IASMIN DE SOUSA JAIME

MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE: UM MODELO DE COLABORAÇÃO PARA PROCESSOS DE GOVERNANÇA URBANA O CASO DO SETOR COMERCIAL SUL - DF

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPG-FAU/UnB, para a obtenção do título de Doutora em Arquitetura e Urbanismo.

Brasília / DF

2026

IASMIN DE SOUSA JAIME

MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CIDADE: UM MODELO DE COLABORAÇÃO PARA PROCESSOS DE GOVERNANÇA URBANA O CASO DO SETOR COMERCIAL SUL - DF

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPG-FAU/UnB, para a obtenção do título de Doutora em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade.
Linha de Pesquisa: Tecnologia de Produção do Ambiente Construído (TPAC).
Orientadora:
Profª Dra. Raquel Naves Blumenschein

Brasília / DF
2026

Universidade de Brasília

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo

Doutoranda: Iasmin de Sousa Jaime

Tese: Modelagem da Informação da Cidade: um modelo de colaboração para processos de governança urbana o caso do Setor Comercial Sul – DF

Tese defendida e aprovada em 15 de maio de 2025, pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa. Drª. Raquel Naves Blumenshein, UnB

Presidente da banca examinadora

Prof. Dr. Leonardo da Silveira Pirillo Inojosa, UnB

Examinador Interno

Prof. Dr. Alexandre Schirmer Kieling, UCB

Examinador Externo

Profa. Drª. Fernanda Antônia Fontes Mendonça, IPOG

Examinador Externo

Prof. Dr. Neander Furtado Silva, UnB

Suplente

Agradecimentos

Agradeço a Deus por tudo que tenho, por tudo que sou, por ser minha rocha, meu apoio e minha fortaleza nos momentos difíceis, e por ter colocado pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não teria conseguido.

À minha orientadora, Profª. Dra. Raquel Naves Blumenschein, expresso minha profunda gratidão por sua ajuda e orientação ao longo desta jornada. Sempre demonstrou paciência e dedicação, especialmente diante da complexidade do tema e dos desafios encontrados. Agradeço pela confiança em meu potencial e por permitir que eu explorasse um tema tão desafiador. Tenho certeza de que ambas crescemos durante esse processo, e reconheço sinceramente sua contribuição.

À minha família, e especialmente à minha mãe, meu eterno agradecimento. Obrigado por sempre acreditar em mim, por ser um pilar em todos os aspectos da minha vida, pelo estímulo, paciência, compreensão e, acima de tudo, pelo amor incondicional.

Ao meu amado esposo, agradeço pelo apoio, compreensão, amizade, companheirismo e amor em todas as circunstâncias. Suas palavras de encorajamento e apoio foram fundamentais para que eu desse o meu melhor. Obrigado por estar ao meu lado em cada um dos meus sonhos.

Agradeço a todos os colaboradores e professores do Programa de Pós-Graduação Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Brasília, cuja contribuição tem sido fundamental para minha formação. Agradeço à equipe do PISAC e à equipe do projeto de desenvolvimento do Polo Tecnológico e Criativo do Setor Comercial Sul, pela parceria, pelo apoio e pelo comprometimento ao longo desta trajetória. A colaboração de todos foi importante para o desenvolvimento desta pesquisa e para o amadurecimento das reflexões aqui tratadas.

Aos colegas de doutorado, expresso minha gratidão pela amizade e apoio. Cada momento compartilhado foi valioso. Obrigado por compartilharem comigo tanto as dificuldades quanto as alegrias.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero agradecimento.

FICHA CATALOGRÁFICA

Jaime, Iasmin de Sousa

Modelagem da Informação da Cidade: Um modelo de colaboração para processos de governança urbana. Brasília, 2026. 647p.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPG-FAU/UnB. Departamento de Arquitetura e Urbanismo

1. Modelagem da Informação da Cidade. 2. Governança Urbana. 3. CIM.

Resumo

A rápida evolução dos sistemas de informação urbana e o crescimento das cidades, tornaram os ambientes urbanos complexos e as grandes quantidades de dados impactam diretamente na estrutura socioespacial dessas cidades. As mudanças emergentes da tecnologia oferecem uma quantidade de oportunidades, dentre elas o surgimento de novos paradigmas como a Modelagem da Informação da Cidade (*City Information Modeling* - CIM). Os Sistemas de Informação Urbana são soluções para a gestão urbana, principalmente com o objetivo de traçar estratégias para enfrentar os desafios do planejamento urbano, através do estabelecimento de indicadores que permitam que as cidades alcancem o desenvolvimento sustentável. Esta tese apresenta resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida por intermédio do método *Design Science Research*, articulando revisão sistemática da literatura, estudos de caso referenciais, definição de artefatos conceituais e aplicação em estudo de caso. A investigação buscou identificar requisitos, parâmetros, dados, atores e ativos urbanos necessários à construção de um Modelo 3D de Inventário Digital Urbano, capaz de apoiar a análise urbana, tomada de decisão e os processos de governança urbana. Diante disso, este estudo postulou que a incorporação do CIM na governança urbana pode impulsionar a evolução das cidades em direção a ecossistemas urbanos inteligentes, resilientes, inclusivos e sustentáveis. Isso se daria por meio da análise avançada de dados urbanos em tempo real, modelagem tridimensional da cidade e adoção de estratégias de tomada de decisão baseadas em dados, promovendo melhorias na eficiência, qualidade de vida dos habitantes e resiliência das áreas metropolitanas. Os resultados indicam que ainda existem indefinições conceituais do termo "*City Information Modeling*" e que a aplicação do CIM à governança urbana exige mais do que a modelagem tridimensional da cidade, demandando a estruturação de requisitos de informação, a definição de responsabilidades, a integração de bases geoespaciais e a articulação entre diferentes agentes urbanos. A pesquisa propõe uma estrutura conceitual e metodológica composta por usos do modelo CIM, o desenvolvimento de um inventário digital urbano e artefatos que permitam estabelecer procedimentos de diagnóstico e cocriação. A aplicação ao Setor Comercial Sul, em Brasília–DF, permitiu avaliar a estrutura proposta em um território estratégico, caracterizado por complexidade urbana, diversidade de atores, conflitos de uso, ativos subutilizados e sucessivas iniciativas de requalificação. O estudo de caso demonstrou que o CIM pode apoiar a organização de dados urbanos dispersos, a representação de ativos territoriais, a definição de responsabilidades institucionais e a mediação entre agentes nos processos de diagnóstico, cocriação e tomada de decisão. Os resultados reforçam que o modelo digital urbano, quando associado a requisitos de informação, matriz de responsabilidades e procedimentos colaborativos, ultrapassa a função representacional e passa a atuar como instrumento de governança urbana. Ao sistematizar esses elementos, a tese contribui para a construção de processos colaborativos de governança urbana, ampliando o papel dos modelos digitais urbanos como instrumentos de planejamento, gestão, governança e mediação entre atores no território. Destaca-se que diversos processos tecnológicos estão sendo empregados na gestão urbana inteligente, e que os modelos devem estar associados a um conjunto de outras tecnologias como Internet das coisas, Inteligência Artificial, *Building Information Modeling* (BIM), Gêmeos Digitais Urbanos para o desenvolvimento das cidades inteligentes.

Abstract

The rapid evolution of urban information systems and the growth of cities have made urban environments increasingly complex, while large volumes of data directly affect the socio-spatial structure of these cities. Emerging technological changes offer a range of opportunities, including the development of new paradigms such as City Information Modeling (CIM). Urban Information Systems are solutions for urban management, mainly aimed at defining strategies to address the challenges of urban planning through the establishment of indicators that enable cities to achieve sustainable development. This thesis presents the results of doctoral research developed through the Design Science Research method, articulating a systematic literature review, reference case studies, the definition of conceptual artifacts, and application in a case study. The investigation sought to identify the requirements, parameters, data, actors, and urban assets necessary for the construction of a 3D Urban Digital Inventory Model, capable of supporting urban analysis, decision-making, and urban governance processes. Therefore, this study postulated that the incorporation of CIM into urban governance can drive the evolution of cities toward intelligent, resilient, inclusive, and sustainable urban ecosystems. This would occur through advanced real-time urban data analysis, three-dimensional city modeling, and the adoption of data-driven decision-making strategies, promoting improvements in efficiency, quality of life for inhabitants, and the resilience of metropolitan areas. The results indicate that there are still conceptual ambiguities surrounding the term “City Information Modeling” and that the application of CIM to urban governance requires more than the three-dimensional modeling of the city. It demands the structuring of information requirements, the definition of responsibilities, the integration of geospatial databases, and the articulation of different urban agents. The research proposes a conceptual and methodological framework composed of CIM model uses, the development of an urban digital inventory, and artifacts that enable the establishment of diagnostic and co-creation procedures. The application to the Setor Comercial Sul, in Brasília–DF, made it possible to evaluate the proposed framework in a strategic territory characterized by urban complexity, diversity of actors, land-use conflicts, underused assets, and successive urban requalification initiatives. The case study demonstrated that CIM can support the organization of dispersed urban data, the representation of territorial assets, the definition of institutional responsibilities, and mediation among agents in diagnostic, co-creation, and decision-making processes. The results reinforce that the urban digital model, when associated with information requirements, responsibility matrices, and collaborative procedures, goes beyond its representational function and begins to act as an instrument of urban governance. By systematizing these elements, the thesis contributes to the construction of collaborative urban governance processes, expanding the role of urban digital models as instruments for planning, management, governance, and mediation among actors in the territory. It is worth noting that various technological processes are being employed in smart urban management, and that these models should be associated with a set of other technologies, such as the Internet of Things, Artificial Intelligence, Building Information Modeling (BIM), and Urban Digital Twins, to support the development of smart cities.

Sumário

LISTA DE FIGURAS ..... **I**

LISTA DE TABELAS ..... **IX**

LISTA DE QUADROS ..... **X**

LISTA DE APÊNDICES ..... **XII**

LISTA DE ANEXOS ..... **XIII**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS ..... **XIV**

1. INTRODUÇÃO **1**

1.1. Problema de Pesquisa 6

1.2. Justificativa 6

1.2.1. Vinculação do problema à Linha de Pesquisa do programa e pertinência no quadro da Arquitetura e Urbanismo 10

1.3. Objetivos 11

1.3.1. Objetivo Geral 11

1.3.2. Objetivos Específicos 11

1.4. Hipótese 11

1.5. Estrutura da Tese 13

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **17**

2.1. City Information Modeling 17

2.1.1. Conceituação 17

2.1.2. Revisão Sistemática da Literatura 23

2.1.3. Condução da Revisão Sistemática 25

2.1.4. Análise dos Resultados 25

2.1.4.1. Análise de Palavras-chave 26

2.1.4.2. Análise de redes de colaboração e citação 28

2.1.4.3. Identificação das áreas de pesquisa e artefatos 30

2.2. Gêmeos digital Urbanos 33

2.3. Cidades inteligentes 36

2.3.1. Infraestrutura Urbana Inteligente 41
2.1. Governança Urbana 43
2.1.1. Conceituação 43
2.1.2. Revisão Sistemática da Literatura 49
2.1.3. Condução da Revisão Sistemática 51
2.1.4. Análise dos Resultados 51
2.1.5. Governança Urbana Inteligente 59
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 76
3.1. Design Science Research 79
3.2. Revisão Sistemática de Literatura 82
3.3. Identificação dos Artefatos e Definição das categorias de problemas 84
3.4. Proposição dos artefatos 85
3.5. Estudos de Caso Referenciais 88
3.6. Procedimentos para Diagnóstico e Análise Urbana e Construção do Modelo CIM 90
3.7. Estudo de Caso – Setor Comercial Sul (Brasília – DF) 95
4. ESTUDO DE CASOS REFERENCIAIS 98
4.1. Berlim 106
4.2. Singapura 113
4.3. Os modelos Chineses 120
5. ESTRUTURA CONCEITUAL – MODELO DE INFORMAÇÃO DA CIDADE 125
5.1. Usos do Modelo CIM 130
5.1.1. Construção do Constructo de Pesquisa: Usos do Modelo CIM 139
5.2. Requisitos do Modelo CIM 145
5.2.1. Contribuição da ABNT NBR ISO 19650 para estruturar requisitos 149
5.2.2. Nível Necessário de Informação – LOIN 155
5.2.3. Tipos de requisitos no CIM 158
5.3. Matriz de Responsabilidade CIM 165

5.3.1. Finalidade e posição da matriz no modelo de governança 166

5.3.2. Conceitos Operacionais 168

5.3.3. Estrutura sugerida para uma tabela de matriz de responsabilidades 172

5.4. Inventário Digital 3D Urbano (CIM) 177

5.4.1. Delimitação do inventário digital urbano no contexto do CIM 180

5.4.2. Fontes de dados e estratégias de aquisição 183

5.4.3. Construção do Constructo de Pesquisa: Dicionário de Dados e Taxonomia de Entidades do Inventário Digital Urbano 3D (CIM) 188

5.4.4. Estrutura geométrica e níveis de informação 192

5.4.5. Os produtos informacionais 193

5.5. A tomada de decisão baseada em modelos de informação 194

5.5.1. Economia política do território e regimes de governança 196

5.5.2. A teoria dos regimes urbano, os arranjos sociotécnicos, vieses e legitimidade na decisão orientada por dados 197

5.5.3. A digitalização do território e a sociedade do controle 203

6. PROCEDIMENTO DE DIAGNÓSTICO E ANÁLISE URBANA 208

6.1. Tecnologias para o desenvolvimento de gestão urbana para o desenvolvimento sustentável e a ISO 37101:2017 209

6.2. Sustentabilidade em comunidades urbanas, série ABNT NBR ISO 37120, NBR ISO 37122 e NBR ISO 37123 215

6.2.1. Construção do Artefato de Pesquisa: Ficha de Especificação de Requisitos de Informação para Cidades Inteligentes e Sustentáveis 223

6.3. Checklist – Governança Urbana Inteligente 228

7. ESTUDO DE CASO – SETOR COMERCIAL SUL (BRASÍLIA) 234

7.1. Contextualização 239

7.1.1. O Setor Comercial Sul como território de intervenção e laboratório de governança urbana 239

7.1.2. O enquadramento territorial e o recorte de estudo: A inserção do SCS no sistema urbano do Plano Piloto 243

7.1.3. Trajetória histórica e ciclos de transformação do Setor Comercial Sul 253

7.1.4. Estrutura morfológica, tipologias e desempenho físico-funcional 297
7.2. A infraestrutura informacional, bases de dados e maturidade digital de Brasília e do território 302
7.2.1. Infraestrutura geoespacial de Brasília 304
7.2.1.1. Geoportal DF 309
7.2.2. Programas e agenda de Cidade inteligente – Brasília/DF 314
7.3. A governança urbana do SCS: atores, competências e fluxos decisórios 320
7.3.1. Fragmentação de Competências Institucionais 320
7.3.2. Estrutura social do território e ecossistema de interesses em disputa 324
7.3.3. Governança urbana e as intervenções no Setor Comercial Sul 326
7.3.4. Mapa de atores e papéis na governança do território 330
7.3.5. A delimitação do objeto governança no Setor Comercial Sul 337
7.3.5.1. Os problemas Públicos no SCS 337
7.3.5.2. As competências institucionais, sobreposições e vazios de competência 339
7.3.5.3. Os fluxos decisórios 341
7.4. A Construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul 342
7.4.1. Apresentação da área de estudo 345
7.4.2. Os princípios de modelagem e a definição do Produto Mínimo Viável (MVP) ... 346
7.4.3. A definição de entidades, atributos e relações do modelo 349
7.4.4. Fontes de dados e construção do inventário digital urbano 354
7.4.4.1. Bases cartográficas e geoespaciais do SCS 358
7.4.4.2. Levantamento de campo e reconhecimento territorial 361
7.4.4.3. Desenvolvimento do levantamento fotogramétrico com drone 363
7.4.4.4. Aquisição de dados espaciais por scanner terrestre 368
7.4.5. Softwares definidos para o desenvolvimento do inventário digital urbano CIM . 370
7.4.6. Processo de Modelagem 372
7.4.6.1. Desenvolvimento de um modelo simplificado com foco inicial em ArcGIS 373
7.4.6.2. Construção do template para o desenvolvimento do modelo 376
7.4.6.3. Desenvolvimento dos modelos BIM 376

7.4.6.4. Uso dos modelos BIM no contexto da pesquisa 388
7.5. Processos de cocriação e oficinas de simulação 388
7.5.1. Laboratório Social Urbano de Inovação (LSUI) 390
7.5.2. A construção da metodologia 393
7.5.2.1. Teoria U (Awareness-Based Systems Change) 394
7.5.2.2. Design Thinking 396
7.5.2.3. Canvas 398
7.5.2.4. Story Map (ArcGIS) 399
7.5.3. A aplicação das oficinas de simulação e cocriação 400
7.5.4. Caracterização e Relato de Experiência da Oficina 01 401
7.5.4.1. Resultados Oficina 01 – Questionário 01 (Pré-oficina) 407
7.5.4.1. Resultados Oficina 01 – Questionário 02 (Pós-oficina) 411
7.5.4.2. Problemas urbanos identificados - Oficina 01 416
7.5.4.3. Considerações Finais - Oficina 01 416
7.5.5. Caracterização e Relato de Experiência da Oficina 02 417
7.5.5.1. Resultados Oficina 02 428
7.5.5.2. Resultados Oficina 02 – Questionário 01 (Pré-oficina) 438
7.5.5.3. Resultados Oficina 02 – Questionário 02 (Pós-oficina) 442
7.5.5.4. Problemas urbanos identificados - Oficina 02 444
7.5.5.5. Considerações finais – Oficina 02 445
7.5.6. Ideathon 446
7.6. Integração Governança Urbana e Modelo CIM 450
8. DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS, APRENDIZAGENS E GENERALIZAÇÃO 456
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 462
REFERÊNCIAS 469
APÊNDICE 1 - APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO REFERENCIAL PARA A CIDADE DE BERLIM – ALEMANHA 500
APÊNDICE 2 - APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO REFERENCIAL PARA A CIDADE DE SINGAPURA 504

APÊNDICE 3 - QUADRO DE USOS DO MODELO CIMERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

APÊNDICE 4 - FICHA DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INFORMAÇÃO PARA CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS..... 511

APÊNDICE 5 - CHECKLIST DE DIAGNÓSTICO DE GOVERNANÇA URBANA INTELIGENTE EM UM TERRITÓRIO 513

APÊNDICE 6 - LISTA AMPLIADA DOS ATORES/AGENTES DO SETOR COMERCIAL SUL 518

APÊNDICE 7 - MODELO DE FICHA DE PREPARAÇÃO - ARQUÉTIPOS PARA OFICINA DE SIMULAÇÃO 523

APÊNDICE 8 - QUESTIONÁRIO 01 - OFICINA 01 524

APÊNDICE 9 - QUESTIONÁRIO 02 - OFICINA 01 541

APÊNDICE 10 - QUESTIONÁRIO 01 - OFICINA 02 551

APÊNDICE 11 - QUESTIONÁRIO 02 - OFICINA 02 566

APÊNDICE 12 - LISTA DE ARTIGOS, TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O SETOR COMERCIAL SUL 596

APÊNDICE 13 - CHECKLIST DE DIAGNÓSTICO DE GOVERNANÇA URBANA INTELIGENTE EM UM TERRITÓRIO - ANÁLISE SETOR COMERCIAL SUL 596

ANEXO A - LISTA DE APLICAÇÕES DE GÊMEOS DIGITAIS URBANOS (YANG E KIM, 2021, P. 367)..... 610

ANEXO B - TABELA DE USOS DO MODELO BIM (SUCCAR, 2016)..... 613

ANEXO C - QUADRO SISTEMATIZADO DAS AÇÕES CONDUZIDAS PELO INSTITUTO CULTURAL E SOCIAL NO SETOR VOLTADAS À POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE RUA NO SCS (RAMALHO, 2025, P. 85) 615

Lista de Figuras

Figura 1 - Visualização das palavras-chave tratadas em rede. 26

Figura 2 - Visualização das palavras-chave por número de ocorrência. 28

Figura 3 - Visualização das principais coautorias entre os artigos. 29

Figura 4 - Gráfico da quantidade de artigos publicados com cada autor. 29

Figura 5 - Esquema de governança urbana inteligente. 62

Figura 6 - Atores típicos de áreas de cidades inteligentes (esquerda) e subsistemas de cidades nos quais vários desses atores normalmente contribuem para iniciativas inteligentes (direita). 64

Figura 7 - Camadas de atividade e papéis dos atores em campos de cidades inteligentes. 68

Figura 8 - Processo para a escolha das cidades do estudo de caso referencial. 89

Figura 9 - Processo para o desenvolvimento para a construção do Modelo CIM. ...92

Figura 10 - Processo para o desenvolvimento do diagnóstico e Análise Urbana. ...94

Figura 11 - Processo para o desenvolvimento do diagnóstico e Análise Urbana do Setor Comercial Sul. 97

Figura 12 - Protocolo para o desenvolvimento dos estudos de casos referenciais. 103

Figura 13 - Geoportal Berlin.....106

Figura 14 - Gêmeo Digital do espaço inteligente de Hardenbergplatz em Berlim..107

Figura 15 - Parte do modelo tridimensional da cidade de Berlim 108

Figura 16 - Projeto do bairro GoWest em Berlim - Inserido no Atlas Econômico de Berlim.....109

Figura 17 - Portal de Downloads do modelo Berlim 3D.....110

Figura 18 - Modelo destacando as startups e instituições de ciência e pesquisa em Berlim 112

Figura 19 - Captura e processamento do mapeamento móvel para desenvolvimento do modelo de Singapura 115

Figura 20 - Modelo Digital da Cidade de Singapura 116

Figura 21 - Plataforma cartográfica digital URA SPACE - Singapura 117

Figura 22 - Apresentação da utilização de um conjunto de tecnologias para desenvolvimento de um sistema de registro 2D-3D. 118

Figura 23 - E-planner, portal SIG baseado na web que democratiza o acesso a conjuntos de dados 3D e análises.....119

Figura 24 - Modelos BIM na plataforma CIM de Guangzhou - China 122

Figura 25 - Plataforma inteligente de gestão predial - Guangzhu (China) 124

Figura 26 - Diagrama da estrutura conceitual de camadas CIM.....127

Figura 27 - Estrutura do Objeto CIM 147

Figura 28 – Hierarquia dos requisitos de informação (NBR ISO 19650-1) 150

Figura 29 - Ciclo de vida genérico da gestão de informações do empreendimento e do ativo (NBR ISO 19650).....153

Figura 30 - Especificação genérica e planejamento para entrega de informação..155

Figura 31 - Diagrama de relacionamento do nível de necessidade de informação158

Figura 32 - Suporte a requisitos de informação nos métodos descritos 160

Figura 33 - Agrupamento de métodos de requisitos de informação 161

Figura 34 - Tipos de requisitos de informação do modelo CIM 164

Figura 35 - Níveis de atuação, responsabilidades e papéis na governança de uma plataforma/modelo CIM.....167

Figura 36 - Modelo conceitual de implantação e operação de um CIM 169

Figura 37 - Fluxo metodológico para estruturar a implantação informacional de um CIM 170

Figura 38 - Estrutura Conceitual do Inventário Digital Urbano.....182

Figura 39 - Encadeamento do indicador aos requisitos de informação (OIR, PIR/AIR e EIR) por níveis de decisão 221

Figura 40 - Modelo conceitual de rastreabilidade: do indicador aos parâmetros, dados, propriedades e modelo de informação.....224

Figura 41 - Dimensões de qualidade de dados a conceitos associados 227

Figura 42 - Quadro síntese dos objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes 230

Figura 43 - Imagem de Satélite com indicação dos setores centrais do Plano Piloto 240

Figura 44 - Registro fotográfico das quadras do Setor Comercial Sul 241

Figura 45 - Diagrama com indicação dos setores centrais do Plano Piloto e principais vias 246

Figura 46 - Plataforma Rodoviária de Brasília.....247

Figura 47 - Setor de Diversões Sul - CONIC.....248

Figura 48 - Setor Comercial e Setor de Diversões (RPPB) 251

Figura 49 - Delimitação da área de estudo do Setor Comercial Sul 252

Figura 50 - Série de Imagens da Situação Construtiva do Setor Comercial Sul....254

Figura 51 - Série de Imagens dos Edifícios da Quadra 01 do Setor Comercial Sul 255

Figura 52 - Imagem de Drone dos Edifícios da Quadra 01 do Setor Comercial Sul 255

Figura 53 - Reportagem Correio Braziliense sobre o Setor Comercial Sul (1991).257

Figura 54 - Imagens do Anexo I (Decreto nº 19.687 de 1998) - Normas para a construção de subsolos destinados a garagem - estacionamento público no Setor Comercial Sul 259

Figura 55 - Imagens do Anexo II (Decreto nº 19.687 de 1998) - Normas para a construção de subsolos destinados a garagem - estacionamento público no Setor Comercial Sul 260

Figura 56 - Presença de Pessoas em Situação de Vulnerabilidade e Comércio Informal no SCS.....261

Figura 57 - Dados do Raio-X do Setor Comercial Sul em 2003 262

Figura 58 - Reportagem "Por onde o povo passa" do Correio Braziliense 263

Figura 59 - Setores de Atuação do Programa e Mapa de Fluxos de pedestres 267

Figura 60 - Mapa Geral do Programa de Revitalização dos Setores Centrais.....267

Figura 61 - Proposta de Intervenção sobre o SCS - Programa de Revitalização dos Setores Centrais (2009) 269

Figura 62 - Praça de ligação Setor de Rádio e TV Sul - Setor Comercial Sul 270

Figura 63 - Túnel sob as praças com estações subterrâneas - Passagem do VLT sob a via W3.....271

Figura 64 - Imagens do Projeto da Praça de Ligação Setor Rádio e TV Sul - Setor Comercial Sul.....272

Figura 65 - Proposta de Intervenção na Praça dos Artistas e na Quadra 05 do SCS 272

Figura 66 - Imagens do projeto de revitalização da Praça do Povo (Quadra 03) ..274

Figura 67 - Imagens do projeto de revitalização da Praça do Povo (Quadra 03) ..275

Figura 68 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 03 (2017) 276

Figura 69 - Imagens do projeto de readequação viária (Quadra 03) 277

Figura 70 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 05 (2017) 278

Figura 71 - Vista geral do projeto Quadra 05 279

Figura 72 - Imagens do projeto de requalificação (Quadra 05) 279

Figura 73 - Construção da Plataforma de Pedestres da Quadra 03.....281

Figura 74 - Plataforma de Pedestre - Via Central - Quadra 03.....281

Figura 75 - Imagem da Apresentação do PLC do Programa de Revitalização do Setor Comercial Sul - Viva Centro! 284

Figura 76 - Eixos Estratégicos do Programa de Revitalização do Setor Comercial Sul - Viva Centro! 285

Figura 77 - Linha do Tempo dos Projetos de Requalificação - SCS.....287

Figura 78 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 04 (2021) 289

Figura 79 - Projeto de Sistema Viário (SIV 101/2021) - Quadra 04 - Folha 02/03 .290

Figura 80 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 06 (2021) 291

Figura 81 - Imagens do projeto de requalificação Quadra 06 (2021).....292

Figura 82 - Fotos da execução da obra da Quadra 06.....293

Figura 83 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 01 e 02 (2024) 293

Figura 84 - Croqui de localização do projeto de requalificação Quadra 01 e 02 (2024) 295

Figura 85 - Imagens do projeto de requalificação Quadra 01 e 02 (2024).....295

Figura 86 - Pilotis e Passarelas - Quadra 04 do SCS 298

Figura 87 - Praça criada na requalificação do Projeto da Quadra 06 299

Figura 88 - Imagens dos espaços e lojas vazias da Quadra 05 300

Figura 89 - Acesso ao "Buraco do Rato" - Quadra 05.....300

Figura 90 - Fotos da Quadra 05 do SCS.....301

Figura 91 - Diagrama da instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal – IDE/DF 306

Figura 92 - Geoserviços - Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal..307

Figura 93 - Base Digital da SEDUH/DF 308

Figura 94 - Maturidade Digital da SEDUH/DF - Direcionadores estratégicos.....309

Figura 95 - Imagem do visualizador web - Geoportal/DF 310

Figura 96 - Modelo Digital de Edificações 3D - Geoportal/DF 312

Figura 97 - Atributos da Geometria - Modelo Digital de Edificações 3D - Geoportal/DF 313

Figura 98 - Perfil de Brasília - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities.....315

Figura 99 - Indicadores - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities.....315

Figura 100 - Ações Prioritárias - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities 316

Figura 101 - Centro Integrado de Operações de Brasília.....317

Figura 102 - Poligonal da Região Administrativa do Plano Piloto.....321

Figura 103 - Organograma da Administração Regional do Plano Piloto.....322

Figura 104 - Rodoviária do Plano Piloto, em Brasília.....325

Figura 105 - Pontos delimitados para os ambulantes no Setor Comercial Sul (SCS) 326

Figura 106 - Área de Estudo - Setor Comercial Sul 345

Figura 107 - Camadas para o desenvolvimento de um modelo de informação da cidade.....350

Figura 108 - Diagrama de Definição das Entidades do Modelo de Informação do SCS 351

Figura 109 - Camadas do Geoportal / DF.....359

Figura 110 - Mapeamento Aerofotogramétrico das áreas urbanas do Distrito Federal 360

Figura 111 - Processo de Produção da Nuvem de Pontos com imagem de drone do SCS 364

Figura 112 - Nuvem de Pontos Esparsa - SCS.....365

Figura 113 - Nuvem de Pontos Densa - SCS.....365

Figura 114 - Modelo Digital de Elevação (MDE) - SCS.....366

Figura 115 - Ortomosaico - SCS.....366

Figura 116 - Nuvem de Pontos Densa 2025 - SCS.....367

Figura 117 - Nuvem de Pontos Terrestre - Quadra 03 - SCS.....369

Figura 118 - Nuvem de Pontos Terreste - Quadra 03 (Praça do Povo) - SCS 369

Figura 119 - Processo de construção do Modelo.....373

Figura 120 - Modelo simplificado baseado na geometria dos edifícios (Scene Viewer - ArcGIS).....374

Figura 121 - Modelo simplificado baseado na geometria dos edifícios com o enriquecimento de informações de uso do solo (Scene Viewer - ArcGIS).....375

Figura 122 - Preparação das bases para modelagem do SCS 378

Figura 123 - Inserção e posicionamento das nuvens de pontos (Quadra 01).....379

Figura 124 - Definição das categorias de modelagem 380

Figura 125 - Construção das massas e modelagem dos elementos principais 381

Figura 126 - Atribuição de parâmetros e informações associadas a Edificação....382

Figura 127 - Vista do Modelo Completo do SCS.....383

Figura 128 - Teste de Modelagem - Quadra 03 SCS 383

Figura 129 - Modelo Quadra 05 - Com a definição dos Usos do Solo por Edifício (Filtro de Visualização).....384

Figura 130 - Tipos de geometrias para o desenvolvimento do Modelo (Edifícios Denasa) 385

Figura 131 - Geometria Simplificada dos Edifícios da Quadra 01 - Morro Vermelho e Camargo Corrêa 386

Figura 132 - Geometria Completa dos Edifícios Camargo Corrêa e Morro Vermelho 387

Figura 133 - Detalhamento dos Edifícios Camargo Corrêa e Morro Vermelho.....388

Figura 134 - Cinco movimentos do processo do U.....395

Figura 135 - O U completo: seis pontos de inflexão.....396

Figura 136 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Apresentação da Plataforma CIM 402

Figura 137 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Vídeos e Fotos do SCS.....403

Figura 138 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Aplicação dos Questionários.....405

Figura 139 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 01.....407

Figura 140 - Foto da aplicação da Oficina 02.....418

Figura 141 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Documentos para o desenvolvimento 419
Figura 142 - Mapa com categorização dos problemas (Plataforma Ushahidi).....421
Figura 143 - Mapa com apontamento dos problemas (Plataforma Ushahidi) 422
Figura 144 - Nuvem de palavras - Oficina 02.....424
Figura 145 - Modelos disponíveis na Plataforma do StoryMap 424
Figura 146 - Foto da aplicação da Oficina 02 - Discussão em grupos.....425
Figura 147 - Foto da aplicação da Oficina 02 - Discussão em grupos.....425
Figura 148 - Ficha de Problemas e Interesses.....426
Figura 149 - Ficha de categorização dos problemas.....427
Figura 150 - Canvas de uma estrutura de cocriação urbana.....428
Figura 151 - Ficha de Problemas e Interesses - Grupo 01.....429
Figura 152 - Ficha de categorização dos problemas - Grupo 01.....431
Figura 153 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 02 - Grupo 01.433
Figura 154 - Ficha de Problemas e Interesses - Grupo 02.....436
Figura 155 - Ficha de categorização dos problemas - Grupo 02.....437
Figura 156 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 02 - Grupo 02.437
Figura 157 - Foto do Ideathon 3.0.....447
Figura 158 - Imagens do Diagnóstico urbano durante o Ideathon 3.0 449
Figura 159 - Escalas e agentes da governança urbana 451
Figura 160 - Dimensões e indicadores da governança urbana 452
Figura 161 - Modelo de Uso do Solo - Quadra 05 SCS.....453
Figura 162 - Modelo de Dinâmica Urbana - Quadra 05 – SCS.....454
Figura 163 - Uso do solo e edifícios vazios no Setor Comercial Sul em 2018, com base em Pinheiro (2018). 455

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Parâmetros para análise urbana baseado na governança urbana. 52

Tabela 2 - Níveis de análise urbana em uma perspectiva multinível. 53

Tabela 3 - Partes Interessas na Governança Urbana. 65

Tabela 4 - Síntese do processo de governança. 66

Tabela 5 - Estrutura Hierárquica para Governança Urbana. 74

Tabela 6 - Componentes para o desenvolvimento da pesquisa em DSR. 81

Tabela 7 - Categorização dos artefatos da pesquisa. 86

Tabela 8 - Distribuição do número de indicadores por tema nas normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123 218

Lista de Quadros

Quadro 1 - Síntese das fases e etapas dos procedimentos metodológicos da pesquisa. 16

Quadro 2 - Protocolo para RSL: City Information Modeling. 24

Quadro 3 - Síntese da RSL de *City Information Modeling*: definição da amostra. ...25

Quadro 4 - Protocolo para RSL: Governança urbana. 50

Quadro 5 - Síntese da RSL de Governança urbana: definição da amostra. 51

Quadro 6 - Framework dos aspectos metodológicos da pesquisa. 78

Quadro 7 - Quadro de procedimentos metodológicos da Revisão Sistemática da Literatura (RSL). 83

Quadro 8 - Descrição das categorias aplicadas para o desenvolvimento do protocolo dos estudos de casos referenciais. 101

Quadro 9 - Síntese de referências para estruturação de usos dos modelos/plataformas CIM 131

Quadro 10 - Síntese de usos do modelo CIM (Jaime, 2019). 135

Quadro 11 - Descrição dos Requisitos de Informação conforme a NBR ISO 19650 151

Quadro 12 - Estrutura recomendada para Matriz de Responsabilidade CIM.....172

Quadro 13 - Estrutura Analítica de Projeto para implantação do CIM em um território 175

Quadro 14 - Tipos de estruturas espaciais e suas aplicações no CIM 186

Quadro 15 - Dimensionalidade da representação espacial (0D–3D) e aplicações 186

Quadro 16 - Classificação funcional do modelo: armazenamento de dados e níveis de operações espaciais 187

Quadro 17 - Dicionário de Dados e Taxonomia de Entidades do Inventário Digital Urbano 3D (CIM).....189

Quadro 18 - Quadro de exemplos relativos à governança, empoderamento e engajamento da ABNT NBR ISO 37101:2017.....209

Quadro 19 - Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território 233

Quadro 20 - Partes Interessadas na Governança Urbana 331

Quadro 21 - Mapeamento de Políticas Públicas de Cultura e Criatividade que incidem no Setor Comercial Sul 333

Quadro 22 - Levantamento preliminar dos agentes e atores identificados no Setor Comercial Sul.....336

Quadro 23 - Identificação do grupo de entidades e entidades territoriais.....351

Quadro 24 - Base metodológica para oficina de Cocriação 394

Quadro 25 - Quadro Síntese - Oficina de Cocriação 01.....401

Quadro 26 - Relação de agentes representados na Oficina 01.....404

Quadro 27 - Quadro Síntese - Oficina de Cocriação 02.....418

Quadro 28 - Relação de agentes representados na Oficina 02.....420

Quadro 29 - Respostas da atividade 01 - O que é a governança funcionando no SCS 422

Lista de Apêndices

Apêndice 1 - Aplicação do Protocolo de estudo de caso referencial para a cidade de Berlim – Alemanha.....500

Apêndice 2 - Aplicação do Protocolo de estudo de caso referencial para a cidade de Singapura 504

Apêndice 3 - Quadro de Usos do Modelo CIM..... **Erro! Indicador não definido.**

Apêndice 4 - Ficha de Especificação de Requisitos de Informação para Cidades Inteligentes e Sustentáveis 511

Apêndice 5 - Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território 513

Apêndice 6 - Lista ampliada dos atores/agentes do Setor Comercial Sul 518

Apêndice 7 - Modelo de Ficha de Preparação - Arquétipos para oficina de simulação 523

Apêndice 8 - Questionário 01 - Oficina 01 524

Apêndice 9 - Questionário 02 - Oficina 01 541

Apêndice 10 - Questionário 01 - Oficina 02.....551

Apêndice 11 - Questionário 02 - Oficina 02.....566

Apêndice 12 - Lista de Artigos, Teses e Dissertações sobre o Setor Comercial Sul 596

Apêndice 13 - Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território - Análise Setor Comercial Sul 596

Lista de Anexos

Anexo A - Lista de aplicações de gêmeos digitais urbanos (Yang e Kim, 2021, p. 367) 610

Anexo B - Tabela de Usos do Modelo BIM (Succar, 2016). 613

Anexo C - Quadro sistematizado das ações conduzidas pelo Instituto Cultural e Social No Setor voltadas à população em situação de rua no SCS (Ramalho, 2025, p. 85) 615

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADE	*Application Domain Extension*
AEC	Arquitetura, Engenharia e Construção
AECO	Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação
AIA	*American Institute of Architects*
AGC	Arquitetura Gerada por Computador
API	Application Programming Modelling
BCF	*BIM Collaboration Format*
BIM	*Building Information Modeling*
BIM	*Building Information Model*
CAD	*Computer-Aided Desing*
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CIM	*City Information Modeling*
CityGML	*City Geography Markup Language*
COLLADA	*Collaborative Desing Activity*
CRS	*Coordinate Reference System*
DEM	*Digital Elevation Model*
DS	*Design Science*
DSM	*Digital Surface Model*
DSR	*Design Science Research*
DXF	*Data eXchange Format*
ESRI	*Environmental Systems Research Institute*
FME	*Feature Manipulation Engine*
GB	*gigabytes*
gbXML	*Green Building XML*
GC	*Computer Graphics*
GDI-NRW	*Geospatial Data Infrastructure Northrhine-Westphalia*
GIS	*Geographic Information System*

GML	*Geographic Markup Language*
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HTML	*Hypertext Markup Language*
HTTP	*HyperText Transfer Protocol*
IAI	*International Alliance for Interoperability*
IDM	*Information Delivery Manual*
IFC	*Industry Foundation Classes*
IFD	*International Framework for Dictionaries*
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPD	*Integrated Project Delivery*
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IoE	*Internet of Everything*
IoT	*Internet of Things*
ISO	*International Organization for Standardization*
JSON	*JavaScript Object Notation*
KML	*Keyhole Markup Language*
LADM	*Land Administration Domain Model*
LiDAR	*Light Detection and Ranging*
LoD	*Level of Detail*
LOD	*Level of Development*
LOIN	*Level of Information*
MADS	*Modeling of Application with Spatial-temporal Data*
MVD	*Model View Definition*
MZM	*Machine to Machine*
NBIMS	*National Building Information Modeling Standard Committee*
NIBS	*National Institute of Building Sciences*
OGC	*Open Geospatial Consortium*
ONU	Organização das Nações Unidas
OSM	*OpenStreetMap*
PCA	*Principal Components Analyses*
PCL	*Point Cloud Library*
PEUC	Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios

PMBOK	*Project Management Body of Knowledge*
SCS	Setor Comercial Sul
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIG3D	*Special Interest Group 3D*
SI3D	Sistema de Informação 3D
SKP	SketchUp
SQL	*Structured Query Language*
SRID	*Spatial Reference Identifier*
STI	Sistema de Transporte Inteligente
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
UAV	*Unmanned Air Vehicle*
UIM	*Urban Information Modeling*
UnB	*Universidade de Brasília*
URL	*Uniform Resource Locator*
VR	*Virtual Reality*
VRML	*Virtual Reality Modeling Language*
WebGL	*Web Graphics Library*
X3D	*Extensible 3D*
XML	*Extensible Markup Language*

1.INTRODUÇÃO

No cenário complexo e dinâmico das cidades contemporâneas, a gestão urbana emerge como um desafio significativo, exigindo estratégias para lidar com a interconectividade de sistemas e processos que caracterizam o ambiente urbano. A cidade constitui o ambiente físico que sustenta as atividades humanas, e esse cenário se manifesta na ocupação e na estruturação do território.

O crescimento urbano e populacional trouxe diversos problemas relacionados a gestão urbana, principalmente no que tange as demandas por infraestrutura urbana, habitação, saneamento, serviços de educação e saúde. Destaca-se então, a necessidade de novas propostas para o planejamento, ordenamento e gestão das cidades. Assim como, a importância de processos que envolvam a participação da sociedade, e uma governança eficiente, a fim de que, os recursos públicos sejam aplicados de forma eficiente e que a participação da população seja garantida.

Na era pós-industrial, a produção em série direcionou-se para atender às demandas do consumo em massa, viabilizada por métodos automatizados que permitiram a fabricação em larga escala de bens de consumo, bem como pela pré-fabricação na arquitetura e urbanização. Essa perspectiva possibilitou a otimização dos ciclos de crescimento do capital por meio da organização eficiente do processo produtivo, estabelecendo padrões nas etapas de planejamento, fabricação e comercialização. Esse fenômeno tornou-se conhecido como economia de escala, influenciando significativamente o desenvolvimento das cidades.

Na era digital ou da informação, determinados dispositivos desempenham papéis necessários nas atividades diárias, com destaque para os dispositivos de comunicação. A partir desse ponto, a informação adquire uma dimensão personalizada, influenciando também a interação com o ambiente urbano. Diante desse cenário, a concepção de digitalização das práticas na vida urbana está vinculada à customização da informação e à formação de uma nova tipologia de cidade, adaptada às exigências dessa sociedade complexa.

A transformação da sociedade está intrinsecamente ligada aos desafios cruciais das comunicações, culminando no fenômeno da globalização e exercendo impacto direto nos aspectos econômicos e culturais. A capacidade de vivenciar espaços virtuais tem alterado a dinâmica da vida social, muitas vezes intensificando a necessidade de presença física e territorial. Isso se reflete na reconfiguração dos significados atribuídos a esses lugares, assim como nos processos de construção e desconstrução de sentidos nas práticas de interação nesses espaços.

A configuração do espaço virtual, impulsionada pelos avanços tecnológicos, viabiliza a troca de informações e abre caminho no contexto das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), proporcionando uma nova dinâmica na produção e consumo dos espaços. As TICs representam ferramentas que facilitam o processamento de dados, informações e conhecimento por meio de uma integração de recursos. Essas tecnologias tornam possível reunir, distribuir e compartilhar informações, permeando todas as atividades humanas de maneira tão intrínseca que, por vezes, os próprios usuários não as percebem (Jaime,2019).

Essas tecnologias não apenas introduzem uma nova perspectiva nesse processo, mas desempenham um papel importante ao facilitar o processamento integrado de dados, informações e conhecimento.

A presença onipresente das TICs tem permitido a interconexão entre o mundo físico e o virtual, transformando a maneira como os espaços são concebidos, organizados e experimentados. A naturalização das tecnologias no cotidiano reforça o aspecto notável da ubiquidade, o que revela uma dinâmica de transformação na interação com o ambiente virtual, o que sem dúvidas não altera apenas os aspectos físicos da cidade, como a paisagem urbana, mas também pode influenciar na construção de significados, na percepção do espaço e até mesmo nas interações sociais.

A ruptura de paradigmas torna-se evidente, sobretudo ao abordar a dinâmica da relação espaço-tempo. Essas novas dimensões integram-se às condições contemporâneas de vida, onde além do tempo real, observa-se um fluxo abundante de informações e processos que desafiam as concepções tradicionais de tempo e espaço.

Nos últimos anos, ocorreram mudanças substanciais nos processos e ferramentas de projeto, com destaque para transformações significativas nos sistemas de representação, nas criações virtuais e nas modelagens paramétricas. Essas tecnologias emergentes desempenham um papel vital tanto na indústria quanto nos domínios da arquitetura e urbanismo (Carvalho; Savignon, 2012).

A implementação de plataformas proporciona uma maior facilidade na concepção e gestão de projetos urbanos, constituindo um fator de extrema importância, especialmente devido à interoperabilidade dessas ferramentas. Nos últimos anos, tem-se notado, de maneira crescentemente e acelerada, a incorporação de modelagens parametrizadas tanto no âmbito da construção civil quanto na administração de espaços urbanos.

A aplicação da tecnologia para solucionar um determinado problema transcende a simples resposta fornecida por um grupo de profissionais (programadores, arquitetos, urbanistas,

sociólogos, etc.) que a desenvolveram com base em dados mensuráveis e prescritíveis. A tecnologia contemporânea resulta de anos de progresso, envolvendo uma dedicação significativa de inúmeros profissionais na melhoria contínua e revisão de conceitos e tarefas complementares à subsequente tomada de decisões. As respostas geradas por softwares não devem ser consideradas inquestionáveis, mas sim suscetíveis a interpretações adicionais por uma equipe capacitada a analisar e avaliar essas soluções (Jaime, 2019). Tais interpretações subsequentes representam instâncias subjetivas de aprimoramento de resultados, destacando a importância de investigar tanto o software como um suporte auxiliar nas tarefas quanto como um protagonista nas decisões, assumindo funções que antes eram desempenhadas por arquitetos e urbanistas.

A interseção entre tecnologia e tomada de decisões revela um panorama dinâmico, onde os modelos e os softwares desempenham função estratégica, como ferramentas auxiliares para equipes multidisciplinares. O desenvolvimento dessas tecnologias, moldado pelo raciocínio humano, destaca a inevitabilidade da possibilidade de erros inerentes ao processo. O computador, por sua vez, apresenta-se como um facilitador ao elencar alternativas e expor variáveis que representam as melhores probabilidades, com base nos parâmetros estabelecidos.

É categórico adotar uma postura crítica diante das soluções propostas, compreendendo que o ser humano detém a responsabilidade de avaliar e ajustar as linhas de programação conforme necessário, visando aprimorar os resultados alcançados. À medida que as tecnologias se aprimoram, sua presença no cotidiano torna-se mais proeminente, influenciando significativamente os processos de tomada de decisão em diversas áreas, como arquitetura, urbanismo e na gestão urbana.

Vale ressaltar que a evolução tecnológica é extremamente veloz para ser regulamentada, gerando uma certa apreensão em relação a esse progresso, seja no aspecto ético ou social. Diante disso, a constante otimização das tecnologias, embora proporcione benefícios significativos, exige um equilíbrio delicado entre inovação e a necessidade de estabelecer diretrizes que garantam uma aplicação ética e responsável dessas ferramentas na sociedade.

No panorama contemporâneo, ao examinar a interação dinâmica entre os avanços tecnológicos e as práticas governamentais, reforça-se a necessidade de compreender como essa sinergia impactará e moldará o futuro das cidades. Nesse contexto, o conceito de “Cidades Inteligentes” – *Smart Cities* (CI) representa uma nova estratégia na gestão urbana, com o objetivo de otimizar a qualidade de vida dos cidadãos, integrando uma governança eficiente com tecnologias inteligentes.

Uma cidade pode ser considerada inteligente ao adotar processos de governança colaborativa na concepção de políticas urbanas, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos. Uma cidade inteligente se fundamenta em uma eficiente execução que engloba uma visão prospectiva nas dimensões econômica, de governança, mobilidade, meio ambiente e qualidade de vida dos cidadãos. Essa visão para o futuro se sustenta em uma combinação perspicaz de recursos, apoiada por cidadãos autoconfiantes, independentes e conscientes (Giffinger *et al.,* 2007).

A melhoria da governança urbana nas cidades requer a implementação de experimentações práticas envolvendo processos de governança colaborativa, integrando tecnologias avançadas, gerenciamento eficaz e análise de dados complexos. Esse contexto demanda a capacidade de incorporar dados urbanos diversificados em modelos tridimensionais, possibilitando uma compreensão mais ampla e dinâmica do ambiente urbano. Ao adotar soluções que combinam colaboração, tecnologia e análise de dados, as cidades podem potencializar a eficiência de suas práticas de governança, promovendo tomadas de decisões mais informadas e orientadas para atender às necessidades específicas da comunidade. Essas experimentações práticas representam um caminho para avançar na direção de cidades mais inteligentes, inclusivas e adaptáveis às complexidades do cenário urbano contemporâneo.

Nesse contexto, a Modelagem da Informação da Cidade (*City Information Modeling* - CIM) surge como um direcionamento, oferecendo a possibilidade de integrar e otimizar processos de governança urbana. O CIM tem sido objeto de considerável destaque na literatura ao longo da última década, pode ser concebido como um paradigma para a modelagem inteligente de ambientes urbanos, unificando diversos elementos do cenário urbano. A aplicação de um modelo inteligente da cidade capacita planejadores urbanos e projetistas a analisar as exigências urbanas e conceber planos urbanos mais eficazes, eficientes e sustentáveis (Khemlani, 2016).

De maneira geral, o conceito fundamenta-se em modelos digitais urbanos que incorporam informações geoespaciais detalhadas e mantêm um banco de dados completo e atualizado (Bi *et al.* 2020, Gil, 2020). Nesse cenário, os dados são apresentados em um ambiente tridimensional (3D), proporcionando uma visão que engloba uma variedade de componentes urbanos. Essa representação em três dimensões não apenas oferece uma perspectiva visual mais rica, mas também permite a inclusão e análise de diversos elementos que compõem o ambiente urbano. Ao integrar componentes urbanos de uma cidade em um ambiente 3D, o modelo CIM se torna uma ferramenta para compreensão do espaço urbano, além de

proporcionar percepções para os planejadores urbanos, projetistas e todas as partes interessadas envolvidas na gestão urbana.

Uma característica distintiva do CIM, é sua estreita conexão com cidades inteligentes, integrando diversas tecnologias, como Internet das Coisas (IoT), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Modelagem de Informações de Construção (BIM) (Wang; Tian, 2021). Ao integrar essas tecnologias/metodologias, o CIM busca potencializar a capacidade das cidades de se tornarem mais eficientes, sustentáveis e adaptáveis às demandas contemporâneas. A conectividade com a IoT permite a coleta e análise de dados em tempo real, os SIG proporcionam uma visualização espacial detalhada, e o BIM oferece uma representação digital completa de infraestruturas e edificações. Essa integração entre tecnologias avançadas posiciona o CIM como um processo estratégico para o planejamento urbano, promovendo a gestão orientada por dados (*data-driven)*, que baseia a tomada de decisões na análise e interpretação de dados, destacando a importância de utilizar dados de forma proativa na formulação de estratégias e na resolução de problemas.

Para alcançar a situação adequada de cidades inteligentes, a implantação do CIM pode vir a ser um dos caminhos para este processo, no qual o desenvolvimento de plataformas CIM buscaria a integração de todos os sistemas de infraestrutura urbana envolvidos no planejamento e construção das cidades, além de propiciar ao cidadão uma participação mais efetiva. Percebe-se através de pesquisas que os estudos acerca da implantação real de modelos de cidades virtuais ainda são escassos, principalmente devido uma resistência às novas ferramentas computacionais e a falta de estruturas ou processos “padrões” que permitiriam o conhecimento dessas novas metodologias a serem empregadas. A integração do uso de sistemas e tecnologias de informação e comunicação nos processos de projetação, de planejamento e gestão urbana podem vir a ser fundamentais na produção de cidades melhores e mais planejadas, e se usadas de maneira correta podem dar respostas às necessidades sociais e econômicas da sociedade.

O planejamento urbano e gestão urbana necessitam da inserção de processos que permitam estruturar a utilização de novas tecnologias a partir de procedimentos para melhorar a governança urbana nas cidades, para um desenvolvimento urbano inteligente, resiliente e sustentável. Esta tese de doutorado explora a concepção e implementação de um modelo de colaboração destinado a aprimorar os processos de governança nas cidades, utilizando o CIM como parte central do processo. Ao investigar a interação entre os diversos elementos urbanos e as estratégias de colaboração, busca-se não apenas compreender, mas também propor soluções para os desafios contemporâneos enfrentados na administração das áreas

urbanas. Este estudo visa contribuir para a evolução dos processos de governança urbana, promovendo eficiência, sustentabilidade e uma participação mais ativa da comunidade na construção do futuro das cidades.

1.1. Problema de Pesquisa

A incorporação de ferramentas computacionais na gestão urbana busca proporcionar diversas contribuições ao processo de planejamento urbano, priorizando especialmente o diagnóstico e a concepção dos espaços urbanos. No entanto, nota-se que a maior parte das aplicações de modelos digitais tridimensionais de cidade ainda se limita predominantemente à representação desses modelos.

Nesse contexto, o avanço de tecnologias e processos viabilizou o surgimento de recursos computacionais adicionais, contribuindo para a resolução de desafios complexos associados à eficácia do planejamento urbano. Diante dessa perspectiva, o cerne desta investigação visa responder a seguinte pergunta:

Como desenvolver novas abordagens de governança urbana utilizando processos de *City Information Modeling* (CIM) que envolvam os ativos e atores da cidade de forma colaborativa para o desenvolvimento de cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis?

A partir da questão principal, outras questões podem ser suscitadas, como: ***Quais são os principais desafios enfrentados pelas cidades na busca por governança urbana inteligente e como o CIM pode ser usado para superá-los? Quais são os ativos críticos de uma cidade ou parte dela que podem ser melhor gerenciados e otimizados com a utilização do CIM para promover a inteligência, resiliência e sustentabilidade urbana? De que maneira os diversos atores de uma cidade podem desempenhar um papel significativo na promoção e implementação da governança urbana inteligente, contribuindo para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e eficientes para os desafios urbanos? Seria possível congregar as complexas e diversas relações da cidade em um gêmeo digital e cocriar um modelo de governança urbana para cidades inteligentes e sustentáveis utilizando a estratégia da Modelagem da Informação da cidade?***

1.2. Justificativa

Existem diversos processos informatizados que tornam possíveis os detalhamentos sincronizados em projetos, assim como as possíveis simulações. Até mesmo no projeto urbano diversas ferramentas já são desenvolvidas e aplicadas, como na utilização da

modelagem de sistemas de transporte e simuladores de mobilidade, programas para a análise urbana, realizando a síntese de diversos dados urbanísticos e também a modelação das cidades.

As tecnologias computacionais, por mais que se mostrem adequadas às diferentes interpretações e raciocínios dos complexos fatores urbanos a serem observados, ainda não podem ser consideradas decisivas nos seus encaminhamentos. Os requisitos e mudanças requeridos nos espaços urbanos se mostram ininterruptos, intermitentes, de tal maneira que não há uma resposta tão flexível a ponto de conseguir abarcar a longo prazo tudo aquilo que se desejaria.

Analisar a emergência dessas novas tecnologias, e a tendência do urbanismo contemporâneo, torna-se indispensável para a compreensão do projeto e planejamento urbano, gestão urbana e governança urbana informatizada e das interveniências futuras que acontecerão no modo de pensar a cidade. Sendo pertinente procurar, identificar os limites e apontar as novas perspectivas e capacidades tecnológicas do CIM, e da utilização no aprimoramento das cidades virtuais e inteligentes no contexto da governança urbana, entendendo de que forma a trajetória do desenvolvimento dessas tecnologias, metodologias e ferramentas podem contribuir no processo de projeto, simulação e gestão, assim como elas tem modificado o cenário urbano.

Este estudo centra-se na exploração do CIM como uma visão central para compreender como a utilização de tecnologias de modelagem da informação e a sistematização de dados, podem auxiliar nos processos de governança urbana, abordando uma série de aspectos inter-relacionais, desde as decisões de planejamento até o desenvolvimento de políticas que promovam cidades mais sustentáveis, resilientes, inclusivas e inteligentes.

O desafio aqui reside na inovação, em identificar e estabelecer procedimentos que possibilitem uma leitura automatizada e simplificada, ao mesmo tempo mais precisa, da cidade. Isso implica ir além dos direcionamentos técnicos tradicionais, buscando soluções, metodologias e tecnologias que sejam capazes de analisar a evolução das cidades de forma precisa. Isso ganha uma importância ainda maior considerando que certas cidades ou territórios rapidamente adotam novas configurações, tornando impraticável a utilização de métodos manuais para obter resultados significativos.

Neste contexto, conceitos como Modelos Digitais Urbanos, Modelos de Informação da Cidade e os Gêmeos Digitais Urbanos (*Urban Digital Twins - UDT*) tornam-se frequentes na discussão do planejamento urbano contemporâneo. Os UDT's referem-se à criação de representações digitais em tempo real de cidades ou partes de cidades, utilizando tecnologias como sensores,

dados geoespaciais, modelagem 3D e análise de big data. Essas representações digitais são réplicas virtuais[1] de ambientes urbanos reais e são frequentemente usadas para fins de planejamento urbano, gerenciamento de infraestrutura, simulação de cenários e tomada de decisões baseadas em dados. Os gêmeos digitais urbanos podem ajudar os planejadores e gestores urbanos a entender melhor o funcionamento das cidades, prever e mitigar problemas, e desenvolver estratégias mais eficazes para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (Wan *et al*., 2019; VanDerHorn; Mahadevan, 2021).

Atrelado ao conceito de cidade inteligente, os gêmeos digitais urbanos têm o potencial de transformar essa dinâmica e elevar tanto o conceito de cidade inteligente quanto os modelos urbanos a um novo patamar, esta mesma relação é destacada para os modelos CIM. Ao integrar os dados coletados nas cidades inteligentes e incorporá-los automaticamente ao modelo urbano e seus sistemas, é possível manter uma réplica digital precisa, capaz de interagir autonomamente com o ambiente urbano. Esses gêmeos digitais não apenas são capazes de modelar, refletir e interagir com os aspectos físicos da cidade, mas também podem focar nos aspectos sociais e econômicos, ampliando ainda mais seu escopo e utilidade (Ferré-Bigorra; Casals; Gongolells, 2022; Wan *et al.*, 2019).

Esse estudo, portanto, assume um papel importante na busca da compreensão e aprimoramento da governança urbana inteligente através do CIM. Identificando quais os melhores dados urbanos, a serem integrados a um modelo digital da cidade, e como a visualização dos mesmos podem proporcionar a melhoria nos processos de governança, permitindo que exista uma gestão mais eficiente e informada. Ao explorar novas tecnologias/metodologias, revela-se procedimentos que possibilitam uma compreensão mais precisa das cidades, assim como do processo de construção desses modelos de informação da cidade, que podem vir a ser gêmeos digitais urbanos.

Quando se busca desenvolver uma estrutura de dados que podem ser atribuídos a um modelo de informação de cidade é necessário compreender a existência de indicadores que sirvam para mensurar seu desempenho. Além de uma nova geração de medições e indicadores automatizados, que visam garantir a integração e interoperabilidade de diferentes fontes de dados urbanos, ademais da necessidade da utilização de técnicas avançadas de análise de dados e visualização.

[1] Representação digital de um objeto, sistema, processo ou território real, construída para refletir sua condição, seu comportamento e seu desempenho no ambiente virtual.

Diante disso, é primordial levar em conta as diretrizes e padrões definidos pelas normas ABNT NBR ISO 37101[2] e da série ABNT NBR ISO 37120[3], reforçados pelas ABNT NBR ISO 37122[4], 37123[5] e 37124[6], que fornecem diretrizes para sistemas de gestão sustentável em comunidades urbanas, incluindo o estabelecimento de indicadores de desempenho e métricas de avaliação. Ao adotar os princípios desta norma, pode-se garantir a implementação de medições consistentes e relevantes para avaliar o progresso em direção a uma cidade mais sustentável. Aliadas às potencialidades proporcionadas pelo CIM é possível criar modelos digitais detalhados das cidades, capturando dados geoespaciais, infraestrutura, uso da terra e outros aspectos relevantes do ambiente urbano. Esses modelos podem ser alimentados com dados em tempo real provenientes de sensores e sistemas de monitoramento, permitindo uma análise mais precisa e dinâmica da cidade.

Neste sentido, a pesquisa procura contribuir com uma revisão bibliográfica, e uma sistematização de conceitos e teorias sobre os temas envolvidos, propiciando uma conceituação dos termos estudados, coadunando-os com os conceitos correlatos já existentes e verificando a viabilidade da utilização integrada das tecnologias/metodologias, contribuindo assim ao avanço do conhecimento na área e o desenvolvimento de trabalhos futuros.

As pesquisas de tecnologias voltadas para a utilização do CIM ainda são escassas, principalmente no que tange a relação do CIM com os processos de governança urbana. Diante disso, a pesquisa visa contribuir para o aumento de referenciais teóricos tanto no ensino da Arquitetura e do Urbanismo, como para a utilização prática pelos profissionais e gestores, apresentando inquietações e encontrando respostas diante do tema proposto, verificando os problemas existentes e ampliando as formulações teóricas e práticas sobre o assunto.

As cidades possuem uma dinâmica diferenciada, pois contam com diversos agentes envolvidos nos processos operacionais e nas decisões de gestão, além da necessidade constante de fiscalização, para que esses serviços sejam executados com qualidade. Existe

[2] ABNT NBR ISO 37101:2017 - Desenvolvimento sustentável de comunidades - Sistema de gestão para desenvolvimento sustentável - Requisitos com orientações para uso.
[3] ABNT NBR ISO 37120:2021 - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida.
[4] ABNT NBR ISO 37122:2020 - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades inteligentes.
[5] ABNT NBR ISO 37123:2021 - Cidades e comunidades sustentáveis - Indicadores para cidades resilientes.
[6] ABNT NBR ISO 37124:2025 - Cidades e comunidades sustentáveis — Orientações sobre o uso das ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123.

hoje uma enorme quantidade de plataformas, tecnologias, ferramentas, procedimentos e sistemas utilizados, esses serviços devem ser mapeados, principalmente se puderem ser integrados em uma única metodologia ou plataforma, neste caso, entender as ferramentas utilizadas e a integração das mesmas para uma quebra de paradigma conceitual na dificuldade de concepção e interligação da gestão e governança de projetos urbanos é de fundamental importância.

1.2.1. Vinculação do problema à Linha de Pesquisa do programa e pertinência no quadro da Arquitetura e Urbanismo

O projeto de pesquisa está associado à linha de pesquisa do programa PPG-FAU/UnB, a qual é delineada como "Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído", e vinculado ao projeto de pesquisa “Inovação e Sustentabilidade no Planejamento, Construção e Operação do Ambiente Construído”. Com a intenção de explorar os desafios e oportunidades relacionados à governança urbana, com um enfoque específico na aplicação do *City Information Modeling* (CIM), para o desenvolvimento de cidades inteligentes, sustentáveis e resilientes.

Além disso, é crucial ressaltar que o projeto de pesquisa proposto está vinculado ao PISAC - Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído. Este é um componente da Plataforma Tecnológica do PCTEC/UnB, integrando-se a uma rede de capacitação destinada a arquitetos e urbanistas.

Dada a significância do problema para as cidades em âmbito global, a justificativa deste estudo se fundamenta na imperativa necessidade de oferecer uma contribuição distintiva e aprofundada no campo do planejamento e gestão urbanos. A pesquisa propõe uma análise dos desafios e das oportunidades intrínsecas à governança urbana, com um enfoque particular na aplicação do CIM, visando catalisar o desenvolvimento de cidades inteligentes, sustentáveis e resilientes.

Esse enfoque se revela premente diante da crescente complexidade dos centros urbanos contemporâneos e da exigência por soluções que analisem questões multifacetadas como o aumento populacional, as mudanças climáticas, a acessibilidade urbana, a infraestrutura urbana, a otimização energética e a promoção da equidade social. Assim, a pesquisa almeja fornecer análises profundas e perspicazes que informem e orientem as práticas de planejamento e gestão urbana em escala local, vislumbrando um horizonte mais promissor e sustentável para as comunidades urbanas.

1.3. Objetivos

Esta pesquisa, concentra-se na exploração da utilização de modelos de informação urbanos e tecnologias computacionais que auxiliem os processos de governança urbana, com o propósito de desvendar qual o potencial e as implicações do uso de modelos CIM na governança urbana, principalmente no fornecimento de infraestruturas urbanas inteligentes, reforçando a aplicação desses modelos para a promoção de cidades mais inteligentes, sustentáveis e resilientes.

Por meio da análise das capacidades e limitações do CIM, pretende-se identificar como essa metodologia pode ser empregada de forma eficaz para otimizar processos de planejamento, gestão e tomada de decisão em ambientes urbanos. Dessa maneira, delineou-se objetivos gerais e específicos para esclarecer de maneira inequívoca o propósito e a direção desta investigação.

1.3.1. Objetivo Geral

Desenvolver uma estrutura conceitual e um método de criação de Modelos de Informação de Cidade (Construção de um modelo geométrico e semântico) através de processos de cocriação baseados em modelos de governança urbana para cidades inteligentes e sustentáveis sob o ponto de vista da implementação de recursos computacionais, especificamente os relacionados a Modelagem da Informação da Cidade, a fim de contribuir para a discussão sobre os ativos, atores e processos de governança urbana.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar funcionalidades, estratégias, instrumentos, indicadores e métricas que possibilitem demonstrar maneiras de aplicar os avanços tecnológicos oferecidos pela Modelagem da Informação da Cidade no contexto da governança urbana.

- Entender as estruturas e processos interativos no âmbito da governança urbana, estabelecendo conexões entre os ativos e atores participantes com as experimentações no projeto do estudo de caso.

- Criar e validar, por meio de ferramentas computacionais, um Modelo de Informação da Cidade (CIM) destinado a subsidiar a tomada de decisões relacionadas a ativos urbanos e ao processo de governança urbana.

1.4. Hipótese

A diversidade e heterogeneidade das cidades, influenciadas por uma multiplicidade de processos históricos distintos, apresentam um desafio significativo para qualquer estratégia

de simulação, medição e construção de modelos de informação. Isso se deve ao fato de que uma perspectiva genérica pode não capturar adequadamente as nuances e diferenças entre os contextos urbanos, enquanto uma aproximação excessivamente específica pode resultar na necessidade de desenvolver métricas individualizadas para cada cenário.

Nesse contexto, o uso do CIM manifesta-se como um potencial solução, oferecendo uma visão flexível e adaptável que permite a representação digital de cada cidade e suas características únicas. Por meio do CIM, é possível desenvolver modelos que capturam parte da complexidade urbana, considerando fatores como dados geoespaciais, infraestrutura urbana, uso do solo e dinâmicas socioeconômicas. Isso possibilita uma análise mais precisa e contextualizada, fornecendo diretrizes para a governança urbana e a formulação de políticas que atendam às necessidades específicas de cada cidade.

Considerando assim, que os principais atores, principalmente as autoridades municipais serão capazes de entender melhor a complexidade urbana a partir de uma representação digital da cidade, ou de parte dela, e tomar decisões mais informadas. Destaca-se também que estes modelos podem contribuir para processos de colaboração entre diferentes setores e partes interessadas.

Estes fatos levantam uma questão importante e ainda não respondida, que é explorada neste estudo: a construção e utilização dos modelos de informação da cidade, podem enriquecer a compreensão da importância das dimensões da governança urbana, e se tornar uma direção ou ferramenta para as cidades inteligentes, considerando que essas cidades podem ser um catalisador de mudança para o desenvolvimento sustentável.

O CIM pode ser utilizado como instrumento de fortalecimento da participação cidadã, a partir do momento que a população compreende melhor as transformações urbanas propostas, isso contribui para uma governança mais inclusiva e transparente. Entretanto, destaca-se a importância do desenvolvimento de indicadores que permitam avaliar a eficiência do CIM enquanto plataforma, o que permite a adoção de protocolos comuns para o estabelecimento de métricas.

Para esse propósito, este trabalho assumiu como hipótese que a integração do *City Information Modeling* (CIM) em processos de governança urbana pode ser um catalisador para a transformação de cidades em ecossistemas urbanos inteligentes, resilientes e sustentáveis. Isso pode ser alcançado por meio da análise avançada de dados urbanos em tempo real, da modelagem tridimensional da cidade e da implementação de estratégias de tomada de decisões informadas por dados, resultando em melhorias na eficiência, na qualidade de vida dos cidadãos e na resiliência das áreas urbanas.

A partir dessa premissa, busca-se a construção de novas metodologias e processos, assim como a utilização de ferramentas que possibilitem uma leitura automatizada e mais precisa do sistema urbano. Isso não implica que os estudos anteriores estejam incorretos; pelo contrário, eles são relevantes e úteis até certo ponto. No entanto, à medida que se almeja capturar as nuances das diferenças locais, os métodos convencionais podem se mostrar inadequados.

1.5. Estrutura da Tese

A estrutura da tese é constituída por 9 Capítulos, conforme discriminado a seguir:

O Capítulo 1 apresenta a Introdução da pesquisa, aborda a problemática da pesquisa, os objetivos gerais e específicos a serem atingidos, a hipótese e a organização da tese.

O Capítulo 2 aborda a Fundamentação Teórica, organizada em seções que incluem Conceituação, Revisão Sistemática da Literatura (RSL), Identificação de Artefatos e Configuração de Classes de Problemas sobre os principais temas abordados na pesquisa: *City Information Modeling* e Governança Urbana. Mas também apresenta discussão sobre os temas *Urban Digital Twins* (Gêmeos Digitais Urbanos) e Cidades Inteligentes.

O Capítulo 3 explicita os Procedimentos Metodológicos adotados na pesquisa, incluindo a conceituação e a estrutura do *Design Science Research* (DSR), bem como a adaptação de seus métodos às etapas desta pesquisa.

O Capítulo 4 exibe os estudos de casos referenciais da pesquisa, estes estudos envolvem a escolha de cidades que possuem a modelagem tridimensional dos seus espaços urbanos e mais foram apontadas na RSL, e como eles podem ser aplicados em contextos específicos, também foi realizado um protocolo para o desenvolvimento desses estudos, com o intuito de fornecer parâmetros de como as tecnologias de modelagem 3D podem ser utilizadas para análise urbana, planejamento, gestão e governança urbana.

O Capítulo 5 exibe os resultados da pesquisa, explanando em seções a proposição dos artefatos para a resolução do problema em questão, é apresentado a estrutura conceitual do Modelo de Informação da Cidade. Este modelo serve como um arcabouço para organizar e integrar os dados urbanos em um formato que seja adequado para análise e tomada de decisões. Em seguida, as seções subsequentes detalham os artefatos desenvolvidos, começando com a estrutura dos usos do modelo CIM e os requisitos do modelo. É apresentado a matriz de responsabilidade CIM e o detalhamento das etapas. Os resultados obtidos a partir da aplicação dos artefatos também são minuciosamente examinados,

destacando as contribuições específicas para a compreensão e melhoria da governança urbana.

O Capítulo 6 descreve os Procedimentos de diagnóstico e análise urbana, abordando diferentes aspectos relacionados ao desenvolvimento sustentável e à governança inteligente nas comunidades urbanas. As seções exploram as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da gestão urbana para promover o desenvolvimento sustentável, com destaque para a norma ABNT NBR ISO 37101:2017. Examina a sustentabilidade em comunidades urbanas, apresentando as normas da série ABNT NBR ISO 3712x[7]. Essas normas fornecem diretrizes e indicadores para avaliar o desempenho urbano em diversas áreas, como qualidade de vida, meio ambiente e infraestrutura. E apresenta um *checklist* para a governança urbana inteligente, oferecendo uma lista de verificação para avaliar as práticas e políticas de governança em áreas urbanas. Este *checklist* auxilia na identificação de áreas de melhoria e no desenvolvimento de estratégias para uma governança mais eficaz.

O Capítulo 7 apresenta um estudo de caso realizado no Setor Comercial Sul, em Brasília. Expondo a contextualização e fornecendo o contexto geral do estudo, destacando a importância do Setor Comercial Sul como área de estudo. Esta seção detalha o processo de construção do modelo, incluindo a apresentação da área de estudo, a definição dos dados necessários, a modelagem dos elementos urbanos, a preparação do modelo e sua conversão para uso prático, bem como a validação do modelo. Descreve como os dados do modelo foram armazenados e visualizados para facilitar a análise e a compreensão. Explora como o modelo foi desenvolvido, operacionalizado e validado para garantir seu objetivo principal. Discute a integração do modelo com processos de governança urbana, destacando como ele pode ser utilizado para informar e apoiar a tomada de decisões. Aborda o processo de cocriação envolvendo diferentes partes interessadas na construção e utilização do modelo, promovendo a colaboração e o engajamento. Finalmente, esta seção oferece uma discussão sobre os resultados obtidos, as lições aprendidas e as possíveis áreas de melhoria para futuras aplicações do modelo.

[7] Sempre que a expressão ABNT NBR ISO 3712x for empregada neste trabalho, ela será utilizada como forma abreviada para se referir ao conjunto de normas da série ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123, consideradas de maneira articulada no âmbito da pesquisa. Essa convenção tem o objetivo de simplificar a redação, evitar repetições excessivas e evidenciar o tratamento integrado dessas normas como referencial para a estruturação, análise e interpretação dos indicadores urbanos.

O Capítulo 8 apresenta a Discussão sobre os Resultados, Aprendizagens e Generalização, ao explicitar as lições aprendidas ao longo da pesquisa e ao generalizar as proposições feitas para uma classe de problemas, contribui-se para o avanço do conhecimento científico.

O Capítulo 9, por fim, indica as Considerações Finais, englobando as contribuições da pesquisa tanto nos domínios teóricos quanto prático, além de discutir as possibilidades para trabalhos futuros.

Diante disso, o Quadro 1 apresenta uma síntese da estrutura da tese, a fim de alcançar os objetivos propostos, a tese será dividida em seis fases baseadas no método DSR (*Design Science Research*) e em oitos etapas, buscando desenvolver uma estrutura conceitual para o tema proposto, coletando informações quanto as teorias existentes e aplicando o desenvolvimento do modelo.

Quadro 1 - Síntese das fases e etapas dos procedimentos metodológicos da pesquisa.

Fase	Etapa	Descrição	Objetivos a serem Alcançados	Capítulo da Tese	Seções
I - Identificação Exploração e Teorização	Construção do quadro téorico-conceitual	Nesta etapa foi desenvolvida a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a fim de desenvolver um referencial teórico que de suporte a definição de conceitos, princípios, diretrizes e métodos para o desenvolvimento da estrutura conceitual e do modelo de sistema proposto.	Geral e Específico I e II	Cap. 1 - Introdução Cap. 2 - Fundamentação Teórica Cap. 3 - Procedimentos Metodológicos	2.1. City Information Modeling 2.2. Gêmeos Digitais Urbanos 2.3 Cidades Inteligentes 2.4 Governança Urbana
	Construção do repertório computacional	Esta etapa permitira adquirir conhecimentos teóricos, técnicos e práticos de diferentes ferramentas, softwares e plugins que permitam a experimentação e avaliação dessas ferramentas e recursos para o desenvolvimento dos objetos de pesquisa. Nesta etapa tamém compreende a aquisição de conhecimentos práticos de programação.	Geral e Específico I, II e III	Cap. 2 - Fundamentação Teórica Cap. 3 - Procedimentos Metodológicos Cap. 4 - Estudo de Casos Referenciais Cap. 5 - Estrutura Conceitual - CIM Cap. 7 - Estudo de Caso - SCS	5.1. Usos do Modelo CIM 5.2. Requisitos do Modelo CIM 5.3. Matriz de Responsabilidade CIM 5.4.Inventário Digital 3D Urbano (CIM) 7.4. A construção do modelo de informação do SCS
II - Investigação	Desenvolvimento de estudos de caso de referência	Esta etapa sevirá para entender e exemplificar as complexidades existentes em um modelos de informação e a sua utilização no processo de governança e gestão urbana. Com o objetivo de identificar e mensurar a prática da modelagem da informação da construção e para a governança urbana.	Geral e Específico I, II e III	Cap. 4 - Estudo de Casos Referenciais Cap. 5 - Estrutura Conceitual - CIM	4.1. Berlim 4.2. Singapura 4.3. Os modelos Chineses
	Coleta de dados a análise dos dados	Nesta etapa são coletados os dados, com o objetivo de entender o ciclo de vida da informação em um modelo de informação de cidade, como também no processo de governança urbana. Mapeando os bancos de dados que dão suporte a tomada de decisão no processo de gestão de infraestruturas urbanas. A fim de associar e definir métricas de avaliação de desempenho de sistemas.	Geral e Específico I, II e III	Cap. 5 - Estrutura Conceitual - CIM Cap. 6 - Procedimento de Diagnótico e Análise Urbana Cap. 7 - Estudo de Caso - SCS	6.1. Tecnologias para o desenvolvimento de gestão urbana para o desenvolvimento sustentável e a NBR ISO 37101:2017 6.2. Sustentabilidade em comunidades urbanas, série NBR ISO 37120, ISO 37122 e ISO 37123 6.3. Checklist – Governança Urbana Inteligente
III - Proposição	Criação de estruturas conceituais	Esta etapa permitira criar um desenho de uma estrutura conceitual (framework) baseada nos valores, atores e ativos envolvidos no processos de governança urbana e nas dimensões das cidades inteligentes e sustentáveis. A fim de compreender as estruturas e processos integrarivos e colaborativos envolvidos no contexto da governança urbana.	Geral e Específico II e III	Cap. 5 - Estrutura Conceitual - CIM Cap. 6 - Procedimento de Diagnótico e Análise Urbana	5.1. Usos do Modelo CIM 5.2. Requisitos do Modelo CIM 5.3. Matriz de Responsabilidade CIM 5.4. Inventário Digital 3D Urbano (CIM) 5.5. A tomada de decisão baseada em modelos de informação 6.3. Checklist – Governança Urbana Inteligente
IV- Construção	Desenvolvimento do Modelo Digital Proposto	Nesta etapa serão desenvolvidos os conhecimento téorico-praticos através da proposição, desenvolvimento e experimentação prática dos Modelos de Informação da Cidade, e dos sistemas envolvidos.	Geral e Específico III	Cap. 7 - Estudo de Caso - SCS	7.1. Contextualização 7.2. A infraestrutura informacional, bases de dados e maturidade digial de Brasília e do território 7.3 A governanaça urbana do SCS 7.4 A Construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul
V - Avaliação	Aplicação e teste do Modelo Digital Proposto	Esta etapa permitira testar e aplicar de forma prática os Modelos de Informação da Cidade, e dos sistemas envolvidos.Com o objetivo de aplicar de forma prática a avaliar a eficiência do modelo proposto.	Geral e Específico III	Cap. 7 - Estudo de Caso - SCS	7.4.A Construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul 7.5.Processo de cocriação e oficinas de simulação 7.6. Integração Governança Urbana e Modelo CIM
IV - Constatação	Validação do Modelo Digital Proposto e da Estrutura conceitual	Esta etapa validará os Modelos de Informação da Cidade e dos artefatos envolvidos, juntamente com a estrutura conceitual proposta no objeto de pesquisa.	Geral e Específico III	Cap. 7 - Estudo de Caso - SCS Cap. 8 - Resultados e Aprendizagens	7.4.A Construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul 7.5.Processo de cocriação e oficinas de simulação 7.6. Integração Governança Urbana e Modelo CIM

Fonte: Autora.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. City Information Modeling

2.1.1. Conceituação

O panorama atual das cidades contemporâneas, permeado por uma intricada complexidade e constantes transformações, tem dado origem a novos paradigmas, sobretudo no que diz respeito à comunicação e à informação. Este contexto tem sido propício ao surgimento de novas tecnologias, à emergência de novos atores urbanos e à configuração de um novo cenário urbano, gerando mudanças, especialmente no campo do planejamento e da gestão urbana.

A rápida evolução das cidades e dos sistemas de informação urbana tem gerado um ambiente cada vez mais complexo, no qual grandes quantidades de dados impactam diretamente a estrutura socioespacial das cidades. Diante desse cenário, o surgimento de novos paradigmas, como o *City Information Modeling* (CIM), oferece uma série de oportunidades para gestão urbana, principalmente para enfrentar os desafios do planejamento urbano e estabelecer indicadores que permitam que as cidades alcancem o desenvolvimento sustentável, inteligente e resiliente. Sob essa ótica, a combinação entre Sistemas de Informação Geográfica (SIG)[8], *Building Information Modeling* (BIM) e Internet das Coisas (IoT) é substancial para estabelecer dados espaciais e descritivos que possam ser utilizados para análise urbana e desenvolvimento de cidades inteligentes (*Smart Cities*).

É necessário reconhecer que o avanço tecnológico está mudando fundamentalmente a forma como as cidades são planejadas, gerenciadas e desenvolvidas. Os planejadores urbanos precisam tomar decisões rápidas e que gerem um impacto imediato nas cidades. Ao desenvolverem práticas próprias e adotarem novos modelos de resultados, os urbanistas podem aproveitar as TICs para coletar e analisar dados de forma mais eficiente, comunicar suas ideias de maneira mais acessível e visualizar cenários urbanos de maneira mais precisa. Isso não apenas melhora a eficácia das intervenções urbanas, mas também possibilita uma participação mais ampla da comunidade.

[8] Ressalta-se que SIG (Sistema de Informação Geográfica) e GIS (*Geographic Information System*) correspondem ao mesmo conceito, não havendo distinção conceitual entre os termos no contexto desta pesquisa. Ao longo da tese, será adotada preferencialmente a sigla SIG, em consonância com a terminologia em língua portuguesa. Ainda assim, a sigla GIS poderá aparecer, sobretudo em citações, referências internacionais ou na denominação original de métodos, ferramentas e literatura estrangeira, sempre representando o mesmo sistema.

Sharifi e Murayama (2013) reforça que para atender às demandas em constante ascensão das cidades e enfrentar os desafios do desenvolvimento sustentável, torna-se imperativo adotar métodos de planejamento e gestão urbana que alcancem níveis de eficácia. As mudanças nos estudos urbanos, e especificamente na área da morfologia urbana e planejamento urbano, refletem uma evolução contínua na compreensão e na perspectiva das dinâmicas das cidades.

No entanto, com o avanço da tecnologia, a disponibilidade de dados geoespaciais e o surgimento de novas metodologias, os estudos urbanos se tornam cada vez mais interdisciplinares. Os pesquisadores agora buscam compreender não apenas a forma física das cidades, mas também as interações complexas entre diferentes sistemas urbanos.

Para Netto, Vargas e Saboya (2020) uma aproximação alocêntrica da leitura de uma cidade e de seu funcionamento como um todo, em meio à sua vasta gama de fluxos e eventos simultâneos, muitos dos quais estão interligados, sobrecarrega nossos recursos cognitivos e técnicos. Refletindo que compreender a cidade como um todo sempre exigiu o exercício da imaginação, apoiado por teorias e registros, métodos e modelos.

Krafta e Rauber (2020) reforçam que o planejamento urbano tem se limitado a coletar dados e, com certa dificuldade, identificar algum tipo de padrão socioespacial mais evidente. Eventuais planos, programas e projetos inevitavelmente teriam uma relação frágil e principalmente conjectural com esses dados e padrões.

O impressionante avanço da tecnologia da informação transformou radicalmente o cenário dos estudos urbanos. A transição dos dados tradicionalmente coletados e mantidos em formatos analógicos para o formato digital, da mesma forma que a digitalização dos dados urbanos tem dado origem a diversos processos e mudanças técnicas de utilização dos mesmos (Krafta; Rauber, 2020).

Ao longo do tempo, diversos conceitos têm surgido, incluindo o “Modelo de Informação”, que está relacionado à interpretação das informações como um suporte para um processo, e que pode conter características relacionadas à forma, função ou material dentro do conjunto de ferramentas disponíveis. A criação de novos paradigmas e redes interativas proporciona canais de informação e comunicação em várias esferas de uma cidade, seja nas interações econômicas ou sociais (Jaime, 2019).

Um modelo de informação é uma representação estruturada e abstrata de como a informação é organizada, armazenada e processada em um determinado contexto, pode ser um conceito, um fato ou um processo. Esse modelo pode abordar diversos aspectos, como a estrutura dos

dados, os relacionamentos entre os elementos de informação, as regras de validação e os métodos de acesso, oferecendo um conjunto claro de regras para a interpretação dessas informações (Schenck; Wilson, 1994; Jaime, 2019).

Além dos modelos da informação, o conceito de modelos urbanos também entra em discussão, reforçando como as representações digitais ou físicas do ambiente urbano podem auxiliar na dinâmica das cidades. Os modelos urbanos são representações do ambiente urbano, permitindo a captura de uma realidade específica para reproduzir, controlar e explorar fenômenos urbanos. A ciência da modelagem urbana tem testemunhado avanços significativos nas últimas décadas, especialmente com o desenvolvimento e a disseminação de sistemas computacionais (Echenique, 1975; Batty, 2008; 2009; 2012; 2013).

O desenvolvimento de modelos urbanos caracteriza o processo de entender, analisar e simular o funcionamento das cidades, sendo assim uma ferramenta a ser utilizada para o planejamento urbano e gestão urbana. Para Echenique (1975) um modelo é uma representação da realidade, na qual são expressadas certas características relevantes da realidade observada. A realidade é composta pelos objetos e sistemas que existem, existiram ou podem existir (Batty, 2009).

Portanto, a modelagem urbana complementa a ideia da teoria, utilizando ambientes computacionais como laboratórios virtuais, nos quais o fenômeno urbano, uma vez capturado, pode ser reproduzido experimentalmente por meio de simulações.

Neste contexto, surge o *City Information Modeling* ou Modelagem de Informação da Cidade (CIM) que pode ser percebida como um paradigma, e representa uma estratégia para entender e planejar os espaços urbanos. Promovendo uma modelagem da informação inteligente dos espaços urbanos e integrando diversos elementos do ambiente urbano. Ao considerar diversos elementos do ambiente urbano, como infraestrutura, transporte, uso do solo, meio ambiente e até mesmo os aspectos sociais, o CIM permite criar um modelo que concede uma visão geral das cidades. A adoção de um “modelo de cidade inteligente” capacita os planejadores urbanos e os projetistas a analisarem as demandas das cidades e a desenvolverem planos urbanos que sejam mais eficazes, eficientes e sustentáveis (Kehmlani, 2016).

O CIM tem sido amplamente estudado na última década, com foco na melhoria da gestão urbana por meio do desenvolvimento de plataformas digitais inteligentes. O objetivo é armazenar, controlar e sistematizar soluções baseadas em *Big Data* e na construção de modelos 3D de cidades (Cai *et al.,* 2021). A criação e utilização de ferramentas e plataformas que permitam realizar uma gestão inteligente das cidades são fundamentais, principalmente

pela automação e integração de processos que auxiliem na tomada de decisões (Jaime, 2019).

Dall'O *et al.* (2020), caracterizam o CIM como sendo o último avanço do BIM. Para Almeida e Andrade (2018, p. 28) inicialmente o termo fez referência ao BIM "[...] um câmbio entre *building* (construção/edifício) e *city/urban* (cidade ou urbano)". Ao analisar a verdadeira capacidade do BIM (*Building Information Modeling*), Khemlani (2005) explora a ideia da modelagem da informação como um processo e estabelece conexões sobre como esse modelo de informação poderia ser aplicado em escala urbana, especialmente no contexto da gestão de desastres.

Segundo Khemlani (2005) assim como o BIM tem facilitado uma interação mais eficaz entre os diversos elementos de um edifício, o CIM poderia eventualmente integrar as distintas infraestruturas e serviços de uma cidade, possibilitando uma gestão mais eficaz e a mitigação de desastres de forma eficiente. Neste contexto, dada a complexidade do planejamento urbano, a elaboração de um "modelo de cidade" poderia ser de suma importância para as partes interessadas, oferecendo uma perspectiva mais completa dos problemas urbanos no processo de planejamento, desde que esses modelos fossem fundamentados em um conjunto integrado de dados (Hamilton *et al*., 2005).

Para Stavric *et al.* (2012) o conceito de Modelagem da Informação da Cidade envolve a criação de um modelo urbano tridimensional enriquecido com elementos semânticos. Além disso, o termo está diretamente associado a conceitos como cidade digital, cidade inteligente, modelo de informação urbana, cidade SIG, cidade processual, entre outros.

Xu *et al.* (2014) abordam a complexidade das cidades, ressaltando que um modelo urbano não deve ser apenas estático, mas deve incluir objetos dinâmicos. Eles destacam que o CIM pode ser um método útil para organizar as informações da cidade, porém reconhecem as dificuldades na implementação da modelagem da informação, especialmente devido à necessidade de obter informações internas e externas dos objetos a serem modelados. E reforça a integração do BIM e do SIG para o estabelecimento o CIM.

Jaime (2019), baseado em Almeida e Andrade (2018) compreende o CIM como um modelo de conhecimento habilitado em mapear as cidades. Este modelo, fundamentado na computação, engloba processos, políticas, tecnologias e pessoas por meio de estratégias de gestão e colaboração. Ele capacita múltiplas partes interessadas a colaborarem no desenvolvimento de uma cidade sustentável e participativa, resultando em um ou mais modelos de informação da cidade.

De acordo com Wang e Tian (2021), uma característica essencial do CIM é sua estreita ligação com cidades inteligentes, onde diversas tecnologias são integradas, como a Internet das Coisas (IoT), Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Modelagem de Informações de Construção (BIM). Embora o CIM ainda esteja em fase de discussão e nenhum conceito amplamente aceito tenha sido estabelecido, muitos autores sugerem a integração do SIG e do BIM como a base para uma plataforma CIM (Wang; Tian, 2021; Xu, *et al.,* 2021).

Wu (2025) também ampliaram o conceito de CIM para um modelo de cidade inteligente, onde a IoT, BIM e SIG desempenham um papel básico como suporte técnico para coleta, armazenamento e processamento de grandes dados. Para Xu *et al.* (2021) o CIM tem se destacado como o modelo primordial para cidades gêmeas inteligentes e digitais, graças à sua ampla integração de informações.

As cidades gêmeas inteligentes e digitais, ou os também conhecidos *Urban Digital Twins* (Gêmeos Digitais Urbanos) incorporam tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), análise de dados, *blockchain*, sensores e redes de comunicação para coletar e analisar informações em tempo real. Isso permite uma compreensão dos padrões de "uso" da cidade e a capacidade de tomar decisões mais informadas. As estratégias de infraestrutura de comunicação proporcionam uma conectividade mais rápida e confiável, favorecendo a eficiência dos serviços urbanos.

Para Wang e Tian (2021) e Tian (2018) o CIM é fundamentado em dados de informações urbanas para estabelecer uma síntese orgânica de um modelo espacial urbano tridimensional e informações urbanas. Eles apresentam quatro características principais: multidimensionalidade, visualização, abertura e perceptibilidade. O conceito é fundamentado em modelos urbanos digitais que englobam informações geoespaciais detalhadas, assim como um banco de dados completo e constantemente atualizado (Bi *et al.,* 2020; Gil, 2020).

Modelos urbanos digitais são representações virtuais de áreas urbanas que incorporam informações geoespaciais e diversas camadas de dados. Esses modelos oferecem uma visão ampla do ambiente urbano, incluindo edifícios, infraestrutura, ruas, parques, praças, recursos hídricos e outros elementos. Eles são frequentemente criados utilizando tecnologias como sensoriamento remoto, SIG, modelagem 3D, LiDAR[9] e fotogrametria. Os modelos digitais urbanos são utilizados em uma variedade de aplicações, incluindo planejamento urbano, simulação de tráfego, gestão de desastres, análise ambiental, turismo virtual, dentre outros.

[9] *Light Detection and Ranging* - é um método de sensoriamento remoto ativo que usa pulsos de laser infravermelho para criar modelos 3D de alta precisão e modelos de superfície.

Apesar de ser um conceito relativamente recente, o CIM está ganhando destaque tanto nas pesquisas científicas quanto entre os desenvolvedores de plataformas e softwares. Vários autores têm se dedicado a explorar esse paradigma, incluindo Khemlani (2005), Gil, Beirão, Montenegro e Duarte (2010), Hisham (2010), Gil, Almeida e Duarte (2011), Stavric *et al.* (2012), Stojanovski (2013, 2018), Xu, *et al.* (2014), Amorim (2015, 2016a, 2016b), Thompson *et al.* (2016), Almeida e Andrade (2018), Pereira (2018), Jaime (2019), Wang e Tian (2021), e outros.

Conforme observado por Ascher (2010, p.86), "Os profissionais do urbanismo enfrentam o desafio de desenvolver práticas próprias, introduzindo novos modelos de resultados e explorando as potencialidades das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em suas atividades". Estes novos métodos de apresentação de resultados podem desempenhar um papel relevante na compreensão dos problemas urbanos. Assim, a criação de bancos de dados urbanos, modelos de simulação e visualização em três dimensões surgem como possibilidades a serem consideradas no avanço deste processo e na melhoria das técnicas utilizadas nos projetos urbanos.

Com o avanço da tecnologia, o setor de construção está passando por uma transformação significativa. O BIM é uma metodologia que está sendo utilizada em todo o ciclo de vida do edifício. O modelo BIM pode coletar e armazenar dados estáticos e ter características visíveis, sensíveis, controláveis, gerenciáveis, simuladas e previsíveis. É amplamente aplicado no processo de construção e gestão de edifícios, pois permite a construção de um modelo de informação preciso, ajudando na tomada de decisões desde a concepção até o uso e operação (Succar, 2009; Sacks e*t al.,* 2021).

No entanto, o monitoramento de dados de séries temporais é uma limitação do BIM. Isso ocorre porque o modelo pode ser considerado uma ferramenta estática que não pode coletar dados em tempo real. Para compensar essa limitação, pesquisas estão sendo desenvolvidas e aplicam a IoT, utilizando sensores e identificadores por radiofrequência (*Radio Frequency Identification*-RFID), para monitorar o microambiente e os componentes das edificações, e até mesmo dos elementos urbanos (Ansah *et al.,* 2021; Liu *et al.,* 2020).

A IoT é uma rede de dispositivos interconectados que podem coletar e transmitir dados através dos sistemas de Internet. Isso significa que sensores e RFID podem coletar dados em tempo real como temperatura, umidade, consumo de energia, mobilidade urbana, reconhecimento de placas de veículos, monitoramento de vias e espaços públicos. Esses dados de monitoramento podem ser armazenados em plataformas BIM para apresentar e

analisar os dados, como consumo de energia, por meio da fusão de dados e também pode ser usado para modificar o modelo por tecnologias como elementos finitos.

O SIG é aplicado na gestão de macro informações, podendo ajudar na visualização das condições ambientais externas ao edifício e como elas afetam o desempenho da construção e dos espaços urbanos. Isso permite que os gestores tomem decisões informadas sobre a manutenção e a operação no campo da gestão das cidades e das edificações. Conseguir integrar os dados dentro de uma plataforma de informação é importante, principalmente pela possibilidade de fornecer uma rede colaborativa de serviços de informação (Huang; Shih; Yen, 2021).

Entretanto é necessário distanciar o conceito do CIM, apenas como a integração do BIM, SIG e IoT, principalmente nos termos de sua estrutura técnica e de funcionamento. Um modelo CIM também deve combinar um conjunto de outras tecnologias como a computação em nuvem, Big Data, Inteligência Artificial (IA), Blockchain, *Digital Twins* (Gêmeos Digitais), tecnologias geoespaciais dentre outras.

Os modelos BIM serão os portadores de informação dos edifícios presentes na cidade, e podem ser responsáveis pela construção de modelos relacionados à infraestrutura urbana. Estes modelos podem ser construídos com o objetivo de se tornarem gêmeos digitais, que são representações virtuais em tempo real de objetos, sistemas ou processos no mundo físico. O SIG e a IoT irão fornecer a interface dos dados urbanos existentes na cidade, que atualmente possuem várias fontes para a construção desses modelos e precisam ser estruturados para serem utilizados.

Tan e Li (2024) destacam a importância da implementação dos gêmeos digitais avançados ou conhecidos como "*Cyber-Physical Digital Twin for Smart Grid Security*" - Gêmeo Digital Ciber-Físico para Segurança de Redes Inteligentes. Neste caso, os DT não são apenas uma representação virtual, mas incorporam os elementos físicos, os aspectos cibernéticos e apresentam uma representação precisa da *Smart Grid* – Redes Inteligentes.

2.1.2. Revisão Sistemática da Literatura

Esta subseção descreve os resultados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) aplicada para identificar, avaliar e interpretar os artefatos existentes na literatura que fornecem subsídios para compreensão do CIM. Para essa RSL foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa: (1) Existe uma definição dos usos do modelo CIM?; (2) Existem definições dos requisitos do modelo CIM; (3) Quais são os ativos críticos de uma cidade ou parte dela que podem ser melhor gerenciados e otimizados com a utilização do CIM para

promover a inteligência, resiliência e sustentabilidade urbana?; (4) Que lacunas precisam ser preenchidas para a utilização do CIM no processo de governança urbana no Brasil, considerando os aspectos técnicos e ferramentais? (5) Quais dados precisam ser estruturados para a elaboração de um modelo CIM voltado para processos de governança urbana? O protocolo e o processo adotado para a RSL estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Protocolo para RSL: City Information Modeling.

Fases RSL	Protocolo	Descrição
Formulação da questão	Objetivo	Identificar, avaliar e interpretar os principais clusters de pesquisa associados ao CIM e os artefatos existentes na literatura que fornecem subsídio para a construção do modelo CIM.
	Questões de Pesquisa	(1) Existe uma definição dos usos do modelo CIM? (2) Quais são os clusters de pesquisa associados ao CIM? (3) Quais são os temas de pesquisas que associam o CIM e a gestão urbana? (4) Quais são os temas de pesquisas que associam o CIM e a governança urbana? (5) Existem definições dos requisitos do modelo CIM? (6) Quais são os ativos críticos de uma cidade ou parte dela que podem ser melhor gerenciados e otimizados com a utilização do CIM para promover a inteligência, resiliência e sustentabilidade urbana? (7) Que lacunas precisam ser preenchidas para a utilização do CIM no processo de governança urbana no Brasil, considerando os aspectos técnicos e ferramentais? (8) Quais dados precisam ser estruturados para a elaboração de um modelo CIM voltado para processos de governança urbana?
	População	Modelos de Informação da Cidade (CIM)
	Intervenção	Artefatos para a construção de Modelos CIM
	Comparação / Controle	Fontes de bibliografia coletadas na análise exploratória, como Beirão (2014), Dantas (2019) e Salles et al (2023).
	Resultados	Identificação, avaliação e interpretação de artefatos existentes na literatura que forneçam subsídio para a construção de um modelo CIM.
Localização dos estudos	Definição e uso de repositórios (Fonte / Base de dados)	Web of Science (webofknowledge.com/) Scopus (https://www.scopus.com/) CumInCAD (https://papers.cumincad.org/)
	Período de Busca	2005 - 2022
	Idioma	Inglês (pela universalidade do idioma) e Português (Pela natividade do idioma)
	Termos de Busca (Strings)	"Cit* information model*"; "Urban information model*"; "Cit* information model*" AND "smart cit*"; "Cit* information model*" AND "BIM" AND "GIS" "Cit* information model*" AND "IoT"; "Cit* information model*" AND "urban governance*"; "information model*" AND "urban governance*"; "information model*" AND "urban management"; "3d city model" AND "urban data"
	Onde	Título, Resumo e Palavras-Chave
	Tipos de Artigos	As fontes bibliográficas devem estar integralmente disponíveis em formato eletrônico, acessíveis por meio de bases de dados científicas da área. As publicações devem abranger o período definido de 2005 a 2022. Foram consideradas apenas as fontes que contenham os termos de busca em pelo menos um dos seguintes locais: título, resumo ou palavras-chave da publicação.
Seleção e avaliação de estudos	Critérios de Inclusão	Serão considerados para inclusão os trabalhos que abordarem o termo City Information Modeling, com aplicação em espaços urbanos, considerando que o foço são as cidades. Também foram incluídos trabalhos que contenham os termos de busca em pelo menos um dos seguintes locais: título, resumo ou palavras-chave da publicação.
	Critérios de Exclusão	Serão excluídos os trabalhos que não sejam direcionados para a área das cidades ou do ambiente urbano. Serão excluídos os trabalhos que não tenham City Information Modeling como seu tema principal. Documentos que empregam os termos de forma avulsa, para ilustrar uma ideia que não foi desenvolvida, ou que aparecem nos títulos das referências bibliográficas sem ter tido relevância no teor do texto.
	Critérios de Qualidade	Os artigos devem ter sido publicados em periódicos com revisão por pares. O critério para avaliação dos artigos incluirá a população considerada na avaliação.
Análise e Síntese	Método de Sintese e análise temática	Durante a revisão geral, serão registradas informações básicas, como dados bibliográficos, ano de publicação, área de estudo e palavras-chave. Eliminação de Artigos Publicados; Análise de Palavras-Chaves; Análise de Resumos (abstracts); Análise de Disponibilidade.
	Codificação e extração de dados	Utilização de Softwares: Excel; Mendeley, VOSviewer e Bibliometrix.
Relatar e utilizar os resultados	Sumarização dos resultados	Após a leitura e resumo dos trabalhos selecionados, serão criados gráficos e tabelas para conduzir análises quantitativas e qualitativas. E leitura completa dos artigos.

Fonte: Autora.

2.1.3. Condução da Revisão Sistemática

O Quadro 3 apresenta o processo e o registro das atividades de extração das fontes e as aplicações de filtros para a inclusão e exclusão dos estudos, conforme apresentado no Quadro 2, que indica os protocolos de busca utilizados. Diante disso, a amostra analisada compreende um total de 49 artigos publicados em periódicos, datados a partir de 2005.

Quadro 3 - Síntese da RSL de *City Information Modeling*: definição da amostra.

Parâmetros de Busca	**Aplicações da Busca**			
Bases de Dados	**Web of Science**	**Scopus**	**Science Direct**	**CumInCAD**
Campo de Busca	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*
Tipo de Publicação	Article	Article	Article	Article
Resultado (Quantitativo)	84	396	116	11
Total de Publicação	607			
Eliminação por repetição entre bases	405			
Publicações resultantes	202			
Eliminação por critérios de exclusão	153			
Total da Amostra	**49**			

Fonte: Autora.

Os artigos selecionados foram inicialmente cadastrados em um banco de dados e submetidos à remoção de duplicatas com filtros no "nome do artigo" e no "resumo do artigo" no software Microsoft Excel. Em seguida, foi realizada uma verificação visual para identificar possíveis artigos duplicados ou com bases insuficientes para análise, os quais foram excluídos.

Aplicando os critérios de elegibilidade foram feitas as leituras de todos os títulos e palavras chaves. Deste modo, foram filtrados os artigos referentes ao eixo estrutural da pesquisa, analisando os estudos que se aplicavam ao meio urbano, considerando a cidade como campo de estudo. Foram realizadas as leituras dos títulos, palavras-chaves e resumos novamente, estabelecendo tópicos principais para esta investigação e para a primeira análise quantitativa a partir do software VOSviewer.

O VOSviewer foi utilizado para apresentação dos resultados, neste software é possível criar as redes de co-autoria, citação e coocorrência de termos e palavras-chave, permitindo a visualização dos dados de pesquisa a partir de clusters. O software Excel serviu para a tabulação dos dados e desenvolvimento de gráficos. Nesta tese serão apresentados apenas os resultados referentes à análise de palavras-chave com o intuito de subsidiar o desenvolvimento de eixos estruturantes para a pesquisa e para formulação da estrutura conceitual com as principais camadas a serem utilizadas no desenvolvimento do CIM.

2.1.4. Análise dos Resultados

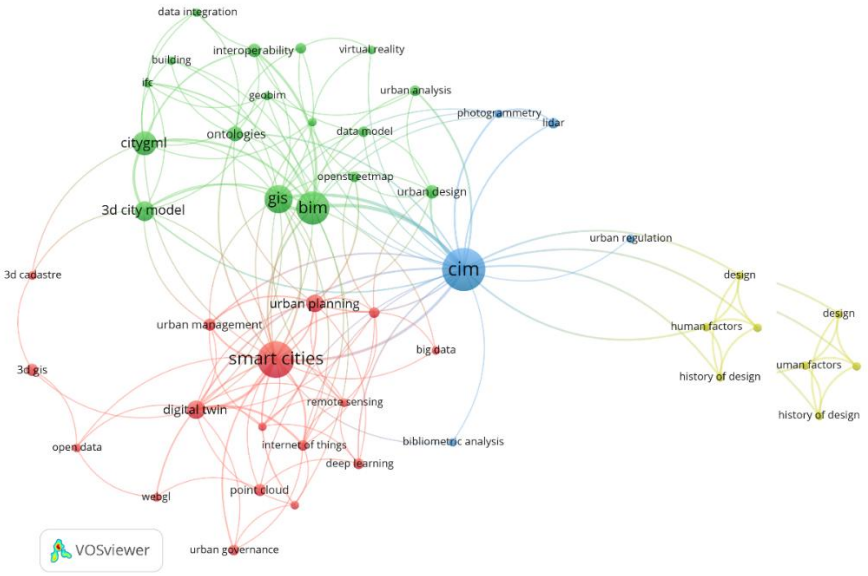
Este tópico de análise apresenta os resultados obtidos acerca da RSL, com a intenção de identificar padrões, tendências e correlações relevantes existentes.

2.1.4.1. Análise de Palavras-chave

Para a análise de citação e coocorrência de palavras-chave foram selecionados os 202 artigos. O VOSviewer consegue trabalhar com um conjunto grande de dados e oferece diversas opções de análises (Fahimnia; Sarkis; Davarzani, 2015). Ele utiliza técnicas de análise de rede para criar visualizações dos termos e autores relacionados, agrupando-os em conjuntos de acordo com sua similaridade. As cores representam os clusters e os tamanhos dos círculos representam a frequência dos itens na análise. A proximidade entre os itens indica a sua proximidade conceitual ou temática. Essa técnica é amplamente utilizada para identificar as principais tendências e padrões em um campo de pesquisa específico.

A análise de coocorrência de palavras-chave é uma técnica que permite identificar os termos mais frequentes em uma coleção de artigos científicos e as relações entre esses termos. No caso desta revisão, aplicou-se um filtro para exibir apenas as palavras-chave com frequência maior que três. O resultado é uma rede de coocorrência de palavras, apresentada na Figura 1, que mostra as conexões entre as palavras-chave e a densidade dos termos. Essa análise ajuda a identificar tendências e padrões na pesquisa sobre CIM, BIM, SIG, IoT, governança urbana e gestão urbana inteligente.

Figura 1 - Visualização das palavras-chave tratadas em rede.



Fonte: Autora.

Optou-se por realizar o tratamento do banco de dados associando os termos correlatos apresentados entre as palavras-chave como por exemplo: *“city information model, city information modeling, city information modelling* e CIM”, agrupando todas em uma única palavra chave – “CIM”. Isso também foi feito para os termos BIM, GIS, *Digital Twins, Smart Cities, 3D city model* e palavras que apareceram escritas incorretamente ou plurais. É possível observar que nos artigos selecionados os principais temas e palavras-chave, associadas pelo autor, se referem a CIM, *Smart Cities*, BIM e GIS, em posição de destaque na criação da rede. Para esta rede foram considerados quatro clusters, cada grupo representado por uma cor (amarelo, verde, vermelho e azul), sendo o amarelo o menos relevante para pesquisa.

Observa-se que as características das publicações referentes ao CIM, apresentam uma interdisciplinaridade e envolvem a colaboração de profissionais de diversas áreas, engenheiros, arquitetos, urbanistas, geógrafos, tecnólogos da informação e cientistas da computação. O uso de modelos de informação BIM, CIM e SIG associados a tecnologias avançadas como *Light Detection and Ranging* (LiDAR), fotogrametria e processos de IA estão muito presentes nas pesquisas, principalmente nos últimos anos.

Destaca-se a importância do aparecimento de palavras associadas a uma “abordagem orientada a dados”, na qual se utilizam de dados urbanos para informar a tomada de decisões sobre o planejamento urbano, o gerenciamento de projetos de construção e a operação urbana, o que para o desenvolvimento de pesquisas voltadas para gestão urbana inteligente é fundamental.

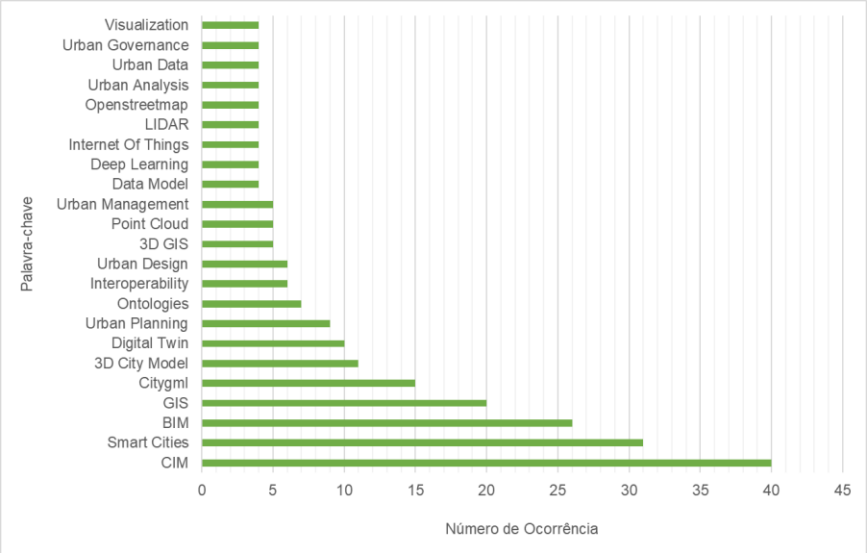
As pesquisas sobre CIM, governança urbana e gestão urbana inteligente têm uma perspectiva internacional, envolvendo pesquisadores e profissionais de várias partes do mundo, e apresentando estudos de caso de cidades em diferentes países e regiões. É comum que esses estudos de caso se concentrem na escala de quadras ou bairros, o que permite uma análise mais detalhada das possibilidades de aplicação do CIM na gestão urbana.

A maioria das pesquisas sobre CIM estão focadas em sua aplicação como ferramenta para o planejamento e gestão urbana, especialmente em relação às Cidades Inteligentes. Utilizando o CIM para prever o crescimento urbano, identificar áreas críticas ou realizar a simulação de desastres naturais.

A Figura 2 apresenta as palavras-chave com maior número de ocorrências nos artigos analisados, demonstrando que grande parte das pesquisas ainda estão associadas à conceituação do CIM como metodologia, possuindo uma conexão direta com as pesquisas sobre as Cidades Inteligentes. Os modelos de informação podem ser usados para prever o

crescimento das cidades, identificar as áreas que precisam de planejamento adequado, além de otimizar a gestão das cidades e simular diferentes cenários para a tomada de decisão.

Figura 2 - Visualização das palavras-chave por número de ocorrência.



Fonte: Autora.

As publicações foram categorizadas com o objetivo de reunir os assuntos mais abordados em cada um dos artigos. Separados em: Conceituação (Artigos que apresentaram em sua estrutura revisões bibliográficas referentes à terminologia de CIM, Modelos de Informação, Gêmeos Digitais e Cidades Inteligentes), Integração (Artigos que apresentaram conceitos relacionados à interoperabilidade CIM, BIM, e SIG, integração entre plataformas ou softwares como CityGML e IFC), Modelagem e Dados Urbanos (Construção de Modelos, simulações, potencialidades do uso do CIM, estudos de caso, e que apresentaram formas de aquisição, visualização e processamento de dados urbanos) e Gestão Urbana e Cidades Inteligentes (artigos diretamente ligados ao planejamento urbano e aos processos de gerenciamento de ativos da cidade).

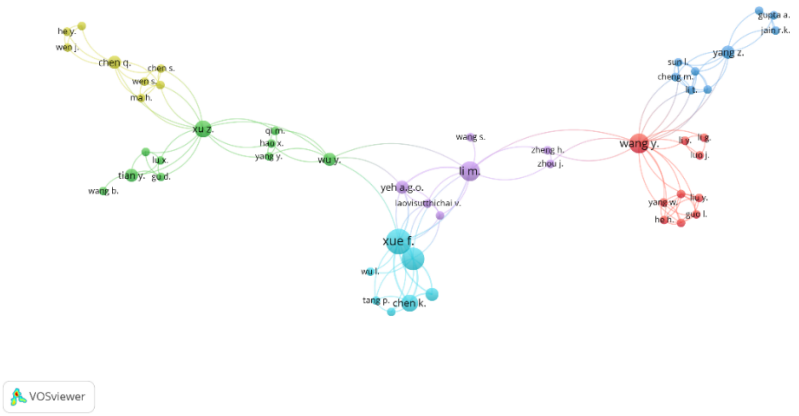
2.1.4.2. Análise de redes de colaboração e citação

As análises de coocorrência no VOSviewer são usadas para identificar a frequência com que os termos aparecem juntos em um conjunto de documentos. Essa técnica é uma forma de análise de redes que permite identificar e visualizar as relações entre termos com base em sua frequência de coocorrência (VOSviewer, 2023).

Na Figura 3 é possível identificar as redes de coautoria de artigos publicados sobre o tema, onde é factível reconhecer os principais autores e suas colaborações. Para cada autor nota-se a lista de coautores em seus artigos relevantes. A imagem apresenta principalmente a

colaboração existente entre os autores asiáticos. Verificando a existência de grupos de pesquisas que colaboram entre si, o que permite entender a dinâmica da pesquisa sobre CIM e identificar os possíveis líderes de publicação.

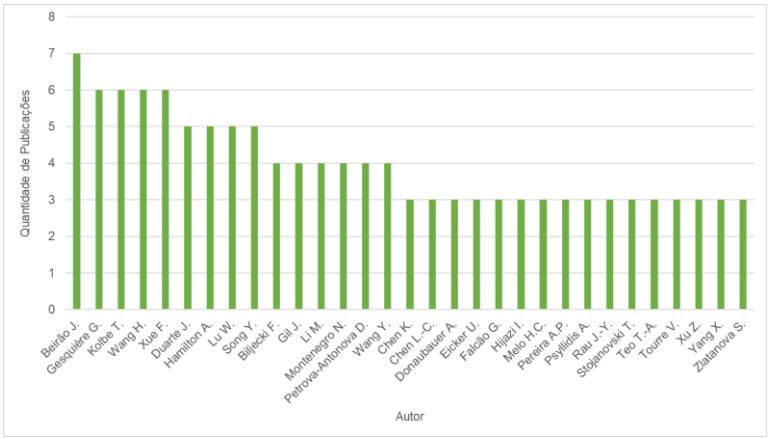
Figura 3 - Visualização das principais coautorias entre os artigos.



Fonte: Autora.

A Figura 4 apresenta um gráfico que se constata os principais autores que publicaram sobre o tema dentro dos artigos analisados. Beirão J., Gesquière G., Kolbe T., Wang H e Xue. F, aparecem como autores do maior número de documentos analisados, foram considerados para a construção deste gráfico apenas os autores com mais de três artigos publicados.

Figura 4 - Gráfico da quantidade de artigos publicados com cada autor.



Fonte: Autora.

As concentrações mais significativas de estudos estão evidentes na China e em países europeus, indicando uma possível correlação com a disponibilidade de informações e dados, o que geralmente é mais pronunciado em nações desenvolvidas. Este fenômeno decorre de

várias razões, incluindo a infraestrutura mais avançada para coleta, armazenamento e análise de dados, bem como os recursos financeiros para investir em novas tecnologias e infraestruturas necessárias para processamento de dados urbanos.

O rápido crescimento urbano experimentado pela China nas últimas décadas resulta em uma série de desafios relacionados ao planejamento urbano e gestão. Diante dessa realidade, metodologias como o CIM podem ser determinantes para enfrentar tais desafios. A China tem demonstrado um forte investimento em pesquisas nessa área, conforme evidenciado pela quantidade significativa de artigos publicados. O avanço tecnológico possibilita pesquisas mais sofisticadas e o desenvolvimento de soluções baseadas no CIM. Além disso, o país possui uma extensa rede de instituições de pesquisa e universidades dedicadas ao tema, o que impulsiona ainda mais a produção de conhecimento nessa área.

Entretanto, é necessário notar que a disponibilidade de dados urbanos não é uniforme em todo o mundo, inclusive dentro dos países desenvolvidos. A China, como o país mais populoso do mundo, gera uma vasta quantidade de dados urbanos diariamente. O investimento considerável em tecnologia nas últimas décadas, incluindo sistemas de coleta e processamento de dados, impulsionou a capacidade de coletar e analisar dados urbanos em tempo real, com o apoio de tecnologias como *Big Data* e Inteligência Artificial.

O governo chinês desempenha um papel central na coleta e gerenciamento de dados urbanos, aproveitando os processos de controle governamental para acessar informações que não estão disponíveis ao público em geral. Isso permite uma coleta de dados mais efetiva do que em outros países.

Além disso, destaca-se o aumento significativo de artigos publicados na Alemanha, país com forte tradição em pesquisa e inovação, especialmente em TIC. O planejamento urbano é uma área de destaque na Alemanha, com muitas cidades históricas que precisam de modernização. Os governos locais têm investido em soluções baseadas em modelagem de informação para aprimorar seus processos de gestão. Isso reforça a importância da sustentabilidade, especialmente em países europeus como a Alemanha, líder global em políticas ambientais e sustentáveis, onde os processos tecnológicos tem se tornando uma metodologia para o desenvolvimento urbano.

2.1.4.3. Identificação das áreas de pesquisa e artefatos

Durante a pesquisa, foi observada uma ampla heterogeneidade nas publicações analisadas. Inicialmente, optou-se por categorizar os trabalhos em grupos, considerando os principais temas identificados ao longo da leitura dos resumos e da análise das palavras-chave. Essa

categorização foi realizada com o objetivo de agrupar os temas mais abordados em cada artigo, os quais refletem o estudo do CIM associado às Cidades Inteligentes.

Os trabalhos foram agrupados da seguinte maneira: Conceituação, que engloba artigos que apresentam revisões bibliográficas sobre terminologia de CIM, Modelos de Informação e *Digital Twins*; Integração, que compreende conceitos relacionados à interoperabilidade entre BIM (Modelagem da Informação da Construção) e SIG (Sistemas de Informação Geográfica), bem como a integração entre CityGML e IFC (*Industry Foundation Classes*); Modelagem e Dados Urbanos, que inclui a construção de modelos, simulações, potencialidades do uso do CIM, estudos de caso e métodos de aquisição e visualização de dados urbanos; Gestão Urbana e Cidades Inteligentes, que engloba artigos diretamente ligados ao planejamento urbano e aos processos de gerenciamento de ativos da cidade; e Tecnologias Emergentes, que abarca artigos que aplicam claramente determinadas tecnologias, como IA (Inteligência Artificial), IoT (Internet das Coisas), *Blockchain* e *Big Data*.

A fase de conceituação emerge como um aspecto determinante da pesquisa, especialmente devido ao fato de que o CIM ainda está em desenvolvimento como paradigma, envolvendo uma rede complexa de conexões conceituais. Apesar de ser um termo relativamente recente, o CIM está ganhando destaque tanto nas pesquisas científicas quanto entre os desenvolvedores de plataformas e softwares. Diversos autores com tratado anteriormente, têm se dedicado a explorar esse paradigma, incluindo Khemlani (2005), Gil, Beirão, Montenegro e Duarte (2010), Hisham (2010), Gil, Almeida e Duarte (2011), Stavric *et al*. (2012), Stojanovski (2013, 2018), Xu, *et al.* (2014), Thompson *et al.* (2016), Almeida e Andrade (2018), Jaime (2019), Wang *et al.*(2020), Jang *et al.*(2021) entre outros.

A interoperabilidade surge como um tema recorrente nos artigos, principalmente relacionada à integração de dados e à composição semântica desses dados, incluindo a vinculação entre SIG (Sistemas de Informação Geográfica), CAD (Desenho Auxiliado por Computador) e BIM (Modelagem da Informação da Construção), bem como a integração de metadados. Esses artigos também exploram processos de colaboração e automatização. Destacam-se trabalhos que apresentam conceitos como interoperabilidade entre BIM e SIG, integração entre BIM e CIM e interoperabilidade entre CityGML e IFC, além de abordar novas tecnologias e tendências.

Os modelos de dados urbanos em 3D estão sendo cada vez mais utilizados em diversas análises e aplicações, especialmente em estudos urbanos baseados em dados. No contexto dos dados, é relevante considerar a questão da informação. Isikdag *et al.* (2011) discutem conceitos relacionados à integração de dados e destacam a importância de determinar o tipo,

quantidade, formato e uso da informação para a construção de modelos de informação. Uma vez identificadas as necessidades de informação, o próximo passo é selecionar o método adequado para integrar as camadas de dados.

Psyllidis *et al.* (2022) argumentam que a complexidade das cidades contemporâneas está diretamente relacionada à quantidade de dados que impactam o desempenho dos sistemas urbanos. À medida que as cidades geram mais dados, tornam-se mais complexas, exigindo sistemas mais sofisticados para gerenciar e analisar esses dados. As cidades inteligentes dependem desses dados para funcionar de maneira eficiente, utilizando tecnologias como sensores, semáforos inteligentes, sistemas de transporte público integrados, monitoramento da qualidade do ar e padrões climáticos regionais.

Diante disso, é necessário desenvolver sistemas robustos de gerenciamento de dados urbanos e empregar analistas de dados qualificados para evitar que essa quantidade de dados se torne inutilizável. A segurança dos dados também é uma preocupação, pois quanto mais dados são coletados, maior é o potencial de violação.

Para gerenciar os dados urbanos, é necessário estabelecer processos claros de coleta, armazenamento, análise e compartilhamento de dados, juntamente com infraestrutura adequada e políticas de privacidade e segurança bem definidas. A coleta de dados deve ser cuidadosamente planejada para evitar sobrecarga de informações e garantir a eficácia dos processos de análise.

O armazenamento seguro e confiável dos dados deve utilizar servidores seguros, criptografia, sistemas de *blockchain* e *backups* regulares para garantir a integridade dos dados. O *blockchain*, em particular, oferece uma tecnologia de registro distribuído que garante a imutabilidade dos dados. A análise de dados é que fornece base para a tomada de decisões e a resolução de problemas. A publicação e disseminação das informações são igualmente importantes para promover a confiança e a colaboração entre os envolvidos no processo de gerenciamento urbano.

A discussão sobre gêmeos digitais, que envolvem a digitalização de elementos, processos e sistemas físicos para criar simulações digitais, representa um conceito na digitalização urbana. A otimização dos serviços de informação urbana e o avanço tecnológico podem resolver uma variedade de problemas urbanos e aumentar a competitividade das cidades.

A governança inteligente, apoiada em ferramentas de IA e integrada aos UDT, tem importância decisiva na interlocução com os atores urbanos e na compreensão dos processos urbanos. No entanto, há uma lacuna no desenvolvimento de tecnologias baseadas em IA que

possam resolver problemas urbanos de forma eficaz. Destaca-se também a importância da sustentabilidade no desenvolvimento urbano.

Para Seto, Furuhashi e Uchiyama (2023) e Halegoua (2020) à medida que as cidades em todo o mundo avançam na informatização e digitalização, estão surgindo informações básicas de mapas urbanos. Nos últimos anos, o uso de dados de sensores coletados por uma variedade de dispositivos urbanos também está aumentando, impulsionando a demanda por uma ampla infraestrutura de dados focada em modelos de cidade 3D (3DCMs).

A visualização de dados 3D é uma aplicação autônoma, exigindo dispositivos de alta capacidade de processamento, mesmo em ambientes web, devido a necessidade de renderização dos dados (Seto; Furuhashi; Uchiyama, 2023). Entretanto, com o advento da *Web Graphics Library*[10], houve melhorias nas capacidades de representação técnica.

A disseminação de tecnologias, que permitem a visualização de dados individuais ou por blocos da cidade, possibilitam uma visualização contínua dos dados, desde o nível da cidade até o nível do quarteirão, incluindo dados dinâmicos, como movimentos humanos. Os modelos 3D podem ser facilmente apresentados de forma interativa na web utilizando ferramentas como *CesiumJS, Deck.gl* e arquivos de Nuvem de Pontos otimizados para Nuvem (Seto; Furuhashi; Uchiyama, 2023; Kilsedar; Brovelli, 2020).

Para Shahat *et al.,* (2021) e Lei, Stouffs e Biljecki (2023) as representações virtuais do ambiente urbano físico, também conhecidos como gêmeos digitais estão se tornando objeto de interesse global para entender a situação presente e projetar cenários futuros nas cidades. Sendo ferramentas com o potencial de aplicação em diversas áreas urbanas, desde o desenvolvimento urbano até mesmo a simulação de questões ambientais.

Kitchin *et al.,* (2021) reforçam o potencial dos gêmeos digitais, os apresentando como potencial para servirem como métodos intuitivos no planejamento urbano associados ao uso de ferramentas SIG. Entretanto, é importante reforçar que para garantir a eficácia de um gêmeo digital, é necessário que as informações geoespaciais sejam acompanhadas por dados geométricos e atributivos em 3D sobre as unidades de construção, o que acarreta em diversos desafios técnicos.

2.2. Gêmeos Digitais Urbanos

[10] WebGL (Biblioteca Gráfica Web) é uma API (*Application Programming Interface* - Interface de Programação de Aplicações*)* JavaScript usada para renderizar gráficos 2D e 3D de alto desempenho diretamente nos navegadores web, sem a necessidade de plugins adicionais.

O conceito de gêmeo digital tem ganhado destaque nas discussões sobre inovação urbana e gestão de cidades. Inicialmente utilizado para impulsionar a manufatura inteligente (Wang *et al.,* 2016), esse conceito foi adaptado para replicar ambientes urbanos complexos. Um gêmeo digital urbano é uma representação virtual em tempo real de uma cidade, contendo sua infraestrutura física, sistemas de transporte, redes de energia, espaços públicos e até mesmo o comportamento dos seus habitantes (Ketzler *et al.,* 2020).

Essa representação digital permite simular cenários urbanos, prever impactos de decisões de planejamento, otimizar o uso de recursos e até mesmo antecipar eventos futuros, como congestionamentos de tráfego, demanda por serviços públicos e até mesmo desastres naturais. Ao fornecer uma visão do ambiente urbano, os gêmeos digitais urbanos facilitam a tomada de decisões.

Para Saddik (2018) a tecnologia em ascensão dos gêmeos digitais apresenta vantagens singulares na análise de grandes volumes e variedades de dados urbanos, tornando possível realizar análises preditivas complexas de forma mais eficaz.

Os gêmeos digitais servem como plataformas colaborativas, permitindo a participação de diversos atores urbanos, como autoridades municipais, empresas, instituições de pesquisa e cidadãos, no processo de gestão e planejamento urbano. Isso favorece uma atuação mais integrada e participativa na construção de cidades mais resilientes.

Embora sua adoção em larga escala ainda seja incipiente, os UDTs já demonstram potencial para transformar a maneira como as cidades são planejadas. Com o avanço das tecnologias e o amadurecimento das metodologias de modelagem, tende a crescer a relevância desses sistemas na formulação de ambientes urbanos mais inteligentes e responsivos. A crescente disponibilidade de dados urbanos, aliada ao avanço da Internet das Coisas, da Inteligência Artificial e da computação em nuvem, cria condições favoráveis para que os gêmeos digitais urbanos assumam um papel cada vez mais relevante na informática urbana.

Utilizando tecnologias de computação e comunicação, os gêmeos digitais possibilitam a digitalização e o controle em tempo real de objetos, sistemas e processos físicos complexos do mundo real. Para Castelli *et al.,* (2019) as capacidades dos gêmeos digitais fornecem informações sobre a operação atual e passada de vários subsistemas urbanos, como edifícios, transporte, abastecimento de água e energia.

Diante disso, ao fornecer informações sobre o passado e o presente, bem como prever tendências futuras, os UDTs podem ampliar a capacidade de pesquisadores, planejadores e

gestores de compreender a dinâmica urbana e de subsidiar decisões qualificadas para a gestão e a governança das cidades.

Uma cidade gêmea digital representa um modelo virtual de uma cidade inteligente e é constantemente atualizada por meio de análises preditivas e simulações. Essas atualizações são alimentadas por modelos físicos e algoritmos de aprendizado de máquina, permitindo que a cidade gêmea reflita com precisão a dinâmica em constante mudança do ambiente urbano real. Segundo Hämäläinen (2021) uma tecnologia chave para cidades inteligentes é o gêmeo digital, frequentemente empregado na simulação, monitoramento e controle de diversos processos e instalações, como é comum em ambientes de fabricação.

A orientação dos esforços futuros reside em maximizar o aproveitamento das realizações dos UDTs, desenvolvidos para servir à governança urbana e aos cidadãos. Para eficácia na governança urbana e na prestação de serviços aos cidadãos, com base em dados de gêmeos digitais, é elementar considerar as interconexões ciberfísicas, incluindo a implementação de gêmeos digitais que impactam diretamente produtos ou ativos de produção, permitindo o controle remoto em tempo real de objetos físicos (Luo *et al*., 2025; Hämäläinen, 2021).

Ruohomäki *et al*., (2018) apontam que o interesse em cidades inteligentes tem favorecido o desenvolvimento das iniciativas voltadas aos gêmeos digitais, reforçando projetos como *Digital Building Twins* (2020–2024) em Horizon 2020, Virtual Singapore (desde 2013), e Helsinki 3D+ (desde 2014).

Seto, Furuhashi e Uchiyama (2023) afirmam que modelos tridimensionais (3D) de cidades e gêmeos digitais no formato CityGML foram disponibilizados em mais de 40 cidades na Europa e nos Estados Unidos. Isso foi observado em áreas notáveis como Helsinque, Berlim e Dublin. Nessas localidades, os dados de nível de detalhe 1 (LOD1) e nível de detalhe 2 (LOD2) têm sido empregados de forma ativa para planejamento urbano e projeções futuras.

Além disso, devido à popularização das ferramentas de modelagem, certas regiões estão disponibilizando dados convertidos para formatos FBX e OBJ. Esses formatos possibilitam manipulações ágeis em aplicativos de modelagem, como Blender e Unity (Seto; Furuhashi; Uchiyama, 2023).

Jang *et al.* (2021) destacam a limitação do uso de SIG na restrição imposta pela representação das informações urbanas em duas dimensões e na necessidade de estratégias de modelagem mais amplas e escaláveis, sobretudo para viabilizar a construção de gêmeos digitais. Eles introduzem o CityGML como uma solução, devido à sua capacidade de representação e

padronização. Essa discussão ressalta a importância de escolher a tecnologia certa para lidar com as complexidades do ambiente urbano.

Para superar essas limitações, os pesquisadores devem considerar a disponibilidade e escalabilidade da informação. Isso significa garantir que os dados utilizados na criação dos gêmeos digitais estejam amplamente acessíveis e sejam facilmente escaláveis para atender às demandas crescentes de complexidade urbana.

2.3. Cidades inteligentes

O conceito de cidade inteligente surgiu no final do século XX como resposta às questões emergentes decorrentes do contínuo influxo de pessoas das zonas rurais para os centros urbanos. Esse fenômeno resultou na massificação dos processos urbanos e demográficos, acarretando um substancial aumento nos desafios enfrentados pelas cidades em diversos aspectos: social, econômico, político, tecnológico e ambiental (Fernández Güell, 2015).

Persiste uma considerável ambiguidade quanto ao verdadeiro significado das cidades inteligentes, ao mesmo tempo em que há um equívoco generalizado sobre como efetivamente implementá-las. A literatura teórica sobre o planejamento estratégico das cidades inteligentes permanece inconclusiva em questões cruciais e fundamentais, inclusive em definir a essência do que de fato caracteriza uma cidade "inteligente".

Autores como Hollands (2008, 2015); Kitchin (2014); Komninos (2011); Wolfram (2012); Panhan, Mendes e Breda (2016); Mora *et al.,* (2017); Angelidou (2017); Pinheiro e Crivelaro (2020) reconhecem essa dificuldade em apresentar um conceito específico.

O termo “inteligente” em uma dimensão pessoal significa dominar alguma inteligência rápida ou capacidade mental pronta, ser muito bom em aprender. Planejadores urbanos, empresas de tecnologia e governos têm promovido a ideia de cidades inteligentes com uma visão idealizada da vida urbana, tornando-a compreensível e gerenciável por meio da coleta e análise de dados. As cidades inteligentes emergentes estão se tornando locais de experimentação e aplicação prática da Internet das Coisas, computação em nuvem e integração de big data na vida cotidiana (Halegoua, 2020).

Uma cidade inteligente adota de maneira sistemática tecnologias digitais com o propósito de diminuir o consumo de recursos, aprimorar a qualidade de vida de seus habitantes e fortalecer de forma sustentável a competitividade da economia regional. Isso envolve a implementação de soluções inteligentes em infraestruturas, energia, habitação, mobilidade, serviços e segurança, fundamentadas em tecnologias de sensores integrados, conectividade, análise de dados e processos de valor acrescentado.

A expressão "cidades inteligentes" denota uma interpretação no planejamento urbano, que utiliza dados e tecnologia para aprimorar a qualidade de vida dos residentes, enquanto também mitiga os impactos ambientais resultantes da urbanização. Para Pinheiro e Crivelaro (2020) as cidades inteligentes tornaram-se uma realidade no início do século XXI, e com a globalização da informação, as cidades estão passando por transformações significativas. Observa-se que essas iniciativas vêm reformulando seus processos e intensificando sua trajetória em direção a níveis mais avançados de consolidação como Cidades Inteligentes.

Através da coleta e processamento de informações digitais relacionadas a projetos urbanos específicos, mobilidade e infraestrutura, as tecnologias de ponta orientadas por dados inteligentes contribuem para tornar as cidades mais gerenciáveis, coesas, sustentáveis e seguras. Nas cidades inteligentes, a atividade urbana é tornada coesa e responsiva por meio da coleta e análise de dados, aproveitando infraestrutura digital, informações instantâneas e computação ubíqua para melhorar a administração da cidade e elevar a qualidade de vida dos cidadãos (Halegoua, 2020).

As pesquisas revelam a relevância do apoio governamental à tecnologia da informação e como as comunidades inteligentes podem impulsionar uma cidade em direção ao desenvolvimento urbano. O respaldo estatal à implementação de tecnologias da informação é substancial para catalisar a transformação das cidades em ambientes inteligentes, capacitando os governos locais a enfrentar os desafios urbanos com maior eficácia e eficiência (Singh; Kumar, 2024). As comunidades inteligentes podem incorporar sensores de IoT, análise de dados em tempo real, sistemas inteligentes de transporte, energia limpa e serviços urbanos digitais.

A adoção de sistemas informatizados, sensores interconectados e tecnologias de Internet das Coisas contribui de forma decisiva para integrar e qualificar a tomada de decisão orientada por dados em áreas urbanas sustentáveis e conectadas digitalmente (Halegoua, 2020).

Os tomadores de decisão sejam eles políticos ou urbanistas têm dado prioridade ao desenvolvimento de cidades inteligentes, percebendo-as como um agente de mudança fundamental no processo de urbanização. Essas cidades são concebidas como polos de inovação, sustentabilidade e aprimoramento das condições de vida. A integração de tecnologia e infraestrutura nas Cidades Inteligentes está alinhada com os objetivos mais amplos do desenvolvimento urbano sustentável. Cidades de grande porte se beneficiam de uma variedade de tecnologias de cidades inteligentes para coordenar serviços urbanos, gerenciar infraestruturas e supervisionar atividades do setor público (Atwell *et al.,* 2019).

A agenda atual para o desenvolvimento sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas) apresenta a agenda 2030 e destaca a importância das cidades inteligentes, as quais serão impulsionadas em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS (ONU, 2018). Destacando a importância da colaboração entre diferentes entidades, incluindo governos, empresas e comunidades, para o progresso e crescimento de um país.

A compreensão social acerca do conceito de cidades inteligentes pode influenciar de maneira significativa o êxito de sua inserção nas estratégias de desenvolvimento urbano. A agenda ainda reforça que a base para o desenvolvimento das cidades inteligentes deve ter pilares essenciais, como saúde, educação, tecnologia da informação e transporte, ressaltando a multidimensionalidade e a interconexão de diferentes aspectos que constituem o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Para Singh e Kumar (2024), uma cidade inteligente não pode ser simplesmente imposta por meio de legislação, pois é o produto do cumprimento de critérios de vida relacionados à sustentabilidade, com melhorias sociais e tecnológicas.

A transformação digital pode resultar em impactos tanto positivos quanto negativos, dependendo do contexto em que é implementada. A realidade específica de cada local também influencia o potencial de utilização das tecnologias da informação e comunicação. Portanto, é necessário considerar a ampla diversidade e as profundas desigualdades históricas que caracterizam nosso território ao tomar medidas e refletir sobre a transformação digital. Somente dessa maneira será possível garantir que a transformação digital nas cidades brasileiras seja positiva e sustentável (Carta Brasileira Cidades Inteligentes, 2020).

Na Carta Brasileira Cidades Inteligentes (2020) as Cidades Inteligentes são aquelas dedicadas ao desenvolvimento urbano sustentável e à transformação digital, abordando os aspectos econômicos, ambientais e socioculturais. Elas operam de maneira planejada, inovadora, inclusiva e conectada em rede, fomentando o domínio digital, a governança participativa e a gestão colaborativa. Essas cidades utilizam tecnologias para resolver desafios concretos, criar oportunidades, oferecer serviços de forma eficiente, reduzir disparidades, aumentar a resiliência e aprimorar a qualidade de vida de todos os cidadãos, enquanto garantem o uso seguro e responsável de dados e tecnologias da informação e comunicação.

Angelidou (2017) examina o plano de 15 cidades inteligentes no mundo, e neste contexto surge algumas visões sobre as estratégias adotadas em cada uma das cidades. A predominância das estratégias ressalta a importância das tecnologias de informação e

comunicação para aprimorar a funcionalidade dos sistemas urbanos e promover a transferência de conhecimento e o desenvolvimento de redes de inovação.

Angelidou (2017) ainda destaca que a maioria das estratégias de cidades inteligentes não inclui perspectivas descentralizadas, não se ajustam adequadamente para atender às necessidades específicas das comunidades locais e versam de forma insuficiente questões relacionadas à privacidade e segurança.

Os agentes (*stakeholders*) estão progressivamente sendo vistos como agentes de transformação em vez de meros colaboradores; e a população são incentivadas não apenas a aceitar as estratégias das cidades inteligentes, mas sim a identificar suas próprias necessidades e trabalhar em conjunto com os governos por meio de diretrizes participativas lideradas pelos cidadãos (Angeligou, 2017). Observando que um objetivo primário das estratégias das cidades inteligentes é juntamente aumentar a participação cidadã, assim como fomentar a inovação cívica.

Angelidou (2017) reforça que o processo de empoderamento dos cidadãos é complexo, e parece que, por enquanto, os aspectos sociais e, especialmente, o bem-estar das pessoas e das comunidades têm uma importância secundária nas estratégias de cidades inteligentes.

Shelton, Zook e Wiig (2015) e Waghmare (2024) apontam um contraponto referente ao estabelecimento das cidades inteligentes, destacando que as cidades inteligentes perpetuam as disparidades urbanas, mesmo quando afirmam ser "inteligentes e inclusivas". Reforçam que apesar da abundância de dados digitais disponíveis ao público, as decisões ainda são dominadas pela "elite" urbana, com propostas que refletem mais suas próprias aspirações do que as necessidades da comunidade em geral.

Dhenge e Nimbarte (2024) destacam que a visão pessoal dos cidadãos sobre as cidades inteligentes é afetada por vários fatores, incluindo a capacidade da cidade em lidar com a poluição e gerenciar desastres, os esforços da administração local para envolver os cidadãos em assuntos urbanos e a facilidade de acesso aos serviços e instalações das cidades inteligentes. Quando uma parcela considerável da população tem experiências positivas com as cidades inteligentes, isso reflete de forma geral em sua qualidade de vida.

As cidades que priorizam aspectos como a gestão sustentável dos recursos, a preservação de um ambiente natural livre de poluição e a promoção de um ambiente limpo estão assegurando oportunidades de emprego e empreendedorismo, incentivando uma nova mentalidade para garantir uma qualidade de vida significativa para seus habitantes (Dhenge; Nimbarte, 2024).

Conforme Dhenge e Nimbarte (2024) a qualidade de vida é mais uma construção psicológica do que social, e as percepções das cidades inteligentes podem variar de acordo com cada indivíduo. Para alguns, elas representam edifícios altos e imponentes, enquanto para outros, são vistas como concentrações urbanas impulsionadas pela tecnologia. Diante disso, é necessário reconhecer que as percepções das cidades inteligentes são influenciadas por uma variedade de fatores, incluindo a formação educacional, experiências pessoais, interesses individuais e até mesmo o contexto cultural de cada indivíduo.

Certamente é importante refletir que o fenômeno das cidades inteligentes, embora prometa melhorar a qualidade de vida urbana e promover a inclusão, muitas vezes falha em abordar as desigualdades existentes. As cidades inteligentes frequentemente dependem de tecnologias avançadas e infraestrutura digital, o que pode excluir aqueles que não têm acesso a esses recursos, exacerbando as divisões socioeconômicas preexistentes.

Ainda assim, é importante reconhecer que as cidades inteligentes têm o potencial de promover a inclusão e a equidade se forem concebidas e implementadas de maneira adequada. Isso inclui garantir que haja uma ampla representação de diferentes grupos sociais nas decisões sobre o planejamento urbano e gestão urbana, bem como priorizar o acesso universal a serviços básicos.

Neste quesito, reforça-se a importância de uma boa governança urbana, isso significa que os cidadãos devem ser consultados e envolvidos nas decisões sobre o desenvolvimento e implementação de iniciativas de cidades inteligentes. Além de utilizarem mecanismos de prestação de contas e transparência sobre as políticas, decisões e processos.

Para Sharifi (2021) e Sharifi, Kawakubo e Milovidova (2020) bem-estar tanto subjetivo quanto material dos habitantes de áreas urbanas é afetado por diversos elementos, incluindo a eficácia da governança municipal, as condições de habitação, as oportunidades econômicas, o estado do meio ambiente, a qualidade dos serviços públicos, além da satisfação e percepção dos próprios cidadãos.

As estratégias de cidades inteligentes precisam incorpor iniciativas para elevar a conscientização dos cidadãos, aprimorar suas habilidades digitais e garantir o acesso a recursos digitais.

Para qualquer cidade inteligente, é relevante a criação da chamada "sombra digital", que constitui um requisito para gerar uma entrada de dados urbanos provenientes de uma rede interconectada de sensores, dispositivos e outros serviços e produtos digitais. Sharifi *et al.* (2024) indicam que as cidades inteligentes se originaram em modelos anteriores, como a

cidade digital, a cidade ubíqua e a "*Knowledge Cities*" ou cidades do conhecimento, e possuem uma abrangência maior em comparação a esses modelos predecessores.

Ao pensar em uma cidade onde milhares de sensores coletam informações sobre os ativos e agentes urbanos, esses dados precisam ser manipulados de alguma forma. Sob esse aspecto, os dados são continuamente enviados para um sistema de nuvem, criando uma representação digital do "comportamento" da cidade, acessível e online a qualquer momento. Essa sombra digital é viabilizada pela capacidade de conectividade, especialmente a IoT, um conjunto de tecnologias que conecta objetos "inteligentes" por meio da Internet, adicionando uma camada adicional de dados.

Gonzalez *et al.* (2020) oferecem uma visão das cidades inteligentes, destacando minuciosamente os conceitos de inteligência artificial, governança e governabilidade. Essa análise se baseia em um contexto populacional que revela as necessidades específicas do ambiente urbano em que vivem. Assim, uma sólida base de dados possibilita o desenvolvimento de alternativas mais eficazes através de políticas governamentais e práticas de governança, permitindo a simulação de sistemas com baixo índice de erro arquitetônico, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida das pessoas.

2.3.1. Infraestrutura Urbana Inteligente

Para a Carta Brasileira Cidades Inteligentes (2020) o planejamento e a implementação da infraestrutura digital devem ser considerados como parte integrante da infraestrutura básica da cidade. Essas ações devem ser facilitadas por meio de modificações na legislação de parcelamento do solo urbano, como estabelecido na Lei nº 6.766/1979[11], e em outras normas de política urbana. Essas modificações devem estar alinhadas com as diretrizes e normas da União relacionadas aos serviços de telecomunicações e sua infraestrutura de suporte. A integração da infraestrutura digital à infraestrutura urbana básica contribuirá para a consecução dos objetivos delineados na Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, conforme estabelecido pelo Decreto nº 12.069/2024[12].

É necessário facilitar a implementação e manutenção da infraestrutura para inclusão digital em áreas do país que enfrentam carência dessa estrutura, assim como em regiões municipais com baixa conectividade (Carta Brasileira Cidades Inteligentes, 2020). Além disso é

[11] Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.
[12] Decreto Nº 12.069, de 21 de junho de 2024 - Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Governo Digital e a Rede Nacional de Governo Digital – Rede Gov.br e institui a Estratégia Nacional de Governo Digital para o período de 2024 a 2027.

necessário garantir que essa infraestrutura seja atualizada de maneira contínua, assegurando a inclusão digital em todas as cidades de forma duradoura.

Definir diretrizes e regulamentos para o planejamento, utilização e administração do subsolo, solo e espaço aéreo nos municípios. Além disso, estabelecer normas e padrões para a localização e compartilhamento de infraestrutura destinada à inclusão digital nas cidades, como postes, torres e dutos. Essas medidas devem estar em conformidade com as regulamentações gerais de telecomunicações estipuladas pela União (Carta Brasileira Cidades Inteligentes, 2020).

Conceitos como o de c*yberinfrastructure* (ciberinfraestrutura) também começam a ser empregados nas pesquisas associadas as Cidades Inteligentes. O termo refere-se à infraestrutura digital e tecnológica utilizada para a geração, armazenamento, análise e compartilhamento de dados e conhecimentos relacionados ao desenvolvimento urbano sustentável. A *University Information Technology Services* (UITS – Indiana University) destaca que a ciberinfraestrutura engloba sistemas de computação, armazenamento de dados, ferramentas avançadas e repositórios de dados, bem como ambientes de visualização, todos interligados por redes de alta velocidade. O termo "ciberinfraestrutura" foi cunhado pela *National Science Foundation* (NSF) dos Estados Unidos e é comumente utilizado para se referir a sistemas de tecnologia da informação que oferecem capacidades especialmente robustas e avançadas.

Esta infraestrutura engloba uma variedade de tecnologias, plataformas e sistemas digitais que permitem a coleta e processamento de dados urbanos, a modelagem e simulação de cenários urbanos, e a criação de soluções para desafios urbanos, com o objetivo de promover a sustentabilidade nas cidades.

Segundo Nica, Kliestik e Konecny (2020), a infraestrutura impulsionada por *Big Data* sustenta as cidades inteligentes e pode funcionar como uma plataforma para um crescimento econômico. As cidades inteligentes são principalmente projetadas para gerar consumidores, ou seja, para articular e incorporar mercados específicos com a capacidade e a intenção de oferecer produtos e serviços.

Para Clark (2020) as cidades adquirem coisas, sistemas e plataformas inteligentes enquanto fornecem serviços e infraestrutura aos usuários. Neste quesito, as redes de inovação urbana têm o objetivo de impulsionar o avanço tecnológico e facilitar a troca de dados.

As cidades inteligentes representam um marco na evolução urbana, impulsionadas pela indústria orientada por dados. Nesse contexto, o foco está no projeto, avanço e organização

de uma tecnologia integrada de serviços entre plataformas, que se adapta e evolui constantemente. Esse avanço aprimora a operação da infraestrutura urbana e diversifica os serviços oferecidos aos cidadãos (Clark, 2020). Ao integrar serviços entre plataformas, amplia-se a capacidade de desenvolver um planejamento urbano mais consistente, que considere de maneira articulada os diversos setores e aspectos da cidade.

2.1. Governança Urbana

2.1.1. Conceituação

O cenário global contemporâneo é marcado por uma série de desafios socioamentais, políticos e sociais que, em conjunto, evidenciam a complexidade e a interconexão das questões que permeiam o futuro das cidades. Os problemas urbanos, como por exemplo as mudanças climáticas, o aumento de gases de efeito estufa, desmatamentos contribuem para os eventos climáticos que afetam as cidades como secas, inundações e graves ondas de calor.

Entretanto, não é só os problemas climáticos que tem interferido no contexto urbano, as desigualdades sociais, por sua vez contribuem para a marginalização de comunidades e limitam o acesso a recursos essenciais como educação, saúde e oportunidades de emprego, criando tensões sociais em diversas regiões do país e do mundo. Diante disso, percebe a necessidade de ações coordenadas, de forma efetiva para a solução integrada dessas problemáticas, buscando a promoção da sustentabilidade ambiental e do desenvolvimento sustentável, é importante que essas soluções sejam duradoras, mas para que isso aconteça, a participação ativa da sociedade é fundamental.

Neste contexto, a governança urbana desempenha uma função central na tentativa de buscar soluções para os desafios complexos presentes nas cidades, que refletem diretamente nas transformações sociais, econômicas e ambientais. Destacando que o enfrentamento desses desafios requer uma estratégia integrada, e o envolvimento tanto do poder público, como privado além da participação da sociedade como um todo.

A governança é importante para as cidades inteligentes e sustentáveis, pois engloba as interações entre indivíduos, grupos de interesse, instituições e prestadores de serviços administrativos. Essas interações estão direcionadas para a comunidade, a rede e os participantes, contribuindo para a eficácia e a sustentabilidade do ambiente urbano (Albino; Berardi; Dangelico, 2015).

Segundo Cader e Villac (2022) a governança tornou-se uma questão cada vez mais cara no setor público. Para o setor público, a governança emerge como um tema de crescente

importância, com o objetivo de aprimorar a eficácia, transparência e eficiência nas ações governamentais. Nessa perspectiva, a governança orienta a definição do direcionamento estratégico, a supervisão da gestão e o envolvimento das partes interessadas. Além dos processos de gestão de riscos e conflitos e a avaliação dos sistemas de controle, reforçando a necessidade da promoção contínua da transparência nos processos decisórios (Cader; Villac, 2022).

Diante disso, a governança reflete a necessidade do estabelecimento de práticas sólidas e responsáveis, otimizando a utilização dos recursos públicos, mas que também fortaleçam a confiança da sociedade nas instituições governamentais.

Por muitas vezes o conceito de gestão urbana e governança urbana aparecem como termos correlatos, embora estejam inter-relacionados e frequentemente se sobreponham em contextos práticos são conceitos distintos.

A gestão urbana pode ser definida como um conjunto de atividades que, de maneira integrada, influenciam e direcionam o desenvolvimento social, físico e econômico das áreas urbanas, com o intuito de assegurar que os elementos dos sistemas sejam gerenciados de maneira a viabilizar o funcionamento da cidade (Sharma, 1989; Rakodi, 1991). Destaca-se assim que as principais questões da gestão urbana reforçam a intervenção nessas áreas com o objetivo de fomentar o desenvolvimento econômico e o bem-estar, além de assegurar a adequada oferta de serviços essenciais, sem dúvidas a gestão urbana carrega uma responsabilidade estratégica, e que acarreta implicações operacionais.

Para McGill (1998) os primeiros parâmetros da gestão urbana abordam três questões essenciais. A primeira questiona se é uma responsabilidade exclusiva do governo ou envolve todos os participantes no processo de desenvolvimento urbano, destacando a necessidade de identificar a força motriz por trás da gestão urbana. Em segundo lugar, aborda a dimensão institucional, explorando a organização setorial versus a natureza intersetorial da cidade e a busca por uma complexidade institucional alinhada à complexidade urbana. Por fim, destaca a aparente contradição entre o imperativo estratégico e a vitalidade operacional, propondo a integração vertical como solução para superar a separação tradicional entre planejamento e implementação.

Neste contexto, a gestão urbana adquire uma conotação mais ampla e significativa. Não se limitando apenas aos sistemas de controle, mas abrange o conjunto de relações comportamentais e o processo pelo qual as diversas atividades da comunidade conseguem interagir entre si e com a governança da cidade.

Diante disso, a gestão urbana refere-se à implementação prática de políticas e programas para administrar uma cidade, envolvendo atividades operacionais, técnicas e administrativas para gerenciar recursos e serviços urbanos, como transporte, habitação, infraestrutura, meio ambiente, saúde e educação. A gestão enfatiza a eficiência na prestação de serviços urbanos, o planejamento urbano, a manutenção da infraestrutura e o desenvolvimento urbano sustentável.

Segundo Silva e Procopiuck (2019), a conceituação da gestão urbana teve início na década de 1970, coincidindo com iniciativas de reforma nos governos locais e no gerencialismo urbano. Nesse período, a área adotou uma perspectiva mais institucional. Inicialmente, a gestão urbana estava associada ao planejamento físico e territorial das cidades, contemplando aspectos relacionados à infraestrutura e aos serviços sociais. Essa evolução reflete uma mudança na compreensão e no escopo da gestão urbana ao longo do tempo.

A partir do século XXI, a gestão urbana ampliou seu escopo, abarcando uma variedade de aspectos que envolvem diferentes atores e exigem uma perspectiva renovada. O que tradicionalmente estava associada ao planejamento físico e territorial, transcende limites e envolvem uma diversidade de questões que refletem a complexidade das cidades contemporâneas. Essa expansão engloba dimensões sociais, políticas, econômicas e atividades paradiplomáticas, entre outras, sendo coordenadas por representantes governamentais, membros da sociedade civil e agentes públicos (Frey, 2007).

Essa ampliação implica em uma compreensão mais vasta das dinâmicas urbanas, em um mundo predominantemente urbano, no qual as cidades não só abrigam seus desafios, mas também oferecem oportunidades para superá-los, torna-se imperativa a iniciativa de estabelecer uma estrutura de governança urbana.

A característica distintiva da gestão urbana reside na não estaticidade desse fenômeno, pois ele não apenas se intensifica, mas também se complexifica ao longo do tempo. Isso ocorre à medida que as cidades evoluem, diversificam suas demandas e incorporam, por exemplo, as perspectivas ambientais. Nesse processo, empreendem esforços para adotar práticas empresariais e se tornarem atrativas para o setor privado (Ultramari; Forkowski, 2012).

Em contrapartida, a governança urbana se concentra na estrutura de poder, na participação dos cidadãos e na formulação de políticas públicas. Inclui a interação entre diferentes atores, como governo local, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidade, na formulação e implementação de políticas urbanas. Ela engloba aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais que influenciam a gestão urbana.

Frey (2007) destaca que definir governança urbana não se revela uma tarefa fácil, uma vez que as interpretações variam entre aqueles que a veem como voltada principalmente para o aprimoramento da eficiência, eficácia e efetividade governamental, e outros que enfatizam seu potencial democrático e emancipatório por meio de novas abordagens.

A governança urbana para Brenner (1999) pode igualmente ser compreendida como a consolidação de espaços estatais que ampliam a capacidade e competência dos Estados para mobilizar áreas urbanas e regionais como uma força produtiva. Neste contexto, é incorporado o modelo gerencial, considerando que a capacidade de mobilização pelos Estados está intrinsecamente ligada à habilidade de gerenciar eficazmente os recursos, neste caso, os espaços urbanos e regionais (Brenner, 1999).

Boschi (1999), assim como Brenner (1999) compartilham de uma perspectiva semelhante ao definir governança como formatos de gestão pública que garantem transparência e eficiência, fomentando a interação entre setores público e privado. Essa visão alinha-se à definição do Banco Mundial, que conceitua governança como a maneira pela qual um país administra seus recursos econômicos e sociais para impulsionar o desenvolvimento (World Bank, 1992, p.1). Portanto, a boa governança é caracterizada pela capacidade e eficiência do setor público, *accountability*, legalidade e transparência (Lima, 2008).

Harvey (1989, 2014) argumenta que, ao longo do tempo, as cidades têm buscado ativamente estratégias de desenvolvimento que as tornem atrativas para o capital privado e as empresas. Esse processo envolve a reconfiguração do espaço urbano para favorecer investimentos e o estabelecimento de condições propícias para o setor empresarial. Esse novo cenário passou a exigir modelos e formas de agir sobre as cidades.

Entretanto ele reforça que a criação de novos meios de governança surge ao integrar os interesses tanto do Estado quanto do capital, garantindo que o controle sobre a alocação do excedente, realizado pelo Estado, beneficie o capital e as classes dominantes na configuração do processo urbano (Harvey, 2014).

Segundo Costa e Favarão (2018) a estrutura normativa e institucional para a governança e gestão urbana em nível nacional sofreu mudanças significativas após a promulgação da Constituição Federal de 1988. A criação do Ministério das Cidades, além de buscar a integração na administração das políticas urbanas, teve o objetivo de estabelecer uma estrutura institucional que viabilizasse a participação social nas deliberações sobre os desafios e na orientação das questões urbanas.

Promover a integração da governança urbana, legislação, instituições, crescimento econômico, planejamento, recursos, educação e habilidades técnicas é uma medida indispensável para o desenvolvimento sustentável das cidades. Essa perspectiva visa respeitar os limites ambientais e tecnológicos, ao mesmo tempo em que impulsiona o bem-estar humano (Saccaro; Nilo, 2016).

Muitos dos elementos presentes nas atuais formas de governança urbana revelam-se inadequados, não sendo completamente inclusivos ou justos (Fainstein, 2014; Marcuse *et al.,* 2011).

Para Frey *et al*., 2007, as redes sociotécnicas, que envolvem os diversos atores da cidade na governança urbana, passam a desempenhar um papel crucial no êxito das políticas públicas, reforçando que além da importância da infraestrutura tecnológica, diversas pesquisas têm se concentrado na importância da educação, do capital humano e da inovação social e dos processos colaborativos de gestão, colocando a comunidade como um catalisador dessa transformação urbana (Bencardino; Greco, 2014, Seixas *et al.*, 2017).

Gil-Garcia, Helbig e Ojo (2014) reconhecem a governança como um elemento fundamental das cidades inteligentes e sustentáveis. No entanto, é evidente a falta de investigação detalhada e aprofundada sobre esse aspecto.

Através da aplicação de conceitos como governança e gestão governamental, são viabilizadas políticas adequadas para a implementação e gestão eficaz das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em conformidade com as regulamentações públicas. Essas políticas visam promover um comportamento adequado no ambiente digital, garantindo uma interação segura e benéfica entre os cidadãos e as tecnologias digitais (Signes *et al.*, 2018).

Nesse contexto, o conceito de "governo eletrônico" emergiu como um catalisador fundamental para a modernização e eficiência das administrações públicas em todo o mundo. O governo eletrônico, também conhecido como *e-gov*, refere-se à utilização estratégica das TIC para fornecer serviços públicos, conduzir operações governamentais e envolver os cidadãos de maneira mais eficaz. Esse conceito vai além da simples informatização de processos, abrangendo uma transformação digital abrangente que busca aumentar a transparência, melhorar a acessibilidade dos serviços públicos e promover a participação cívica.

Segundo Criado e Gil-Garcia (2013) um dos aspectos mais impactantes do governo eletrônico é sua capacidade de facilitar a interação entre organizações públicas e o setor privado. Por meio de parcerias estratégicas e colaborações, as entidades governamentais podem aproveitar a expertise e a inovação das empresas privadas para desenvolver soluções

tecnológicas que atendam às necessidades da sociedade. Essa troca de tecnologias não apenas impulsiona a eficiência operacional do governo, mas também estimula o crescimento econômico e a inovação no setor privado.

Com base no exposto, Lopes (2017) analisa o conceito de "governo inteligente", o qual está intrinsecamente ligado à boa governança. Isso implica na adoção de medidas transparentes, equitativas, participativas e integradas ao governo eletrônico, visando promover um avanço tecnológico contínuo.

Em seu estudo Alotaibe (2019), destaca a governança eletrônica (E-governança) em cidades inteligentes como um tema emergente deste século. Propondo a criação de um esquema avançado de autenticação de usuário multifatorial, destinado a ser utilizado em aplicativos de governança eletrônica inteligente em cidades inteligentes. O autor enfatiza que a TIC, quando combinada com os objetivos e princípios das cidades inteligentes, oferece uma infraestrutura integrada que viabiliza uma gestão eficaz da E-governança.

A criação de um ambiente eficaz por meio da governança colaborativa e da elaboração de políticas adaptativas, com ênfase na robustez, flexibilidade e eficiência, é fundamental para o desempenho de estruturas organizacionais sustentáveis (Ben Yahia *et al.*, 2021).

O estudo realizado por Viale Pereira *et al.* (2017) aborda aspectos importantes relacionados à governança em contextos urbanos, com foco em três dimensões específicas: governança colaborativa, governança habilitada por Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), participação e engajamento. Essas dimensões são cruciais para entender como as cidades podem promover uma governança mais eficaz e inclusiva, envolvendo diferentes partes interessadas na tomada de decisões e na implementação de políticas públicas.

A governança colaborativa destaca a importância da cooperação entre governos, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidade local para enfrentar desafios urbanos complexos. Esse modelo de governança incentiva a participação ativa de todos os atores envolvidos, resultando em políticas mais abrangentes e soluções mais eficazes para problemas urbanos (Viale Pereira *et al.*, 2017).

A governança habilitada por TICs destaca como as tecnologias digitais podem facilitar o processo de governança, melhorando a comunicação, a transparência e a eficiência na prestação de serviços públicos. O uso inteligente das TICs pode promover uma maior participação dos cidadãos na tomada de decisões, além de permitir uma gestão mais eficaz dos recursos urbanos (Viale Pereira *et al.*, 2017).

Por fim, a participação e o engajamento são fundamentais para garantir que as políticas e iniciativas urbanas atendam às necessidades e aos interesses da população. Ao envolver os cidadãos no processo decisório e na implementação de projetos, as cidades podem promover uma governança mais democrática e inclusiva, construindo comunidades mais resilientes e sustentáveis (Viale Pereira *et al.*, 2017).

Ooms *et al.* (2020) enfatizam a criação de um ecossistema urbano inteligente, no qual a governança desempenha um papel fundamental na definição de objetivos de gestão eficazes. Os autores observam que os componentes de governança, quando aplicados de maneiras diversas, promovem o desenvolvimento do ecossistema urbano, incentivando a interação entre diferentes elementos do contexto urbano.

2.1.2. Revisão Sistemática da Literatura

Esta subseção descreve os resultados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) aplicada para identificar, avaliar e interpretar os artefatos existentes na literatura que fornecem subsídios para compreensão de governança urbana. Para essa RSL foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa: (1) Quais são os principais desafios enfrentados pelas cidades na busca por governança urbana inteligente e como o CIM pode ser usado para superá-los?; (2) De que maneira os diversos atores de uma cidade podem desempenhar um papel significativo na promoção e implementação da governança urbana inteligente, contribuindo para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e eficientes para os desafios urbanos? (3) Quais podem ser as contribuições decorrentes das novas tecnologias aliadas ao processo de governança urbana no desenvolvimento de cidades inteligentes?

O protocolo e o processo adotado para a RSL estão apresentados no Quadro 4**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Quadro 4 - Protocolo para RSL: Governança urbana.

Fases RSL	Protocolo	Descrição
Formulação da questão	Objetivo	Identificar, avaliar e interpretar os principais clusters de pesquisa associados a governança urbana e os artefatos existentes na literatura que fornecem subsídio para a construção do conceito de governança urbana e governança urbana inteligente.
	Questões de Pesquisa	(1) Quais são os principais desafios enfrentados pelas cidades na busca por governança urbana inteligente e como o CIM pode ser usado para superá-los?; (2) De que maneira os diversos atores de uma cidade podem desempenhar um papel significativo na promoção e implementação da governança urbana inteligente, contribuindo para o desenvolvimento de soluções inovadoras, sustentáveis e eficientes para os desafios urbanos? (3) Quais podem ser as contribuições decorrentes das novas tecnologias aliadas ao processo de governança urbana no desenvolvimento de cidades inteligentes?.
	População	Governança Urbana e Governança Urbana Inteligente
	Intervenção	Artefatos para a construção de Modelos CIM
	Comparação / Controle	Fontes de bibliografia coletadas na análise exploratória, como Giffinger (2007), Silva e Procopiouck(2018), Ruhlandt (2018) e Almeida (2023).
	Resultados	Identificação, avaliação e interpretação de artefatos existentes na literatura que forneçam subsídio para a construção de um conceito para governança urbana e governança urbana inteligente. A sua relação com as tecnologias digitais, com o a intenção de identificar os tipos de governança urban, os componentes dessa governanaç e seus principais atores.
Localização dos estudos	Definição e uso de repositórios (Fonte / Base de dados)	Web of Science (webofknowledge.com/) Scopus (https://www.scopus.com/)
	Período de Busca	2013 - 2023
	Idioma	Inglês (pela universalidade do idioma) e Português (Pela natividade do idioma)
	Termos de Busca (Strings)	“urban governance*”; "urban management"; “information model*” AND “urban governance*”; "smart urban governance" “information model*" AND "urban management"; "urban data"
	Onde	Título, Resumo e Palavras-Chave
	Tipos de Artigos	As fontes bibliográficas devem estar integralmente disponíveis em formato eletrônico, acessíveis por meio de bases de dados científicas da área. As publicações devem abranger o período definido de 2013 a 2023. Foram consideradas apenas as fontes que contenham os termos de busca em pelo menos um dos seguintes locais: título, resumo ou palavras-chave da publicação.
Seleção e avaliação de estudos	Critérios de Inclusão	Serão considerados para inclusão os trabalhos que abordarem o termo Governança Urbana, com aplicação em espaços urbanos, considerando que o foço são as cidades. Também foram incluídos trabalhos que contenham os termos de busca em pelo menos um dos seguintes locais: título, resumo ou palavras-chave da publicação.
	Critérios de Exclusão	Serão excluídos os trabalhos que não sejam direcionados para a área das cidades ou do ambiente urbano. Serão excluídos os trabalhos que não tenham Governança Urbana como seu tema principal. Documentos que empregam os termos de forma avulsa, para ilustrar uma ideia que não foi desenvolvida, ou que aparecem nos títulos das referências bibliográficas sem ter tido relevância no teor do texto.
	Critérios de Qualidade	Os artigos devem ter sido publicados em periódicos com revisão por pares. O critério para avaliação dos artigos incluirá a população considerada na avaliação.
Análise e Síntese	Método de Síntese e análise temática	Durante a revisão geral, serão registradas informações básicas, como dados bibliográficos, ano de publicação, área de estudo e palavras-chave. Eliminação de Artigos Publicados; Análise de Palavras-Chaves; Análise de Resumos (abstracts); Análise de Disponibilidade.
	Codificação e extração de dados	Utilização de Softwares: Excel; Mendeley, VOSviewer e Bibliometrix.
Relatar e utilizar os resultados	Sumarização dos resultados	Após a leitura e resumo dos trabalhos selecionados, serão criados gráficos e tabelas para conduzir análises quantitativas e qualitativas. E leitura completa dos artigos.

Fonte: Autora.

2.1.3. Condução da Revisão Sistemática

O Quadro 5 apresenta o processo e o registro das atividades de extração das fontes e as aplicações de filtros para a inclusão e exclusão dos estudos, conforme apresentado no Quadro 4, que indica os protocolos de busca utilizados. Diante disso, a amostra analisada compreende um total de 102 artigos publicados em periódicos, datados a partir de 2013.

Quadro 5 - Síntese da RSL de Governança urbana: definição da amostra.

Parâmetros de Busca	**Aplicações da Busca**		
Bases de Dados	**Web of Science**	**Scopus**	**Science Direct**
Campo de Busca	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*	*Subject/Title/ Abstract/Keywords*
Tipo de Publicação	Article	Article	Article
Resultado (Quantitativo)	561	859	186
Total de Publicação	1606		
Eliminação por repetição entre bases	847		
Publicações resultantes	759		
Eliminação por critérios de exclusão	657		
Total da Amostra	**102**		

Fonte: Autora.

Os artigos selecionados foram inicialmente cadastrados em um banco de dados e submetidos à remoção de duplicatas com filtros no "nome do artigo" e no "resumo do artigo" no software Microsoft Excel. Em seguida, foi realizada uma verificação visual para identificar possíveis artigos duplicados ou com bases insuficientes para análise, os quais foram excluídos.

Aplicando os critérios de elegibilidade foram feitas as leituras de todos os títulos e palavras chaves. Deste modo, foram filtrados os artigos referentes ao eixo estrutural da pesquisa, analisando os estudos que se aplicavam ao meio urbano, considerando a cidade como campo de estudo. Foram realizadas as leituras dos títulos, palavras-chaves e resumos novamente, estabelecendo tópicos principais para esta investigação e para a primeira análise quantitativa a partir do software VOSviewer.

2.1.4. Análise dos Resultados

Identificou-se nas pesquisas uma ênfase na cidade e em sua dimensão regional, bem como nas relações de governança estabelecidas, destacando-se as competências governamentais, individuais e locais através do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e governança colaborativa.

Considerando o ecossistema multifacetado e multinível refere-se a um ambiente complexo e diversificado, composto por várias camadas ou níveis de elementos interconectados e interdependentes. Neste contexto, o multifacetado significa que o ambiente possui muitas facetas ou aspectos distintos. Cada faceta pode representar diferentes elementos, agentes

ou variáveis que contribuem para a complexidade do sistema. E o multinível indica a existência de diferentes níveis hierárquicos ou estruturas dentro do ambiente. Esses níveis podem se referir a escalas diferentes de organização, desde o microambiente até o macro ambiente, cada um com suas próprias características e interações.

Cada parte desse ecossistema desempenha um papel crucial na governança e no desenvolvimento das cidades, e a compreensão dessa complexidade é fundamental para a implementação eficaz de estratégias e políticas urbanas, especialmente em contextos de cidades inteligentes. Entendendo que uma análise urbana baseada em um ecossistema multifacetado envolve diversos parâmetros para considerar a complexidade e diversidade de elementos urbanos, a Tabela 1 apresenta alguns parâmetros para uma análise urbana.

Tabela 1 - Parâmetros para análise urbana baseado na governança urbana.

Parâmetro	Descrição
Dimensões Urbanas	Física: Aspectos geográficos, topografia, uso do solo.
	Social: Composição demográfica, diversidade cultural, estrutura social.
	Econômica: Atividades econômicas, empregabilidade, setores industriais.
	Econômica: Atividades econômicas, empregabilidade, setores industriais.
Partes Interessadas	Governos locais, estaduais, federais.
	Cidadãos: Diversidade de grupos demográficos, organizações comunitárias.
	Setor privado: Empresas locais, indústrias, comércios.
	Academia: Instituições de ensino, pesquisa, inovação.
Infraestrutura	Transporte: Redes viárias, transporte público, mobilidade.
	Tecnológica: Infraestrutura digital, conectividade, cidades inteligentes.
	Serviços Públicos: Saúde, educação, segurança, saneamento.
Governança	Estrutura: Organização, sistemas de tomada de decisão, participação cidadã.

	Regulamentações: Leis urbanas, zoneamento, normas de construção.
	Planejamento: Desenvolvimento urbano, políticas públicas.
Economia Local	Mercado de Trabalho: Oportunidades de emprego, setores em crescimento.
	Investimentos: Infraestrutura, desenvolvimento econômico.
	Inovação: Incubadoras, espaços para startups, pesquisa e desenvolvimento.
Ambiente Natural	Qualidade do Ar: Emissões, poluentes atmosféricos.
	Recursos Hídricos: Abastecimento de água, gestão de rios e lagos.
	Biodiversidade: Preservação de áreas verdes, habitats naturais.

Fonte: Autora.

Esses parâmetros podem ser adaptados e expandidos com base nas especificidades da análise urbana e nos objetivos específicos de cada uma das análises. A tabela pode ser considerada uma estrutura inicial para considerar diferentes facetas de um ecossistema urbano multifacetado.

A análise urbana baseada em um ecossistema multinível leva em consideração diferentes escalas e níveis hierárquicos dentro do ambiente urbano. A Tabela 2 apresenta alguns parâmetros para a análise urbana.

Tabela 2 - Níveis de análise urbana em uma perspectiva multinível.

Parâmetro	Níveis de Análise
Escalas Urbanas	Micro: Bairro, vizinhança.
	Meso: Zona ou setor urbano.
	Macro: Cidade, região metropolitana.
Camadas de Governança	Local: Administração municipal, governos locais.
	Regional: Coordenação entre municípios, governos estaduais.

	Nacional: Políticas urbanas, intervenção governamental em nível nacional.
Participação Cidadã	Nível de Bairro: Conselhos comunitários, assembleias locais.
	Nível da Cidade: Consultas públicas, fóruns urbanos.
	Nível Regional/Nacional: Representação em órgãos legislativos, audiências públicas.
Infraestrutura e Mobilidade	Local: Planejamento de ruas, ciclovias, transporte público local.
	Regional: Conexões intermunicipais, estratégias de mobilidade regional.
	Nacional: Redes de transporte de longa distância, infraestrutura nacional de mobilidade.
Diversidade Cultural	Bairro: Identidade local, preservação de tradições.
	Cidade: Integração de diversas culturas, eventos culturais urbanos.
	Região: Diferenças culturais entre municípios, promoção de diversidade regional.
Economia e Empregabilidade	Local: Empreendedorismo local, desenvolvimento de pequenos negócios.
	Regional: Desenvolvimento de setores econômicos regionais.
	Nacional: Políticas econômicas nacionais, empregabilidade em nível nacional.
Sustentabilidade Ambiental	Local: Iniciativas de sustentabilidade no bairro, gestão de resíduos local.
	Regional: Conservação de áreas verdes, políticas ambientais intermunicipais.

	Nacional: Estratégias de conservação ambiental em nível nacional.

Fonte: Autora.

A tabela abrange diferentes níveis de análise em uma perspectiva multinível, considerando aspectos como governança, participação cidadã, infraestrutura, diversidade cultural, economia e sustentabilidade ambiental em diversas escalas urbanas. Esses parâmetros podem ser adaptados de acordo com as necessidades específicas de cada análise urbana.

Dentre os principais desafios enfrentados pelas cidades na busca por governança urbana, destaca-se que cidades geralmente têm uma variedade de sistemas e serviços operando de forma independente, o que dificulta a integração e a interoperabilidade entre eles. Consequentemente com o aumento da digitalização e o aumento do volume de dados, o gerenciamento e analise dos mesmos tem sido prejudicado, assim como a preocupação com a privacidade e a segurança dos dados.

O conceito de interoperabilidade é abordado de maneira ampla e possui múltiplos níveis, referindo-se à capacidade de utilizar recursos provenientes de diversas fontes como se fossem parte integrante de um único sistema.

Pallathadka e Ajibade (2023) reforçam que à medida que os conceitos e entendimentos de sustentabilidade variam, as prioridades dos planejadores urbanos também se diversificam. A sustentabilidade urbana é influenciada por uma série de estruturas e práticas institucionais, incluindo políticas e regulamentos, que podem afetar sua implementação e flexibilidade. Essa diversidade de abordagens reflete a complexidade e a multidimensionalidade do conceito de sustentabilidade urbana, evidenciando a necessidade de adaptação às diferentes realidades e contextos urbanos.

Remes e Wortzel (2019) indicam que apesar das cidades possuírem uma resiliência intrínseca, fundamentada em uma variedade de características sociais, espaciais, tecnológicas e ecológicas, assim como no suporte de redes sociopolíticas e nos benefícios de práticas ambientalmente conscientes, como o desenvolvimento de cidades inteligentes, a implementação de práticas sustentáveis pode representar um desafio.

Isso se deve à natureza interdependente e interconectada das estruturas comportamentais, organizacionais e institucionais das agências responsáveis pela promoção da sustentabilidade em diversos níveis de governança (Glasmeier e Nebiolo, 2016).

Diante disso, a superação desses desafios, requerem a cooperação e coordenação entre as diferentes organizações e atores urbanos. Para alcançar a sustentabilidade, sem dúvidas o

processo de coordenação entre diferentes agências governamentais, organizações não governamentais, setor privado e comunidades locais se torna necessário. No entanto, essa coordenação muitas vezes esbarra em obstáculos como competição por recursos, falta de comunicação eficaz e diferenças de interesses e prioridades entre os atores envolvidos (Glasmeier e Nebiolo, 2016).

Para Pallathadka e Ajibade (2023) é fundamental o estabelecimento de um conjunto comum de princípios e metas, e se cada jurisdição adotar abordagens diferentes, pode resultar em fragmentação, falta de alinhamento e lacunas na implementação de políticas. Destaca-se que a criação de plataformas de diálogo e parcerias, o estabelecimento de políticas e diretrizes claras em níveis local, regional e nacional, e o fortalecimento das capacidades institucionais para promover uma visão integrada para a sustentabilidade urbana é fundamental.

Os diversos atores de uma cidade desempenham papéis fundamentais na promoção e implementação da governança urbana. Os governos municipais têm o poder de estabelecer políticas e regulamentações que incentivam a adoção de tecnologias inteligentes e sustentáveis, além de coordenar iniciativas e projetos de desenvolvimento urbano. Para Waghmare (2024) propõe a evolução da governança urbana para um modelo mais responsável e colaborativo, no qual o governo local, os residentes e as partes interessadas democráticas desempenham papéis mais proeminentes e poderosos.

As empresas privadas podem contribuir fornecendo soluções tecnológicas e investindo em infraestrutura inteligente, como redes de sensores, sistemas de transporte público e energia renovável. A sociedade civil também desempenha um papel importante, participando ativamente em processos de consulta pública, fornecendo feedback sobre as necessidades da comunidade e colaborando em projetos de co-criação para melhorar a qualidade de vida urbana. Através da colaboração entre estes diversos intervenientes, é possível desenvolver soluções mais abrangentes e eficazes para os desafios urbanos, promovendo o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis.

Waghmare (2024) e o *World Bank Institute* (2018) reforçam que a responsabilização social implica demandar que os provedores de serviços públicos prestem contas por meio do envolvimento cívico liderado pelos cidadãos comuns e pela sociedade civil. Em resposta às demandas de responsabilização, os funcionários públicos informam e justificam seus planos de ação, comportamento e resultados.

Segundo Waghmare (2024) as pesquisas atuais sobre responsabilidade social indicam a promoção da democracia por meio de uma interpretação de vigilância contínua, que se refere a um processo constante de monitoramento e supervisão de atividades, políticas ou práticas

para garantir que estejam em conformidade com padrões estabelecidos ou para identificar qualquer desvio que possa ocorrer ao longo do tempo.

Diante disso, a adoção dessas estratégias de longo prazo requer um esforço conjunto da sociedade civil local, dos movimentos sociais e de diversas associações de bairro, capazes de negociar por meio da política local e de múltiplos objetivos, utilizando uma variedade de estratégias para influenciar os processos de formulação de políticas públicas (Waghmare, 2024).

Entretanto, ainda é importante que alguns aspectos sejam considerados como a exclusão digital, a informalidade e a pobreza urbana que coloca desafios significativos para iniciativas de desenvolvimento e transformação urbana. Para Datta (2018) a exclusão digital, se refere à falta de acesso ou habilidades para usar tecnologias digitais, e que isso pode ampliar ainda mais as disparidades socioeconômicas nas cidades.

Destaca-se ainda que a informalidade e a pobreza urbana representam realidades complexas que afetam a vida de muitos residentes urbanos, dificultando a implementação eficaz de programas e políticas. Neste quesito, é fundamental uma compressão mais aprofundada das dinâmicas locais de cada região, e traçar abordagens mais sensíveis à necessidade de cada uma das comunidades.

A adoção de projetos tais como "ruas para as pessoas", "ruas felizes", e também as iniciativas de projetos de espaços urbanos, a programação de projetos que busquem a revitalização de áreas e a reabilitação de cursos hídricos, com a incorporação de infraestrutura “inteligente” em serviços básicos, são iniciativas importantes para a promoção de uma governança colaborativa (Gehl, 2013).

As cidades enfrentam desafios que demandam uma mudança significativa e contínua em direção a uma governança colaborativa mais responsável. Para alcançar essa transformação, é necessário investir tempo e esforço na melhoria das capacidades dos órgãos locais e na promoção da participação democrática (Waghmare, 2024). Essas ações não apenas fortalecerão a eficácia das cidades, mas também garantirão que as visões urbanas sejam fundamentadas nas realidades locais, levando a uma transformação sustentável e significativa das áreas urbanas. Essa perspectiva é essencial para orientar políticas e práticas urbanas que promovam o desenvolvimento inclusivo e equitativo das cidades.

Segundo Kitchin (2019) a participação eficaz envolve não apenas a inclusão de diversas vozes e perspectivas, mas também a criação de espaços de diálogo e colaboração onde as preocupações, necessidades e aspirações da comunidade possam ser ouvidas e integradas

às políticas e projetos de desenvolvimento urbano. Isso não apenas fortalece a legitimidade e a aceitação das iniciativas de cidade inteligente, mas também contribui para a criação de soluções mais relevantes e adaptadas às demandas locais.

A participação ativa dos cidadãos e das partes interessadas pode ajudar a mitigar possíveis desafios e riscos associados à implementação de tecnologias inteligentes, garantindo que sejam desenvolvidas de maneira ética, inclusiva e responsável. Ao envolver os diversos atores da cidade no processo de concepção, implementação e avaliação das políticas e projetos de cidade inteligente, é possível promover uma governança mais transparente, responsável e democrática, que reflita verdadeiramente as necessidades e aspirações dos cidadãos.

As novas tecnologias desempenham um papel crucial no avanço da governança urbana e no desenvolvimento de cidades inteligentes. A IoT, por exemplo, possibilita a recolha de dados em tempo real de diversas fontes, como sensores de tráfego, medidores inteligentes de energia e dispositivos portáteis. Estes dados podem ser analisados para identificar padrões e prever tendências. Além disso, tecnologias como a IA e o aprendizado de máquina podem ser utilizadas para automatizar processos, otimizar o uso de recursos e melhorar a eficiência operacional em várias áreas urbanas. A implementação de infraestrutura de comunicação de alta velocidade, como redes 5G, também é fundamental para suportar o crescente volume de dados gerados por dispositivos conectados e garantir uma conectividade confiável em toda a cidade.

Para Appio, Lima e Paroutis (2019) a implementação de uma cidade inteligente demanda a utilização de sistemas tecnológicos e de informação como pilares fundamentais para alcançar a sustentabilidade urbana. Nesse cenário, a governança da sustentabilidade urbana tem evoluído para além das preocupações ambientais, abrangendo cada vez mais aspectos econômicos, sociais e tecnológicos.

As novas tecnologias têm o potencial de transformar profundamente a forma como as cidades são planejadas, construídas e geridas, tornando-as mais inteligentes. Entretanto, é importante que essas tecnologias sejam centradas nas pessoas.

A tecnologia é cada vez mais vista como um bem comum, acessível a uma ampla gama de usuários e não mais restrita a um grupo seleto de empresas ou instituições. Ao longo dos anos, houve uma democratização do acesso à tecnologia, impulsionada pela proliferação de dispositivos digitais, plataformas de código aberto e comunidades de desenvolvimento colaborativo (Galdon, 2017).

A discussão sobre as empresas de tecnologias também é importante, Galdon (2017) reforçam que essas empresas desempenham um papel importante na inovação de novas soluções, entretanto a propriedade e o controle exclusivo ainda são um problema, e como o passar do tempo tem se tornando cada vez menos comum.

2.1.5. Governança Urbana Inteligente

A governança urbana de uma cidade inteligente é complexa, dado que se baseia em um ecossistema multifacetado composto por diversos grupos de partes interessadas, incluindo governos locais, cidadãos e planejadores urbanos. Estes, frequentemente, têm motivações conflitantes, adicionando complexidade ao processo (Almeida, 2023 e Ruhlandt, 2018).

A governança urbana inteligente surge da interação entre artefatos tecnológicos, entidades governamentais, atores sociais e modos de governança urbana já estabelecidos. Essa interação é um processo dinâmico que ocorre ao longo do tempo e pode variar, tanto dentro de uma iniciativa específica quanto de uma iniciativa de cidade inteligente para outra (Przeybilovicz e Cunha, 2024).

Para Capdevila e Zarlenga (2015) existem quatro condições para caracterizar a governança de cidades inteligentes: a participação na tomada de decisões, os serviços sociais e públicos, a transparência da governança e as estratégias políticas.

Diversos pesquisadores enfatizem a necessidade de um quadro de governança estruturado, abrangente e pragmático para o desenvolvimento de cidades inteligentes, o que reforça a persistência em uma discussão contínua sobre o significado e a definição adequada da governança de cidade inteligente (Almeida, 2023; Benevolo, Dameri e D'àuria, 2016; Chourabi *et al.,* 2012; Nam e Pardo, 2011; Hollands, 2015; Giffinger *et al.,* 2007).

Para Giffinger *et al.* (2007) a governança inteligente engloba elementos de participação política, prestação de serviços aos cidadãos, além do funcionamento da administração. A função de inteligência mais robusta é necessária para coordenar os diversos componentes que compõem a cidade inteligente. Essa governança estende-se além das entidades do governo municipal, estadual ou federal, reforçando a organização das comunidades locais envolvidas. Destacando que a organização desenvolvida fará parte de novas estruturas de governança que envolvem uma participação mais ampla na tomada de decisões, bem como a construção e utilização em tempo real de uma variedade de simulações relevantes para o suporte à decisão (Batty, *et al.* 2012).

Neste contexto, construção e uso em tempo real de simulações relevantes para o suporte à decisão destaca a importância da tecnologia e da análise de dados na gestão eficiente de

uma cidade inteligente. Destacando a necessidade de uma abordagem proativa na utilização de tecnologias avançadas para modelar cenários, antecipar os desafios e informar a tomada de decisões em tempo real.

A cidade inteligente se torna realmente inteligente quando os investimentos em capital humano, capital social, infraestrutura de comunicação tradicional (como transporte) e moderna (como TIC) promovem um crescimento econômico sustentável e uma elevada qualidade de vida, com uma gestão cuidadosa dos recursos naturais, através de uma governança participativa (Caragliu *et al*., 2009).

A ausência de mecanismos de governança adequados na maioria das cidades emerge como o principal obstáculo para sua efetiva transformação em cidades inteligentes (Almeida, 2023). Adicionalmente, os avanços tecnológicos, como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), estão impactando todas as cidades globalmente, independentemente de optarem por investir ou incorporar o conceito de Cidades Inteligentes em suas agendas de governança. Portanto, entre todas as possibilidades, a governança de Cidades Inteligentes, com sua compreensão, análise e potencial modificação, emerge como uma das alavancas mais benéficas disponíveis para as cidades (Almeida, 2023; Cosgrave, Doody e Walt, 2014).

Com o desenvolvimento tecnológico, e a aplicação da tecnologia para aprimorar serviços e procedimentos públicos, ocorre uma mudança na dinâmica entre os governos e cidadãos. Isso ressalta a necessidade das cidades, independentemente de seu tamanho ou recursos, considerarem estratégias de adaptação diante dessas mudanças tecnológicas.

Neste quesito, a governança nas cidades inteligentes se torna uma alavanca benéfica para as cidades, destacando a importância de compreender, analisar e adaptar as práticas de governança para enfrentar os desafios contemporâneos. Além da importância de aprimorar os mecanismos de governança para enfrentar os desafios das cidades inteligentes, considerando as implicações globais das mudanças tecnológicas.

A implementação de soluções tecnológicas nos serviços e processos públicos, tem o objetivo de simplificar os procedimentos, reduzir as burocracias e oferecer serviços mais acessíveis aos cidadãos. E elas ocorrem de diversas formas, desde a criação de plataformas online, aplicativos móveis e até mesmo sistemas automatizados que permitem que os cidadãos acessem as informações e interajam com as instituições governamentais de forma mais ágil e conveniente.

Neste contexto, a tecnologia desempenha um papel importante na coleta de dados, na análise de dados a partir de *Big Data* e algoritmos de inteligência artificial, o que permite que os

governos identifiquem padrões e até mesmo antecipem determinadas necessidades da população, realizando uma melhor alocação dos recursos públicos da cidade.

Os canais diretos de comunicação proporcionados pela tecnologia possibilitam um engajamento mais ativo da comunidade, permitindo que os cidadãos expressem suas opiniões, recebam informações em tempo real e influenciem nas decisões governamentais. Gil-Garcia *et al.* (2015, p. 76) destaca particularmente três elementos relacionados a governança de cidades inteligentes, (1) e-governança, (2) participação de partes interessadas, cidadãos e comunidades, e (3) relações baseadas em redes, como parcerias e colaborações.

As estratégicas de governo eletrônico (do inglês *e-gov* ou *electronic government*), ou no Brasil também conhecida como Administração Pública Eletrônica, refere-se à utilização da TIC para informar e disponibilizar os serviços e produtos do governo a população. É um componente importante na transformação dos serviços públicos, na tomada de decisões e na interação entre os governos e os cidadãos por meio de plataformas digitais, e um elemento crucial nas discussões acerca das cidades inteligentes.

Para Scholl e Alawadhi (2016) as pesquisas acadêmicas sobre “governo inteligente”, “cidade inteligente” e “governança inteligente”, apontam para a ideia de que a “inteligência” no governo e na governança urbana representa abordagens progressistas, preparadas para o futuro, inovadoras, transformadoras, orientadas para a qualidade de vida e sustentabilidade, utilizando a tecnologia moderna da informação e comunicação (TIC) como elemento central.

Diante disso, as tecnologias desempenham um papel fundamental, servindo como um núcleo essencial para capacitar governos e sistemas de governança a adotarem práticas mais eficientes, transparentes e orientadas para um futuro mais sustentável. Considerando que a inteligência no governo e na governança urbana buscam a promoção da inovação, e de uma transformação positiva na qualidade de vida da população.

O planejamento urbano baseado em governança com múltiplos interessados é fundamental para o crescimento inteligente; as iniciativas de cidades inteligentes exigem governança para o seu sucesso. Os clusters identificados são: governança inteligente (relacionada à participação); capital humano inteligente (relacionado às pessoas); ambiente inteligente (relacionado aos recursos naturais); estilo de vida inteligente (relacionado à qualidade de vida); e economia inteligente (relacionada à competitividade) (Nam e Pardo, 2011; Lombardi *et al.,* 2012).

A gestão das cidades é extremamente complexa, dada a presença de um ecossistema multifacetado e multinível envolvendo diversas agências e grupos de partes interessadas, como governos locais, cidadãos e planejadores urbanos, muitas vezes impulsionados por interesses conflitantes. Como resultado, as cidades, especialmente as inteligentes, demandam um sistema de governança apropriado que conecte todas as forças em ação, promovendo a transferência de conhecimento e facilitando a tomada de decisões para otimizar o desempenho socioeconômico e ambiental (Almeida, 2023).

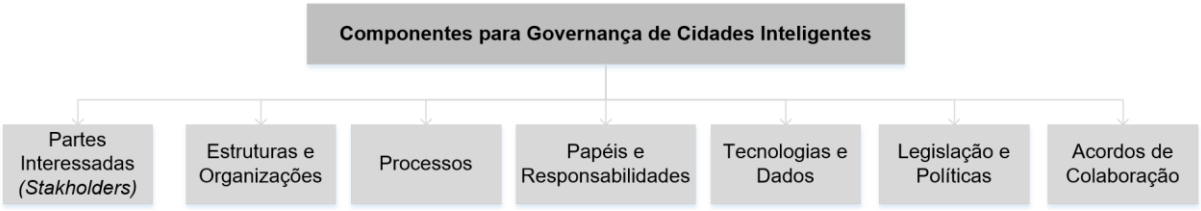
A identificação das dimensões do Sistema de Governança de Cidades (SGC), especificamente, os componentes desenvolvidos indutivamente, como partes interessadas, estruturas e organizações, processos, funções e responsabilidades, tecnologia e dados, legislação e políticas, acordos de colaboração, do SGC podem ser considerados inovadores.

Para Ruhlandt (2018) essas dimensões abrangem uma ampla gama de composições do SGC e apresentam uma estrutura superordenada que permite diferentes arquétipos. Além disso, são significativos ao mitigar a falta de clareza nas definições de SGC o que reforça o potencial de enriquecer o debate na área emergente de Governança de Cidades Inteligentes.

Os arquétipos de governança urbana referem-se a padrões ou modelos recorrentes de abordagens adotadas na gestão e governança de áreas urbanas. Cada arquétipo representa um conjunto distinto de valores, princípios e estratégias que orientam a tomada de decisões e as práticas de governança em uma cidade. Esses arquétipos são conceitos abstratos que buscam resumir e caracterizar as diferentes abordagens que as autoridades municipais e outras partes interessadas podem adotar na administração de áreas urbanas.

Para Ruhlandt (2018) os arquétipos destinam-se a capturar a mais ampla gama de SGC de várias regiões do mundo. As possíveis variações dentro dos componentes devem refletir a complexidade regional, bem como outras divergências contextuais. Conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5 - Esquema de governança urbana inteligente.



Fonte: Autora (Baseado em Ruhland (2018).

Ruhlandt (2018) reforça que as partes interessadas são um dos componentes mais frequentes nas pesquisas associadas a governança urbana inteligente. Para ele stakeholders referem-se aos indivíduos, grupos, agências, partes ou organizações envolvidas nas cidades inteligentes. Categorizando esses diferentes tipos de stakeholders como públicos, privados, acadêmicos ou cívicos.

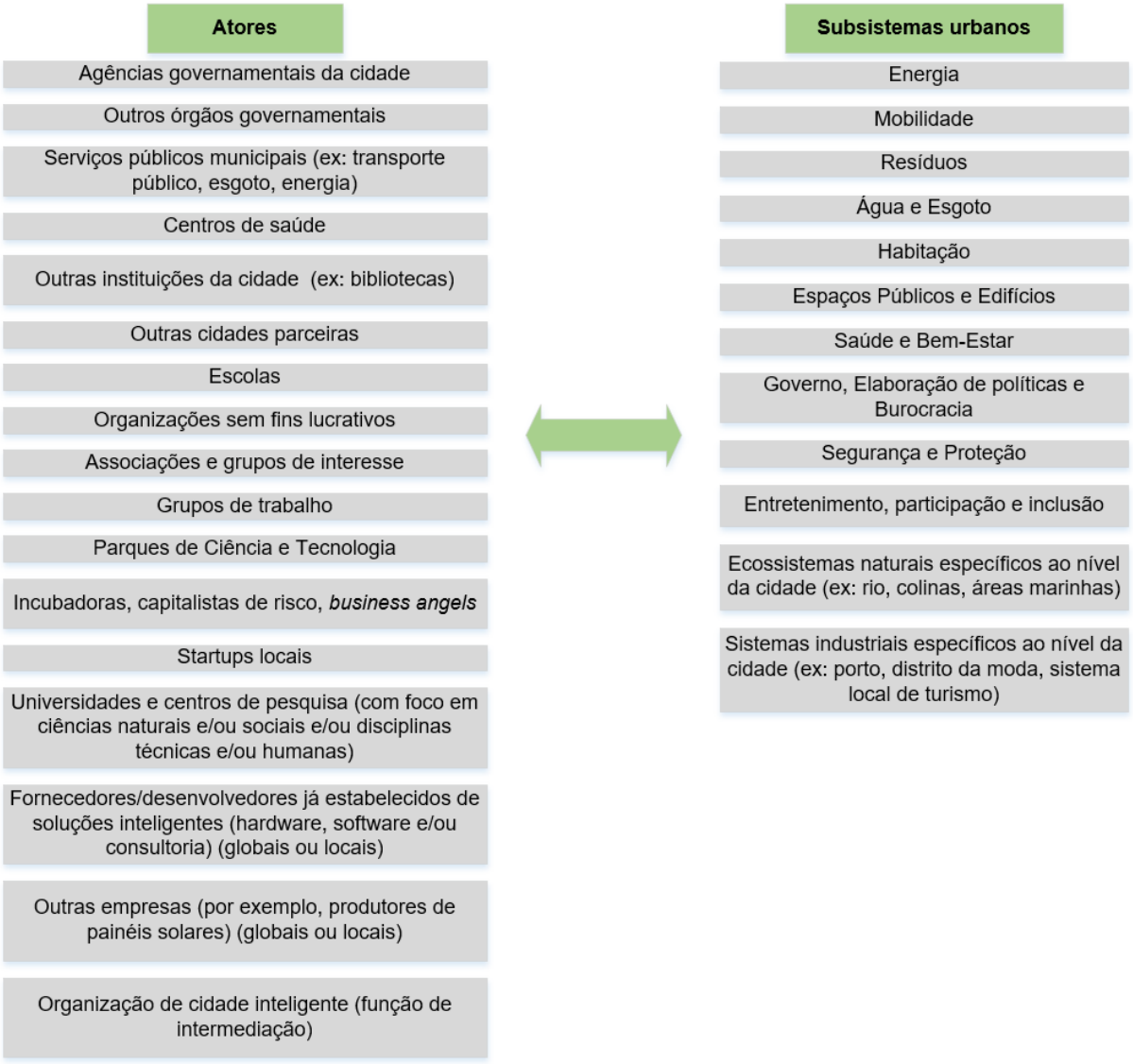
Pierce, Ricciardi, Zardini (2017) apontam que a partir de uma análise combinada de aspectos fundamentais considerando a delineação de uma estrutura para as cidades inteligentes é importante destacar cinco aspecto-chaves: os atores, os subsistemas urbanos, as camadas de atividades, os papéis desempenhados e as lógicas institucionais existentes.

Neste contexto, os atores desempenham um papel ativo na cocriação da resiliência, sustentabilidade e/ou qualidade de vida da cidade por meio de processos de inovação que são facilitadas pelas TIC (Pierce; Ricciardi; Zardini, 2017).

Pierce, Ricciardi, Zardini (2017) ainda apontam a necessidade de uma perspectiva de rede no nível da cidade, que é fundamental para que um tema social seja reconhecido como parte do domínio da cidade inteligente. Isso implica que, por um lado, uma agência governamental municipal não pode estabelecer isoladamente um domínio de cidade inteligente. Por outro lado, outros intervenientes tornam-se atores no domínio na medida em que colaboram (direta ou indiretamente) com pelo menos uma agência governamental municipal em atividades facilitadas pelas TIC, com o objetivo de aprimorar a resiliência, sustentabilidade e/ou qualidade de vida da cidade.

Com base nesses critérios, Pierce, Ricciardi, Zardini (2017) desenvolveram uma lista de atores característicos nos campos das cidades inteligentes, apresentados no diagrama a seguir Figura 6.

Figura 6 - Atores típicos de áreas de cidades inteligentes (esquerda) e subsistemas de cidades nos quais vários desses atores normalmente contribuem para iniciativas inteligentes (direita).



Fonte: Pierce, Ricciardi, Zardini (2017), traduzido pela autora.

As cidades variam nas configurações de seus atores nos campos de cidades inteligentes. Cada cidade apresenta configurações distintas de atores e estruturas, adaptando-se às suas necessidades específicas e características locais. Essa diversidade destaca a natureza adaptativa e flexível da governança urbana inteligente.

Algumas cidades inteligentes baseiam-se nos resultados de grupos de trabalho ativos e auto-organizados, abertos a todos os cidadãos interessados e empreendedores locais, enquanto outras têm uma estrutura muito menos participativa. Alguns campos de cidades inteligentes giram em torno de uma organização adequada de cidades inteligentes (por exemplo, um

comitê diretor e um secretariado) com a missão específica de unir todos os outros atores e facilitar sua colaboração, enquanto outros campos de cidades inteligentes carecem de uma organização focal que seja especificamente dedicada a facilitar, orquestrando e/ou coordenando todos os outros atores da cidade inteligente (Pierce; Ricciardi; Zardini, 2017).

A diversidade e tipologias de atores presentes nos diversos campos organizacionais das cidades, podem propiciar combinações muito distintas seja na presença ou na ausência de determinadas partes, e no processo de governança urbana isso pode exercer uma influência significativa no desempenho das ações.

Dessa forma, defende-se que reconhecer os atores nos campos organizacionais das cidades inteligentes, e principalmente da governança urbana inteligente é uma fase essencial na análise de configuração dessas cidades (Tabela 3). A compreensão dessa diversidade de atores desempenha um papel significativo para elucidar os mecanismos subjacentes aos resultados observados nessas cidades.

Tabela 3 - Partes Interessas na Governança Urbana.

Tipo de Partes Interessadas (Stakholders)	**Descrição**	**Autores**
Públicos	Entidades como instituições, órgãos públicos, lideranças políticas e administrativas que desempenham um papel na governança urbana nas cidades inteligentes, envolvendo aspectos governamentais.	Gil-Garcia *et al*. (2015), Meijer e Bolívar (2016), Nam e Pardo (2011), Kourtit *et al.* (2012)
Privados	Empresas e empreendimentos privados, muitas vezes referidos como a indústria ou mercado, que têm relevância na governança inteligente de cidades.	Cano *et al.* (2014), Dameri e Benevolo (2016), Lombardi et al. (2012), Lin *et al*. (2015)
Instituições Acadêmicas	Instituições educacionais, como universidades e corpos de pesquisa.	Lombardi *et al.* (2012), Dameri e Benevolo (2016)
Grupos Cívicos	Representando a sociedade civil, incluem cidadãos, grupos cívicos, organizações comunitárias e sem fins lucrativos.	Dameri e Benevolo (2016), Lombardi *et al.* (2012), Marek *et al.* (2017), Gil-Garcia *et al.* (2015), Castelnovo *et al.* (2016)

Fonte: Autora.

Ruhlandt (2018) destaca sobre as estruturas e organizações relacionada a Governança de Cidades Inteligentes (GCI), compreendendo como estas estruturas facilitam na interação entre as partes interessadas ou possibilitam determinados processos. Neste contexto Battarra *et al.* (2016) destaca que as estruturas organizacionais e de coordenação para a governança inteligente são de suma importância. Entretanto Gil-Garcia *et al.* (2015) reforçam a

necessidade de redes intergovernamentais, e interagências com o objetivo de facilitar a colaboração entre diversos atores.

Dameri e Benevolo (2016) identificam três tipos distintos de estruturas: políticas, administrativas e externas. A análise indica que a presença dessas estruturas não é uniforme, com poucas cidades conseguindo incorporar todas elas de maneira abrangente.

As estruturas políticas referem-se às configurações organizacionais que envolvem as políticas e diretrizes estabelecidas pelos órgãos governamentais. Isso destaca a importância de uma abordagem governamental específica, alinhada com os objetivos de uma cidade inteligente. No entanto, a pesquisa aponta que nem todas as cidades conseguem implementar efetivamente estruturas políticas robustas (Dameri; Benevolo, 2016).

As estruturas administrativas abordam a organização interna e as práticas administrativas adotadas pelas autoridades locais. Essas estruturas são cruciais para coordenar e gerenciar eficientemente as operações diárias da cidade. A constatação de que poucas cidades possuem todas as estruturas administrativas propostas, destacando os desafios na implementação e otimização desses processos internos.

As estruturas externas referem-se às relações e parcerias estabelecidas além dos limites administrativos da cidade. Essa perspectiva ampla enfatiza que o alcance de uma cidade inteligente vai além de suas fronteiras municipais, envolvendo colaborações intergovernamentais, interagências e inter-setoriais (Gil-Garcia *et al.,* 2015). A constatação de que a organização pode estender-se além dos limites administrativos destaca a necessidade de uma estratégia regional e global para cidades inteligentes.

Ruhlandt (2018) ainda apresenta a importância dos processos, e reflete sobre as necessidades de termos mais bem definidos, evitando as ambiguidades existentes nas pesquisas. Destacando os quatro processos mais evidentes acerca da governança urbana inteligente. A Tabela 4 apresenta uma síntese, que permite identificar e entender um pouco melhor esses processos.

Tabela 4 - Síntese do processo de governança.

Processo	Definição	Referências Bibliográficas
Troca de informações/ comunicação	Refere-se à disseminação direta de informações ou comunicação entre as partes interessadas. É essencial para estabelecer uma comunicação eficaz entre diversos atores, como órgãos governamentais, setor privado, e a comunidade.	Marek *et al.* (2017), Gil-Garcia *et al.* (2015)

Engajamento/ participação/ colaboração	Pode ser definido como um processo caracterizado pelo envolvimento ativo e colaboração entre várias partes interessadas. Busca promover uma abordagem inclusiva na tomada de decisões, visando atender às necessidades diversificadas da população e garantir que diferentes perspectivas sejam consideradas no desenvolvimento urbano.	Giffinger *et al.* (2007), Caragliu *et al.* (2009), Cano *et al.* (2014), Klimovsky *et al.* (2016)
Tomada de decisão	Abrange o processo da própria tomada de decisão. Envolve a análise, escolha e implementação de ações para orientar o desenvolvimento e a gestão urbana. Considera informações relevantes, dados analíticos e as necessidades da comunidade para tomar decisões informadas.	Dimelli (2016), Walravens (2011), Wijs, Witte e Geertman (2016), Batty *et al.* (2012), Bull e Azennoud (2016)
Implementação/ gerenciamento	Descreve o processo que lida com a implementação das decisões tomadas, bem como todos os outros aspectos gerenciais da Governança de Cidades Inteligentes. Envolve a execução de planos, projetos e políticas estabelecidos para promover o desenvolvimento urbano sustentável. Abrange atividades como a execução de projetos de infraestrutura, a aplicação de regulamentações urbanas, a gestão de serviços públicos, entre outros aspectos operacionais.	Viale Pereira *et al.* (2017)

Fonte: Autora.

A característica compartilhada entre as categorias de processos definidas é que todas elas descrevem diversas formas de interação entre as diferentes partes interessadas. Elas podem variar em termos de tipo de atividade (por exemplo, troca de informações versus tomada de decisão), quantidade de partes interessadas envolvidas (por exemplo, poucas versus muitas) e nível individual de atividade por parte interessada envolvida (por exemplo, ativo versus passivo) (Ruhlandt, 2018).

No que tange as funções e responsabilidades das partes interessadas, existe uma ênfase na reconfiguração dessas funções, destacando aspectos como a importância da redistribuição de poder e ao direcionamento desse poder (Ruhlandt, 2018; Scholl; Alawadhi, 2016; Granier; Kudo, 2016).

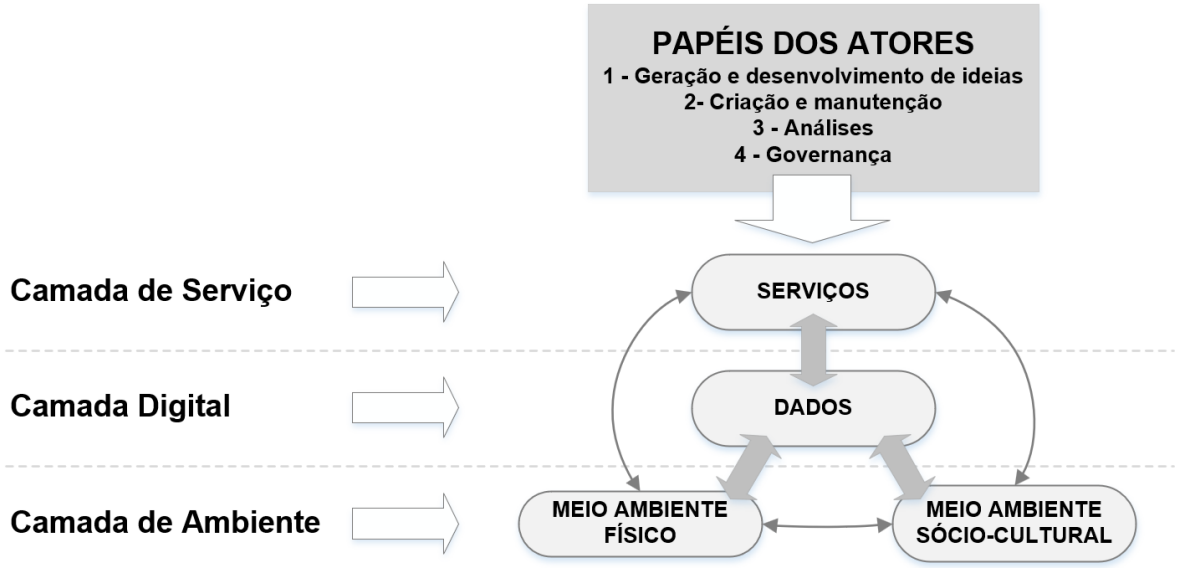
Kourtit *et al.* (2017) propõem que os governos municipais devam assumir um papel mais importante por meio de sua colaboração com outras partes interessadas. E Bolívar (2018) identifica três tipos potenciais de intervenções despenhados pelos governos, sendo eles: o papel do coordenador, do financiador e do regulador.

Entretanto alguns autores reforçam e investigam o papel de diversas partes interessadas, descrevendo a necessidade de mudança de responsabilidades, fomentando o envolvimento

de outras partes interessadas que não seja a municipalidade (Bifulco *et al.,* 2017; Paulin, 2016).

Pierce, Ricciardi, Zardini (2017), apresentam o conceito de funções, e reforçam que essas funções estão interligadas aos atores. Considerando que essas funções são distribuídas de maneiras diversas em vários setores das cidades inteligentes. Em alguns casos, o governo municipal concebe e desenvolve uma ideia para um serviço inteligente, terceirizando, em seguida, a criação e manutenção desse serviço, enquanto mantém internamente as atividades de análise e governança. Por outro lado, em situações distintas, a ideia é gerada fora da prefeitura responsável pela implementação, com a análise de impacto sendo conduzida por um centro de pesquisa. Diante desse contexto, várias combinações são possíveis. Além disso, a análise dos papéis dos atores pode fornecer insights valiosos sobre os modelos de negócios emergentes em um setor específico de cidade inteligente, especialmente quando combinada com a análise das camadas de atividades como podem ser vistas na Figura 7.

Figura 7 - Camadas de atividade e papéis dos atores em campos de cidades inteligentes.



Fonte: Pierce, Ricciardi e Zardini (2017), traduzido e editado pela autora.

Tanto os aspectos físicos quanto os socioculturais, são elementos de base fundamental para a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades, assim como para a resiliência das mesmas. Os cidadãos, de maneira direta ao utilizar infraestruturas como estradas, iluminação pública, e de maneira indireta ao receberem serviços possibilitados por essas infraestruturas, são beneficiados pela configuração inteligente do ambiente urbano.

Entretanto, é importante destacar também uma camada adicional nos projetos de cidades inteligentes, que é a camada digital. Essa camada, situada entre o ambiente físico e os serviços urbanos, destaca-se pelo papel crucial das novas tecnologias. A coleta automática de dados tanto do ambiente físico quanto do social, viabilizada por sensores e dispositivos móveis, oferece uma riqueza de informações. Esses dados são a matéria-prima para o desenvolvimento de serviços inovadores (Pierce; Ricciardi; Zardini, 2017).

A utilização de sensores nas estradas para medir a poluição e a obtenção de dados dos smartphones dos motoristas para determinar suas localizações. Esses dados combinados podem resultar em serviços inteligentes, como a sugestão automática de rotas alternativas para mitigar picos de poluição. Essa interconexão entre dados, serviços e tomada de decisões cria um ciclo virtuoso, gerando mais dados que alimentam o desenvolvimento contínuo de serviços e contribuem para mudanças tanto no ambiente físico quanto no sociocultural da cidade (Pierce; Ricciardi; Zardini, 2017).

Neste contexto, a dinâmica complexa e interdependente entre o ambiente físico, sociocultural e digital nas cidades inteligentes, evidencia-se com a integração inteligente desses elementos, e como essa conexão pode transformar positivamente a vida urbana.

Ruhlandt (2018), destaca que diversas pesquisas no campo da governança urbana nas cidades inteligentes não distinguem formalmente os termos tecnologias e dados. Reforçando que a utilização do termo “novas tecnologias” é comumente empregado para tratar de diversos campos associados a tecnologia.

De acordo com Marek *et al.* (2017), as tecnologias inteligentes desempenham uma função fundamental no fortalecimento da eficácia da governança. Elas estabelecem vínculos diretos e recíprocos entre a governança e os serviços voltados para a cidadania, com o objetivo de promover otimização e comunicação.

Marek *et al.* (2017) mesmo acreditando ser uma definição idealista e utópica, reforçam que as tecnologias inteligentes devem estabelecer ligações diretas e recíprocas entre a governança e a cidadania, com o objetivo de otimização, comunicação e resposta rápida em situações de desastres naturais. Em uma cidade em que essas tecnologias impulsionam uma governança eficaz através da participação ativa dos cidadãos, otimizando os fluxos em tempo real, e onde cidadãos mais capacitados contribuem para um ambiente inovador e oportunidades de negócios ao compartilhar conhecimento e informações.

Shelton, Zook e Wiig (2015) reforçam que apesar de os dados serem a força motriz por trás das iniciativas de cidades inteligentes e o meio pelo qual essas iniciativas são implementadas,

o objetivo primordial das políticas é fomentar o desenvolvimento econômico, sendo o sucesso avaliado de acordo com esse critério.

A proliferação de novas formas de dados, sejam coletados por sensores integrados no ambiente construído ou obtidos de plataformas de redes sociais, abriu novas oportunidades para compreender os processos urbanos. Segundo a retórica das cidades inteligentes, esses dados diferenciarão os locais e os tornarão mais acessíveis e competitivos. Em resumo, essas novas fontes de dados para análise, visualização e compreensão dos dados reconfiguraram os processos sociais e espaciais relacionados à governança urbana e ao desenvolvimento econômico (Shelton; Zook; Wiig, 2015).

O novo modelo de governança urbana baseada em dados é composto por elementos relacionais e territoriais, refletindo a interconexão da governança urbana contemporânea com fluxos globais de pessoas, ideias e capital, ao mesmo tempo em que tem raízes em locais específicos em termos de sua origem e impacto (McCann, 2011; McCann; Ward, 2012; Shelton; Zook; Wiig, 2015).

Os dados desempenham um papel crucial na governança urbana contemporânea, servindo não apenas como a concepção predominante, mas também como a própria razão de existir dessa forma de administração urbana. Esse novo modelo, impulsionado por dados, incorpora tanto elementos relacionais quanto territoriais, indicando uma interconexão da governança urbana com fluxos globais de pessoas, ideias e recursos financeiros, ao mesmo tempo em que mantém raízes específicas em locais particulares em termos de sua origem e impacto. Ao analisar as dimensões relacionais e territoriais da cidade inteligente em operação, destaca-se como esse novo modelo de política urbana se disseminou e compreende-se o impacto dessas ideias na promoção de mudanças tangíveis nos lugares já existentes.

Os dados agora desempenham um papel central na governança urbana, atuando como um significante mestre ou ponto de passagem essencial ao redor do qual todas as outras funções devem se articular (Cader; Villac, 2022).

A quantidade crescente de dados está superando a capacidade dos governos para armazená-los e processá-los. Além disso, o aumento no número de partes interessadas envolvidas na produção, análise e armazenamento de dados está levando a capacidade de gestão de dados das cidades ao seu limite.

Apesar das inúmeras iniciativas locais e nacionais destinadas a aprimorar a governança dos dados nas cidades inteligentes, os dados urbanos continuam a representar um desafio para os governos nacionais e municipais devido a diversos fatores, como recursos financeiros

limitados, falta de modelos de negócios para financiamento e refinanciamento da coleta de dados, acesso restrito a especialistas qualificados, não pleno cumprimento da legislação nacional sobre compartilhamento e proteção de dados, bem como riscos relacionados à segurança dos dados.

A gestão baseada em dados (*data-driven*) tem desempenhado um papel cada vez mais significativo na governança urbana contemporânea, transformando a forma como as cidades são administradas e planejadas. A abordagem *data-driven* na governança urbana envolve a coleta, análise e utilização de dados em larga escala para informar decisões e políticas urbanas. Isso abrange diversos aspectos, desde o gerenciamento de serviços públicos até o planejamento do desenvolvimento urbano.

Diversas fontes de dados emergiram para o gerenciamento urbano, proporcionando amplo potencial para aprimorar a monitorização e a compreensão dos ambientes urbanos, marcando a transição de um cenário caracterizado pela escassez de dados para um ambiente abundantemente fornecido de informações (Verhulst; Engin; Crowcroft, 2019). Entretanto, o panorama pertinente de dados permanece amplamente desorganizado e enfrenta uma série de problemas infraestruturais, tanto em termos tecnológicos quanto em questões políticas (Engin *et al.*, 2020).

Shelton, Zook e Wiig (2015) ressaltam os impactos que novas fontes de dados ou novas abordagens à compreensão dos dados podem ter nos processos sociais e espaciais da governança urbana. Os dados desempenham um papel dominante, agindo como um ponto de passagem obrigatório. Isso significa que, para efetivamente desempenhar suas funções, outras partes do processo de governança urbana precisam se alinhar e se posicionar em relação aos dados. Os dados, portanto, são considerados não apenas como uma parte integrante, mas como um elemento central que orienta e molda as decisões, políticas e ações dentro do contexto da gestão urbana. Ressaltando a influência e a centralidade dos dados na tomada de decisões e no funcionamento geral da governança urbana.

Engin *et al.* (2020), Marek *et al.* (2017), Dimelli (2016), Walravens (2011), Capdevila e Zarlenga (2015) e Angelidou (2014), também reforçam o conceito de governança urbana baseada em dados, destacando a importância da acessibilidade e disponibilidade geral dos dados, principalmente no que tange os dados públicos.

Ruhlandt (2018) e Kourtit *et al.* (2017), trata também sobre a legislação e as políticas reforçando a necessidade de instrumentos políticos modernos, justamente para lidar com as complexas e emergentes realidades urbanas. Destacando assim, a necessidade de

instrumentos políticos, tais como leis, regulamentos e decretos municipais, que ampliam a discussão sobre a governança urbana inteligente (Dameri; Benevolo, 2016).

A componente legislativa e de políticas é reconhecida como um elemento crucial no panorama da governança de cidades inteligentes. Nesti (2020) sustenta que o desenvolvimento do processo de governança deve ser liderado por atores públicos, contribuindo para a legitimidade democrática e a responsabilidade. Dessa forma, busca-se assegurar resultados concretos para os cidadãos. Reforçando a discussão sobre responsabilidade (*accountability*).

A análise de padrões eficientes ou ineficientes na governança de cidades inteligentes, a avaliação das estratégias adotadas pelos legisladores dentro do contexto das cidades inteligentes e a investigação sobre se esses legisladores são compelidos a implementar estruturas para tornar suas cidades inteligentes (Bolívar, 2018). A avaliação da eficiência dos padrões de governança em cidades inteligentes muitas vezes implica examinar como as leis existentes ou novas legislações são aplicadas para promover uma gestão urbana mais eficiente e adaptada às tecnologias emergentes.

As estratégias adotadas pelos governos no contexto das cidades inteligentes podem incluir a elaboração e revisão de leis específicas para orientar o desenvolvimento e a implementação de tecnologias inteligentes, considerando aspectos como privacidade, segurança e governança de dados.

Embora as cidades inteligentes se fundamentem em princípios de representação democrática, a conexão entre as instituições políticas e o público em geral ainda não está totalmente desenvolvida. Isso se deve à ausência de mecanismos que efetivamente promovam a participação e a expressão da voz dos cidadãos (Nesti; Graziano, 2019).

Ruhlandt (2018), apresenta a importância dos acordos de colaboração, pois estabelecem as relações entre o setor público (como governos, agências políticas ou administrativas) e o setor privado (empresas, companhias, cidadãos), que estão sujeitas a alterações na Governança de Cidades Inteligentes.

As interações entre setor público e privado são comumente categorizadas em acordos orientados pelo mercado ou contratuais, bem como em arranjos mais voltados para redes ou relacionamentos, principalmente entre os atores privados e públicos (Ruhlandt, 2018).

Dimelli (2016), Willems, Van Den Bergh e Viaene (2016) reforçam a importância geral dos serviços e conexões entre organizações públicas e privadas, considerando que para que a cidade funcione efetivamente com um conjunto essa troca é necessária.

Os prestadores de serviços privados para as cidades não são apenas vistos como fornecedores de serviços puros, mas também como facilitadores que apoiam atores independentes, participando ativamente de redes e parcerias (Almirall *et al.,* 2016).

A governança de uma cidade é uma colaboração entre entidades governamentais e não governamentais, as quais devem trabalhar em conjunto para desenvolver políticas públicas (Blanco, 2015).

Gil-Garcia (2012) destaca os inúmeros benefícios resultantes da integração governamental, incluindo a diminuição da duplicação de dados, esforços mais coordenados, eficiência, participação, transparência, redução de custos, eficácia nas políticas públicas e melhoria na qualidade dos serviços. Isso evidencia a significativa contribuição que a governança inteligente oferece à sociedade.

Dameri e Benevolo (2016), Gil-Garcia *et al.* (2015) e Shelton, Zook e Wiig (2015) já reforçam que as trocas baseadas em cooperação, redes e parcerias entre atores públicos e privados, em contraste com arranjos de troca mais orientados pelo mercado, parecem ser mais relevantes para a governança das cidades inteligentes.

A governança não se limita apenas às estruturas e processos formais, mas também abrange colaborações flexíveis e adaptações que ocorrem por meio de acordos e negociações. Reconhecendo que existe uma diversidade de instrumentos e estratégias que podem ser empregados para promover uma governança eficaz e adaptável às complexidades das cidades modernas. Dameri e Benevolo (2016), reforçam que a governança abrange, mecanismos não institucionais, como parcerias público-privadas, subsidiárias e negociações.

A

Tabela 5 abaixo foi desenvolvida para fornecer uma estrutura organizada e destacar os principais elementos relacionados à governança urbana, incluindo dimensões fundamentais, arquétipos de governança e componentes do sistema de governança urbana. Apresentando uma estrutura hierárquica, destacando as dimensões fundamentais da governança urbana, sugerindo a presença de três arquétipos principais como a governança participativa, eficiente e colaborativa, considerando que cada uma delas apresentam abordagens distintas para a gestão urbana. Além disso, com a apresentação dos componentes, é possível identificar as principais frentes sobre cada uma das áreas específicas, que podem ser aprimoradas para promover uma governança urbana mais inteligente.

Tabela 5 - Estrutura Hierárquica para Governança Urbana.

Nível	Dimensões Fundamentais	Arquétipos de Governança Urbana	Ênfase	Componentes do Sistema de Governança Urbana
Governança Urbana	**Participação cidadã**	**Governança Participativa**	**Participação Cidadã** [Consultas Públicas Inclusivas] [Engajamento Digital] [Processos Decisórios Transparentes]	**Partes Interessadas:** **-** Engajamento Setorial - Representação Diversificada **Estruturas e Organizações:** - Redes Colaborativas - Flexibilidade Organizacional **Processos e Funções:** - Modelos Ágeis de tomada de decisão. - Inovação em Serviços Públicos **Tecnologia e Dados:** - Plataformas Digitais Integradas - Uso estratégico de Dados **Legislação e Políticas:** - Marco legal para inovação - Políticas Adaptativas **Acordos de Colaboração:** - Colaboração Interinstitucionais - Troca Eficiente de Recursos
	Tomada de decisão	**Governança Eficiente**	**Processos Decisórios Ágeis** [Tomada de decisão rápida] [Estruturas organizacionais adaptáveis] [Foco na eficiência operacional]	**Estruturas e Organizações:** - Redes Colaborativas -Flexibilidade Organizacional **Processos e Funções:** - Modelos Ágeis de tomada de decisão. - Inovação em Serviços Públicos **Legislação e Políticas:** - Marco legal para inovação - Políticas Adaptativas
	Estrutura Organizacional	**Governança Colaborativa**	**Parcerias Público-Privadas Integradas** [Cooperação] [Tomada de decisão colaborativa] [Integração de Setores Público e Privado]	**Estruturas e Organizações:** - Redes Colaborativas - Flexibilidade Organizacional **Acordos de Colaboração:** - Colaboração Interinstitucionais - Troca Eficiente de Recursos

Fonte: Autora

A

Tabela 5 oferece um ponto de partida para análises sobre governança urbana, além de servir como um guia estruturado para o desenvolvimento de avaliações e estratégias a serem implementadas, como o desenvolvimento de checklists de verificação.

Para Bolívar e Meijer (2016) a governança inteligente é suscetível a uma variedade de influências, como culturas administrativas, fatores políticos ou demográficos e fatores tecnológicos.

Pressões sociais, ativismo comunitário e capacidade dentro das áreas de jurisdição dos governos locais são pouco discutidos na literatura, esses fatores imprevisíveis podem desempenhar um papel significativo na dinâmica da governança, influenciando a forma como as decisões são tomadas e implementadas. Pressões sociais e ativismo comunitário, em particular, indicam a importância do envolvimento da comunidade na formulação e execução de políticas locais. Além disso, a capacidade interna das áreas de jurisdição governamental destaca a necessidade de recursos e competências locais para efetivamente gerenciar e responder aos desafios locais. Esses elementos adicionam complexidade ao cenário da governança, tornando-a sensível a dinâmicas sociais e contextos locais específicos.

Reforçando que quando o governo incentiva os cidadãos a participarem na construção de cidades inteligentes, ele precisa conceder mais direitos aos cidadãos, como o direito de saber ou o direito de supervisionar (Odendaal, 2003; Guimarães *et al.,* 2019). Isso reforça a transparência governamental, que permite uma melhor comunicação entre o governo e os cidadãos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são detalhados os materiais e métodos empregados, incluindo a introdução aos conceitos e o delineamento da *Design Science Research* (DSR), assim como a adaptação de seus procedimentos metodológicos às etapas desta pesquisa.

O método de pesquisa utilizado na tese combina abordagens qualitativas e quantitativas, possibilitando a sinergia entre as abordagens de pesquisa. A abordagem de natureza qualitativa almeja a apreensão de problemáticas sociais mediante a captação de dados oriundos de indivíduos ou grupos, culminando na obtenção de informações mais abrangentes acerca das vivências humanas. Por outro lado, a condução quantitativa se destina à avaliação de teorias objetivas, através da análise das relações existentes entre variáveis suscetíveis de mensuração. Os dados quantitativos e qualitativos serão usados de forma complementar para responder a diferentes aspectos da pergunta de pesquisa.

Os métodos mistos proporcionam uma perspectiva versátil no aspecto metodológico e uma diversidade paradigmática, além oferecer perspectivas complementares em relação a experiências semelhantes (Venkatesh; Brown; Bala, 2013). Permitido ao pesquisador a possibilidade de identificar as potencialidades e limitações existentes em cada um dos métodos, neste contexto os instrumentos e coleta de dados podem ser expandidos através da incorporação de observações abertas, e, em alguns casos, dados quantitativos podem ser aprofundados com entrevistas exploratórias. Diante disso, o pesquisador pode partir do pressuposto de que a coleta de diversos tipos de dados contribui para uma compreensão mais completa do problema de estudo (Cresweel; Plano Clark, 2007).

Entretanto, destaca-se que a combinação de métodos pode resultar em uma maior complexidade na interpretação dos dados. Para conduzir com eficiência a pesquisa com métodos mistos, frequentemente é necessária uma equipe de pesquisa multidisciplinar, o que pode ser desafiador de montar e coordenar, elas podem ser pode ser mais demorada devido à necessidade de coletar, analisar e integrar dados de diferentes fontes, e desafiadoras considerando a necessidade de habilidades de análise de dados avançadas (Wisdom; Creswell, 2013).

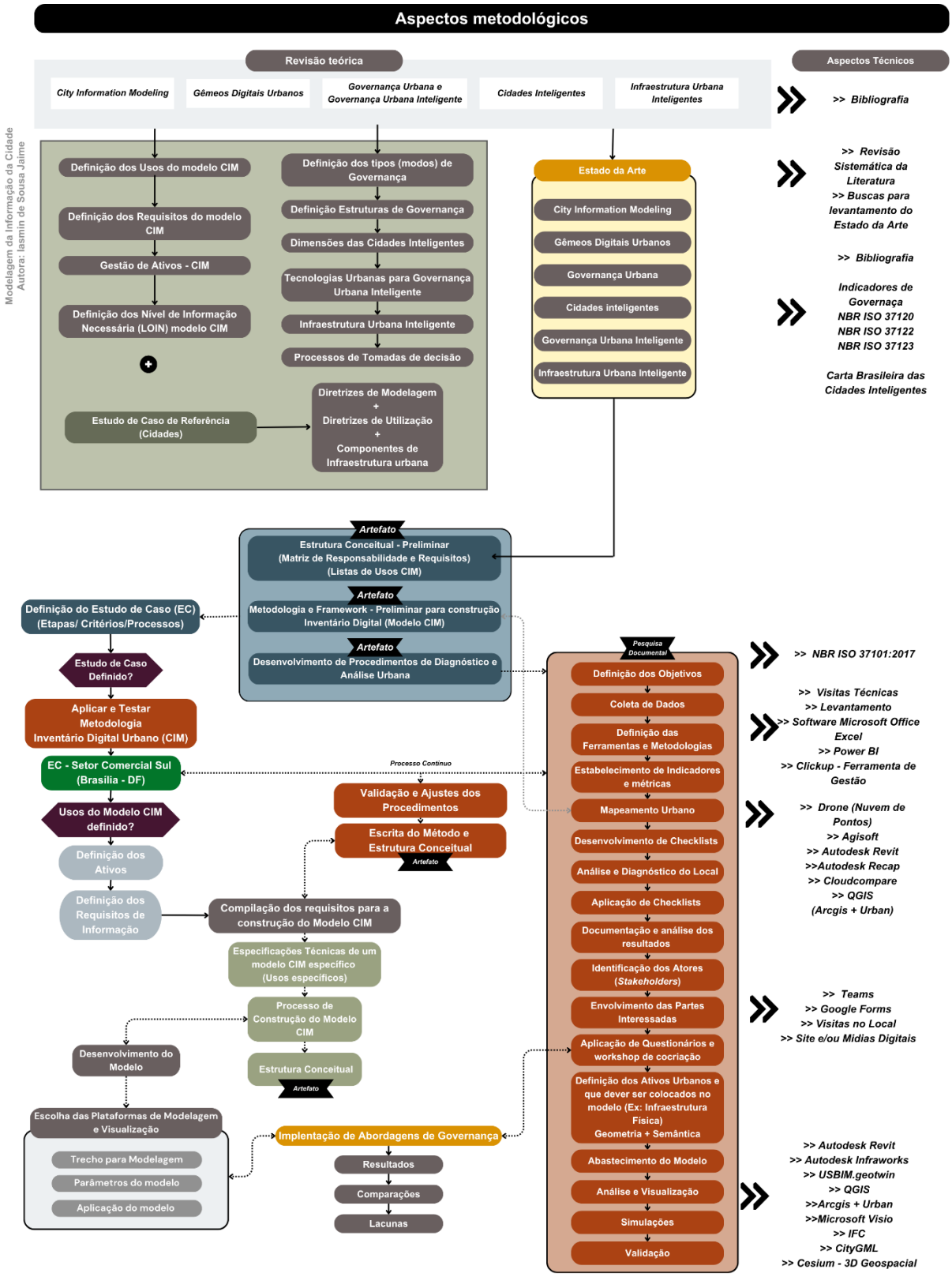
Na área da governança urbana e das tecnologias digitais aplicadas ao urbanismo, a combinação de diferentes métodos de pesquisa no nível do doutorado é de extrema relevância. Neste contexto, a utilização de métodos mistos apresenta benefícios substanciais para o desenvolvimento do processo de pesquisa em questão. Por conseguinte, considera-se

o método misto como a abordagem metodológica mais apropriada para este estudo, diante a diversidade de resultados possíveis após a sua implementação.

Para este cenário é considerado a coleta de dados qualitativos e quantitativos, incluindo informações estatísticas, revisões bibliográficas, entrevistas, questionários, análise de documentos de órgãos públicos e privados, observações de campo, desenvolvimento de artefatos, fornecendo respostas mais abrangentes para os desafios de pesquisa no âmbito da governança urbana.

Após a definição da condução metodológica, foi investigado qual o método seria mais adequado para atender aos objetivos de pesquisa relacionados a governança urbana. Consequentemente, desenvolveu-se um framework (Quadro 6) de pesquisa que oferece uma visão clara e sistemática das etapas do processo de investigação.

Quadro 6 - Framework dos aspectos metodológicos da pesquisa.



Fonte: Autora.

3.1. Design Science Research

A *Design Science Research* (DSR), também conhecida como *Constructive Research* (Pesquisa construtiva) é uma abordagem metodológica prescritiva que se concentra na resolução de problemas concretos do mundo real. Isso é alcançado por meio da concepção, construção e avaliação de artefatos[13] (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015). Aplicada em disciplinas como sistemas de informação, engenharia e gestão, onde o objetivo principal é criar e avaliar artefatos, como sistemas de informação, modelos, algoritmos ou processos, para resolver problemas práticos em um determinado domínio. Este método difere de abordagens tradicionais de pesquisa, pois está focado na criação de soluções práticas e aplicáveis em vez de apenas gerar conhecimento teórico.

A investigação deverá se desenvolver através de fases baseadas na metodologia do DSR, que tem como processo a construção de artefatos que trazem benefícios para população, através da produção de conhecimento científico que envolve o desenvolvimento de uma inovação, a partir da intenção de resolver problemas do mundo real (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior*,* 2015).

A DSR apresenta dois objetivos, o primeiro partindo do desenvolvimento de um artefato para resolver algum problema prático em um determinado contexto específico e o outro gerar novos conhecimentos técnicos e científicos. O método tem sido considerado uma importante forma de condução para pesquisas de cunho tecnológico, principalmente em pesquisas de tecnologias de gestão da informação, no qual quando bem aplicada produz rigor científico efetivo (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior*,* 2015).

Destaca-se a importância de a pesquisa estar focada na criação de soluções para problemas práticos. Os principais passos geralmente envolvem a identificação de um problema ou oportunidade, a definição de objetivos para o design, a criação e desenvolvimento do artefato, a avaliação de sua eficácia e a comunicação dos resultados. Esse processo iterativo permite aos pesquisadores refinar e aprimorar o artefato com base no feedback e nos testes, resultando em soluções práticas e aplicáveis.

[13] Um artefato, no contexto do DSR, é a organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo, algo que seja construído pelo homem e que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações. (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015, p.57).
Refere-se a uma solução tangível criada para resolver um problema específico. Pode assumir várias formas, como sistemas de informação, modelos, métodos, algoritmos, processos, dispositivos físicos, entre outros. O artefato é projetado e desenvolvido com o objetivo de abordar uma necessidade prática no mundo real e é avaliado quanto à sua utilidade, eficácia e adequação para resolver o problema identificado.

Lukka (2003) apresenta os principais elementos para a *Constructive Research*: (1) identificar e priorizar problemas do mundo real que sejam relevantes para serem resolvidos na prática; e (2) basear-se em conhecimento teórico existente para (3) desenvolver uma solução que aborde o problema inicialmente definido; (4) testar e implementar a solução desenvolvida para garantir sua viabilidade prática; e (5) contribuir para o corpo teórico do estudo por meio das descobertas empíricas realizadas.

Dresch, Lacerda, Antunes Júnior (2015), destacam a importância do DSR em produzir sistemas que ainda não existam, e ser um método que fundamenta pesquisas que tenham como objetivo o desenvolvimento de um artefato ou uma prescrição, além de ser orientado a solução de problemas específicos, não se busca necessariamente uma solução ótima, mas sim uma solução satisfatória para a situação.

A condução da DSR apresenta dois fatores essenciais: o rigor e relevância. O rigor refere-se à aplicação de metodologias e processos robustos e sistemáticos ao longo de todas as etapas da pesquisa. Isso inclui a definição clara dos objetivos do design, a utilização de métodos adequados para desenvolver e avaliar os artefatos, a análise crítica dos resultados e a documentação completa do processo. O rigor garante a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos, assegurando que as conclusões e as contribuições da pesquisa sejam sólidas e substanciais (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

Por outro lado, a relevância diz respeito à capacidade da pesquisa em abordar problemas reais e fornecer soluções práticas e aplicáveis. É importante que os artefatos desenvolvidos pela DSR atendam às necessidades e demandas do mundo real, contribuindo para resolver desafios concretos enfrentados por organizações, comunidades ou sociedade em geral. A relevância garante que os esforços de pesquisa sejam direcionados para áreas onde a inovação pode ter um impacto significativo e positivo (Dresch; Lacerda; Antunes Júnior, 2015).

A Tabela 6 apresenta os componentes para o desenvolvimento da pesquisa em DSR destacando os sete critérios fundamentais propostos por Hevner *et al.* (2004)

Tabela 6 - Componentes para o desenvolvimento da pesquisa em DSR.

Componentes da Design Science Research		**Critérios Hevner et al. (2004)**
Relevância do Problema:	Identificação de um problema prático e relevante no domínio de estudo.	(1) Criação de um novo artefato (2) Problema em especial
Objetivos do Design:	Definição clara dos objetivos a serem alcançados pela solução proposta.	(3) Adequadamente avaliado
Design e Desenvolvimento:	Criação de artefatos, como sistemas, modelos ou processos, que possam resolver o problema identificado.	(4) Contribuir para o avanço do conhecimento na área da pesquisa
Demonstração da Utilidade:	Avaliação da utilidade e eficácia dos artefatos desenvolvidos por meio de testes e experimentos.	(5) Assegurar validade e confiabilidade da pesquisa
Avaliação da Solução:	Avaliação crítica da solução proposta em relação aos critérios de sucesso definidos.	(6) Realização de Pesquisas, para o entendimento do problema e como soluciona-lo
Comunicação e Disseminação:	Compartilhamento dos resultados da pesquisa e das soluções desenvolvidas com a comunidade acadêmica e profissional.	(7) Comunicação dos resultados da pesquisa a todos os interessados

Fonte: Autora.

Diante do contexto delineado, a escolha da DSR para o presente trabalho é justificada por três razões fundamentais: a natureza do problema em foco, a metodologia da pesquisa a ser conduzida e o tipo de resultado almejado.

A natureza do problema em foco ou a relevância do problema abordado é concreto e apresenta relevância prática, conforme apresentado no Capítulo 01 – Introdução. A abordagem metodológica da pesquisa é uma inovação tecnológica, justamente por propor artefatos que permitam a construção de modelos de informação da cidade, e que seu uso seja integrado aos processos de governança urbana. O tipo de resultado almejado consiste na proposição e construção de artefatos para a resolução do problema. (1) Constructos, o que os termos da integração BIM-SIG-IoT apresentam no contexto do CIM; (2) Métodos, o passo a passo para a construção de um inventário digital CIM, e do desenvolvimento de procedimentos de diagnóstico e análise urbana; (3) Instanciação, a operacionalização dos demais artefatos através do desenvolvimento e implementação do protótipo do modelo CIM; (4) *Design Propositions,* estrutura conceitual de governança urbana para cidades inteligentes baseados em sistemas CIM.

3.2. Revisão Sistemática de Literatura

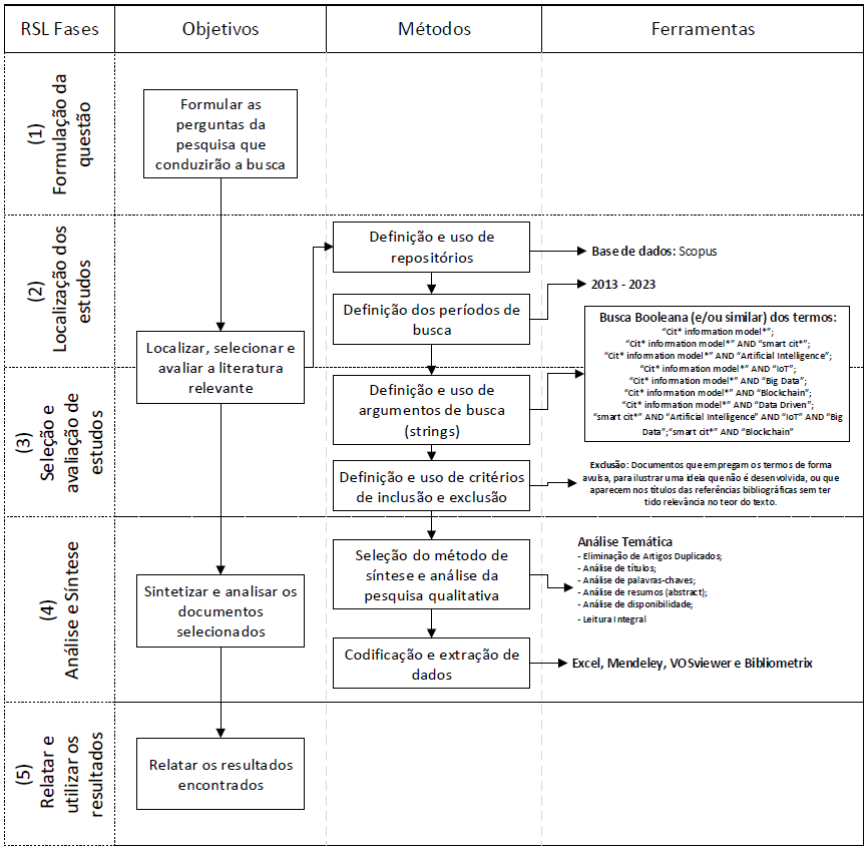
Para o desenvolvimento da pesquisa de revisão sistemática da literatura (RSL), adotou-se a integração dos modelos utilizados por Garza-Reyes (2015) e Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015).

Garza-Reyes (2015) determina algumas fases para o desenvolvimento da revisão sistemática da literatura, considerando que para cada fase deve ser descrito seu objetivo, o método e a ferramenta utilizada. Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) apresentam alguns autores e métodos para o início dessa revisão, destacando a importância da definição dos atores envolvidos para a fundamentação da pesquisa, a seleção de fontes e termos de busca, além dos critérios e estratégias de eliminação, e o desenvolvimento de protocolos claros para a RSL.

> Revisões sistemáticas da literatura são estudos secundários utilizados para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevantes acerca de uma questão ou tópico de pesquisa específico, bem como identificar lacunas a serem preenchidas, resultando em um relatório coerente ou em uma síntese. A Expressão sistemática significa que a revisão deve seguir um método explicito, planejado, responsável e justificável, assim como nos estudos primários (Dresch; Lacerda; Antunes Junior, p. 142, 2015).

O modelo aplicado nessa pesquisa, foi adaptado os métodos de Garza-Reys (2015) Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2015) e Kitchenham (2004), no qual as fases de revisão foram (1) Formulação da questão problema, (2) Localização dos estudos, (3) Seleção e avaliação dos estudos, (4) Análise e Síntese e (5) Relatar e utilizar os resultados, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 - Quadro de procedimentos metodológicos da Revisão Sistemática da Literatura (RSL).



Fonte: Autora, adaptado de Garza-Reyes (2015)

Para o desenvolvimento do protocolo padrão de busca dos artigos, o modelo foi adaptado e embasado no protocolo de Kitchenham (2004), que detalha os métodos e ferramentas: os objetivos; as questões de pesquisa; os critérios restritivos de busca; os termos utilizados na busca; as bases de dados consultadas; o tipo e o idioma das fontes; os critérios de inclusão, exclusão e qualidade; a explicação do processo de seleção das fontes; as estratégias de extração de informação; e a sumarização dos resultados.

Como delineado no Capítulo 02 – Fundamentação Teórica, o propósito desse protocolo, quando aplicado a utilização do termo CIM (*City Information Modeling*), foi identificar, avaliar e interpretar os artefatos existentes na literatura, criando clusters das pesquisas desenvolvidas sobre o tema. Traçando um panorama do uso e aplicação do CIM como instrumento de apoio no desenvolvimento das cidades inteligentes e nas decisões de gestão urbana e governança urbana. Com isso, foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa: (1) Existe uma definição dos usos do modelo CIM?; (2) Existem definições dos requisitos do modelo CIM; (3) Quais são os ativos críticos de uma cidade ou parte dela que podem ser melhor gerenciados e otimizados com a utilização do CIM para promover a

inteligência, resiliência e sustentabilidade urbana?; (4) Que lacunas precisam ser preenchidas para a utilização do CIM no processo de governança urbana no Brasil, considerando os aspectos técnicos e ferramentais? (5) Quais dados precisam ser estruturados para a elaboração de um modelo CIM voltado para processos de governança urbana?

Aplicou-se o mesmo protocolo para os termos governança urbana e governança urbana inteligente, que teve como objetivo identificar, avaliar e interpretar os artefatos existentes na literatura, principalmente na integração desses termos com as tecnologias digitais. Com a intenção de identificar os tipos de governança urbana, os componentes dessa governança e seus principais atores. Nesse contexto, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa: (1) Quais são os principais desafios enfrentados pelas cidades na busca por governança urbana inteligente e como o CIM pode ser usado para superá-los?; (2) De que maneira os diversos atores de uma cidade podem desempenhar um papel significativo na promoção e implementação da governança urbana inteligente, contribuindo para o desenvolvimento de soluções, sustentáveis e eficientes para os desafios urbanos? (3) Quais podem ser as contribuições decorrentes das novas tecnologias aliadas ao processo de governança urbana no desenvolvimento de cidades inteligentes?

A partir das buscas realizadas termos emergentes surgiram, e optou-se por realizar mais três protocolos de buscas, para esses termos optou-se pela não sistematização rigorosa do protocolo. Com o intuito de compreender a conceituação dos temas, e correlaciona-los com o cerne central da pesquisa. Os termos foram “Gêmeos Digitais Urbanos”, “Cidades Inteligentes” e “Infraestrutura Urbana Inteligente”. Nesse contexto, foram elaboradas as seguintes questões de pesquisa: (1) Quais as transformações necessárias para que um Modelo de Informação de Cidade se torne um Gêmeo Digital Urbano? (2) Seria possível congregar as complexas e diversas relações da cidade em um gêmeo digital e cocriar um modelo de governança urbana para cidades inteligentes e sustentáveis utilizando a abordagem da Modelagem da Informação da cidade? (3) Qual o impactos da adoção de modelos CIM na gestão inteligente de infraestruturas urbanas?

Os resultados apresentados na aplicação dos protocolos da RSL estão disponíveis no Capítulo 02 – Fundamentação Teórica.

3.3. Identificação dos Artefatos e Definição das categorias de problemas

O resultado das RSL, permitiram estabelecer os objetivos, assim como identificar as principais linhas de pesquisas sobre as temáticas, criando categorias que permitam estabelecer o campo de atuação desses artefatos, assim como os padrões e problemas apresentados, neste contexto foram avaliadas as contribuições e lacunas que apresentam soluções

relevantes para o escopo dessa pesquisa. Os resultados desta etapa foram detalhados no Capítulo 02 – Fundamentação Teórica.

3.4. Proposição dos artefatos

Considerando o cenário da pesquisa e seu contexto operacional, o procedimento foi embasado na identificação de artefatos, organização de categorias de problemas e formulação de soluções considerando às RSL realizadas.

Em primeiro lugar, foram definidos o contexto de aplicação e o público–alvo das propostas. Para o CIM, isso pode ser determinado pela identificação dos setores urbanos específicos nos quais a modelagem da informação será aplicada e pelos grupos de usuários diretos e indiretos que serão beneficiados ou impactados pelo uso dessa tecnologia.

Neste contexto, a proposição de artefatos para a Modelagem da Informação da Cidade, perpassa o conhecimento de Sistemas de Modelagem da Informação Urbana, como o desenvolvimento de plataformas de modelagem tridimensional de infraestrutura urbana, o estabelecimento de softwares de análise de dados geoespaciais para compreensão e visualização de padrões urbanos, ferramentas de simulação para prever o impacto de intervenções urbanas. Tecnologias de IoT para Cidades Inteligentes, como sensores urbanos para monitoramento em tempo real, redes de comunicação para a conexão de dispositivos e sistemas urbanos, plataformas de *big data* para o processamento e interpretação de informações coletadas.

Observou-se na literatura a falta de estruturas conceituais que apresentem a definição dos usos do modelo CIM, assim como uma matriz de responsabilidade e requisitos do modelo. Reforçando a não existência do estabelecimento de diretrizes de modelagem e de construção de modelos de informação de cidades.

Neste contexto, o processo de desenvolvimento de Modelos CIM também não é evidenciado com frequência nas pesquisas realizadas, existem referências sobre a construção de modelos digitais 3D de cidades e dos modelos de sombra digital, os modelos de cidades em 3D são uma representação aproximada do mundo real. A extensão e o conteúdo de um modelo de cidade estão intimamente ligados ao propósito para o qual o modelo 3D é utilizado. A quantidade de detalhes contidos dentro de um modelo 3D, como a definição de entidades e atributos nem sempre são discutidas. Diante disso, optou-se pela realização de um artefato que apresente um método para construção de modelos CIM (Inventário Urbano 3D).

Para esse fim, o primeiro requisito seria o desenvolvimento de outros artefatos que propiciem a base para esse processo. Neste quesito, observou-se a necessidade não apenas de estudos

teóricos e científicos sobre o tema, mas a importância de realizar estudos de caso de cidades que aplicaram as soluções de construção de modelos de informação de cidade para seus processos de gestão. O próximo tópico apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento dos estudos de casos referencias de cidade.

Para o desenvolvimento da estrutura conceitual e da metodologia para a construção do Inventário Digital Urbano (Modelo CIM), verificou-se a necessidade de um estudo de caso prático. A realização de um estudo de caso prático é fundamental para validar e aprimorar as abordagens propostas, com o objetivo de garantir sua aplicabilidade e relevância. O estudo de caso permite colocar em prática os conceitos teóricos desenvolvidos, permitindo assim identificar desafios e limitações que podem não ter sido considerados, como a disponibilidade de dados, a interoperabilidade de sistemas e até mesmo as barreiras técnicas, com o intuito de avaliar sua eficácia na resolução de problemas reais relacionados à governança urbana.

Além de validar a estrutura conceitual e metodologia, ele permitirá avaliar o impacto e a eficácia do Inventário Digital Urbano na governança urbana. Isso envolve analisar como o modelo CIM contribui para a tomada de decisões, a melhoria da eficiência operacional e a promoção do desenvolvimento sustentável das cidades. O objetivo é ajustar e refinar a metodologia aplicada, traçando melhorias na metodologia.

Após a conclusão desses procedimentos, foram sugeridos artefatos categorizados de acordo com a classificação de March e Smith (1995) e apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Categorização dos artefatos da pesquisa.

Procedimentos	Descrição	Produtos
Constructos	Descreve os termos utilizados na integração de BIM (Building Information Modeling), GIS (Geographic Information System) e IoT (Internet of Things) no contexto do CIM. Os constructos incluem conceitos fundamentais que constituem a base teórica para a construção do modelo CIM, como representações digitais de edifícios e infraestruturas urbanas, dados geoespaciais, sensores IoT e Modelos de Informação de Cidade (CIM). Apresenta a estrutura virtual de dados da cidade, e principalmente das suas infraestruturas.	*- Definição conceitual dos termos BIM, SIG/GIS e IoT no contexto do CIM;* *- Diagramas conceituais ilustrando a interação entre BIM, SIG/GIS e IoT na construção do modelo CIM;* *- Tabela de lista de usos do modelo CIM;* *- Diagrama da Matriz de Responsabilidade e Requisitos dos modelos CIM.* *- Modelo de protocolo para estudo de caso de modelos digitais 3D de cidades.*
Métodos	Esta parte apresenta um passo a passo detalhado para a construção de um inventário digital CIM, que abrange desde a coleta e integração de dados BIM, GIS e IoT até a	*- Descrição do passo a passo o desenvolvimento do Modelo CIM (Inventário Digital Urbano);*

	elaboração de procedimentos de diagnóstico e análise urbana. Os métodos incluem etapas específicas para a organização e padronização de dados, o desenvolvimento de algoritmos de análise espacial e a implementação de ferramentas de visualização e simulação.	*- Procedimentos para o diagnóstico e análise urbana para construção do modelo CIM;* *- Ferramentas e softwares específicos para construção do modelo CIM;* *- Validação dos métodos, incluindo resultados de testes e análises realizadas durante a construção do inventário digital (estudo de caso prático).*
Instanciação	Os demais artefatos são operacionalizados por meio do desenvolvimento e implementação de um protótipo do modelo CIM. Isso envolve a aplicação prática dos constructos, métodos e diretrizes propostos para criar uma representação digital integrada e dinâmica da cidade, capaz de suportar a tomada de decisões baseada em dados e a gestão e governança urbana eficiente.	*- Checklist de diagnóstico (Governança Urbana Inteligente)* *- Protótipo do modelo CIM (inventário Digital), incluindo uma representação digital tridimensional da cidade.*
Design Propositions	Esta seção apresenta uma estrutura conceitual de governança urbana para cidades inteligentes baseadas em sistemas CIM. As proposições de design abordam questões relacionadas à governança de dados urbanos, participação cidadã, transparência e responsabilidade na gestão urbana, destacando como o modelo CIM pode ser utilizado como uma plataforma para promover uma governança urbana mais inclusiva e eficaz.	*- Plataforma de colaboração e workshop de cocriação;* *- Documento conceitual descrevendo os princípios de governança urbana para cidades inteligentes baseados no modelo CIM.* *- Avaliação das propostas metodológica, incluindo feedback apresentados no questionário e no workshop de cocriação.*

Fonte: Autora.

Os produtos gerados pela pesquisa, como documentos, processo, protótipos de modelos e relatórios técnicos, oferecem novos insights e descobertas para a comunidade acadêmica. Eles podem ser utilizados como base para futuras pesquisas, estudos de caso e análises comparativas, enriquecendo assim o corpo de conhecimento existente sobre cidades inteligentes, governança urbana e CIM. Além de contribuir para o conhecimento teórico, os produtos da pesquisa são projetados para ter aplicabilidade prática.

A pesquisa em questão também envolve processos de co-criação como um elemento central. A co-criação é entendida como um método de pesquisa colaborativa que envolve a participação ativa de múltiplos atores, incluindo representantes governamentais, comunidade, especialistas de diversas áreas. Este método permite a incorporação de uma variedade de perspectivas, garantindo a relevância e eficácia das soluções propostas, ao mesmo tempo em que promove a coletividade e a capacidade de adaptação às dinâmicas urbanas em constante

evolução, para a criação de processos que permitam estruturar a governança urbana, a construção e utilização de modelos de informação de cidades.

A realização de workshops como um processo de co-criação, tem como objetivo ser uma estratégia para envolver diferentes partes interessadas, como acadêmicos, profissionais, autoridades municipais e membros da comunidade, na concepção e desenvolvimento de soluções para desafios urbanos. Verificando se a aplicação do modelo CIM emerge como um elemento central no processo de governança urbana inteligente, e se o processo realmente permite uma compreensão abrangente da cidade em múltiplas dimensões, incluindo aspectos físicos, sociais, econômicos e ambientais.

A intenção é que durante o workshop seja possível coletar ideias e feedback em tempo real dos participantes, através da aplicação de questionários e metodologias práticas. Esse desenvolvimento permitirá ajustar as soluções propostas no desenvolvimento do modelo, garantindo que elas atendam às necessidades e expectativas das partes interessadas envolvidas. Além de proporcionar oportunidades para que os participantes estabeleçam vínculos e redes de colaboração que podem ser benéficas no longo prazo, independente da pesquisa em questão.

Os produtos da pesquisa podem impulsionar a inovação tecnológica no campo das cidades inteligentes, incentivando o desenvolvimento de novas ferramentas, plataformas e soluções para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos.

3.5. Estudos de Caso Referenciais

Com o avanço das tecnologias de modelagem 3D e a crescente disponibilidade de dados geoespaciais, os modelos digitais 3D de cidades têm se tornado uma ferramenta essencial para o planejamento urbano, gestão de recursos e tomada de decisões. No entanto, a qualidade e eficácia desses modelos variam amplamente, levantando a necessidade de métodos robustos de análise e avaliação. O protocolo desenvolvido tem o objetivo de apresentar um processo sistemático para o desenvolvimento do estudo de caso de referências existentes, com o foco na identificação dos parâmetros e dados de cada modelo.

A análise tem o objetivo de proporcionar um conjunto de diretrizes e critérios para avaliar o tipo de uso desses modelos, e como eles contribuem para os processos de governança urbana e gestão urbana.

Considerando a RSL realizada, estabeleceu os critérios e indicadores de avaliação de um modelo digital 3D de cidade, e se esse modelo pode ser considerado um modelo CIM. Foram considerados aspectos como a integração de dados geoespaciais, interoperabilidade,

integração e compatibilidade, representação geométrica, representação semântica, precisão e resolução, atualização dos dados, suporte a tomada de decisão, tecnologias emergentes e cidades inteligentes, entre outros.

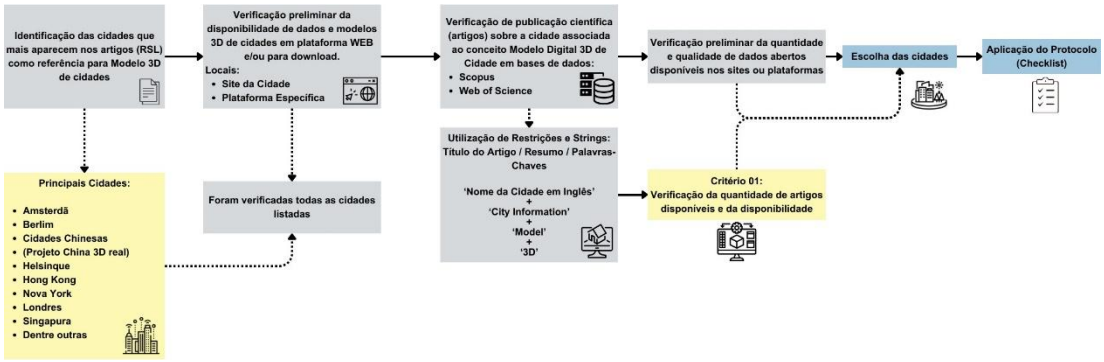
Inicialmente, conforme a realização da RSL foi possível identificar as cidades que são frequentemente referenciadas em estudos sobre modelagem 3D de cidades. Essa etapa permitiu a compreensão das cidades mais relevantes no contexto da pesquisa em modelagem urbana.

Após a identificação das cidades mais referenciadas, realizou-se uma verificação preliminar da disponibilidade de dados e modelos 3D dessas cidades. Isso incluiu a busca em sites oficiais das cidades, bem como em plataformas específicas dedicadas à disponibilização de dados geoespaciais e modelos 3D.

A

Figura 8 apresenta o processo que foi adotado para a escolha das cidades, para o desenvolvimento do estudo de caso referencial.

Figura 8 - Processo para a escolha das cidades do estudo de caso referencial.



Fonte: Autora.

Em seguida, utilizaram-se bases de dados renomadas, como *Scopus* e *Web of Science*, para verificar a quantidade e qualidade de publicações científicas relacionadas às cidades selecionadas no contexto de modelagem 3D. Essa etapa permitiu avaliar a relevância científica das cidades escolhidas para o estudo.

Paralelamente, realizou-se uma análise da quantidade e qualidade dos dados abertos disponíveis nas plataformas online das cidades selecionadas. Essa etapa foi crucial para avaliar a viabilidade técnica da modelagem 3D, levando em consideração a disponibilidade e acessibilidade dos dados necessários.

Com base nos resultados das etapas anteriores, foram selecionadas as cidades que atenderam aos critérios estabelecidos, considerando tanto a relevância bibliométrica quanto a disponibilidade de dados e modelos 3D. Essa seleção foi realizada de forma criteriosa, visando garantir a representatividade e diversidade das cidades estudadas.

Por fim, foi aplicado um protocolo (checklist) para garantir a consistência e robustez do processo de seleção de cidades. Esse protocolo incluiu uma revisão detalhada dos critérios de seleção e a verificação final de todos os passos realizados durante o processo.

Um aspecto importante a ser destacado é a exclusão das cidades chinesas durante o processo de seleção, mesmo o projeto “China 3D real” ser frequentemente tratado na literatura sobre CIM. Esta decisão foi motivada por duas razões principais: a falta de dados abertos disponíveis e a predominância da língua chinesa na literatura científica relacionada.

Embora a China seja conhecida por seu rápido desenvolvimento tecnológico e urbano, muitas das informações relevantes para a modelagem 3D de cidades permanecem inacessíveis ou restritas. A disponibilidade limitada de dados abertos dificultou a inclusão de cidades chinesas no estudo, pois a transparência e acessibilidade dos dados são aspectos essenciais para garantir a qualidade e precisão dos modelos 3D, e aplicação dos protocolos. No entanto, propõe-se realizar uma breve contextualização das aplicações publicadas para a construção desses modelos na China, com o intuito de sistematizar os parâmetros e processos utilizados.

Diante do processo realizado, as cidades escolhidas para o desenvolvimento foram Berlim e Singapura. Os resultados da aplicação do protocolo podem ser verificados no capítulo 4.

3.6. Procedimentos para Diagnóstico e Análise Urbana e Construção do Modelo CIM

Esta etapa estabelece os procedimentos para a realização do diagnóstico e análise urbana necessários para a construção do Modelo da Informação da Cidade (CIM - *City Information Model*). O CIM é um modelo de informação que abrange todos os elementos da cidade, englobando diversos recursos urbanos em suas diferentes camadas: terrestre (edifícios urbanos e infraestrutura), superfície (tráfego, energia, recursos, entre outros) e subterrâneo (corredores de tubulação, entre outros). Conforme os requisitos para a gestão urbana se tornam mais refinados, as representações tradicionais em SIG (Sistemas de Informação Geográfica) precisam ser expandidas para incluir dados dos espaços internos e subterrâneos, além de serem integradas e gerenciadas em conjunto com dados provenientes da Internet das Coisas (IoT).

A representação digital abrangente e integrada da cidade, visa apoiar o planejamento, gestão e tomada de decisões urbanas. O diagnóstico e análise urbana são etapas fundamentais para a compreensão do contexto urbano e a identificação de requisitos e objetivos para o desenvolvimento do CIM. Principalmente com o objetivo de criar um Modelo 3D de Inventário Digital Urbano (CIM).

Um inventário digital urbano pode ser considerado um "*as-is*" (como está), ele é uma representação ou descrição de um sistema, processo, ou situação exatamente como ele se encontra na realidade, sem qualquer alteração ou melhoria planejada. Esse tipo de modelo é frequentemente usado em análises de processos, projetos de arquitetura e engenharia, avaliações de sistemas, entre outros contextos, para compreender o estado atual de algo antes de fazer mudanças ou implementar melhorias. O objetivo principal de um modelo "*as-is*" é fornecer uma visão precisa e detalhada da situação atual, servindo como ponto de partida para futuras análises, planejamento ou tomada de decisões.

Jaime (2019) descreve esse modelo como sendo um modelo descritivo, ou modelo base da cidade, que representa a situação atual e inclui todos os dados e informações relevantes, especialmente em relação à estrutura física das cidades. Os modelos descritivos têm como principal objetivo compreender a realidade ao descrever as relações entre os fatores relevantes, com o intuito explicativo.

O desenvolvimento do modelo CIM seguirá uma metodologia composta pelas etapas apresentadas do diagrama (

Figura 9), serão identificados os requisitos e necessidades do modelo baseado na revisão da literatura realizada.

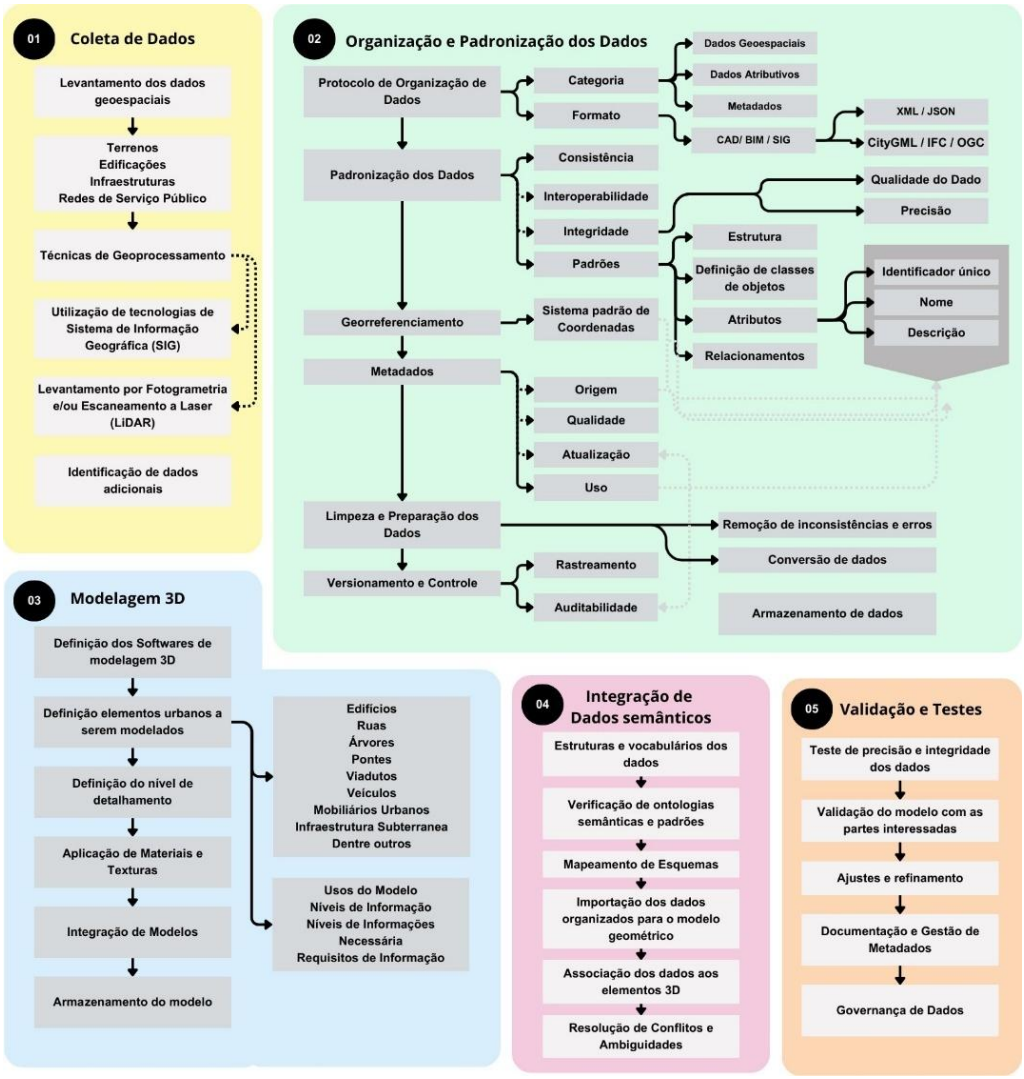
Serão coletados dados urbanos de diversas fontes, como órgãos governamentais, instituições de pesquisa e plataformas de dados abertos. Os dados serão integrados em um sistema de informação geográfica (SIG), juntamente com um software BIM para a modelagem de 3D de determinados elementos, utilizando padrões e formatos interoperáveis. O modelo CIM será validado por meio de estudo de caso, comparando seus resultados com modelos existentes e avaliando sua eficácia e precisão.

Destaca-se também a necessidade de desenvolvimento de ontologias semânticas para o processo de construção do modelo CIM. A ontologia é uma representação formal e explícita de conceitos, relações e propriedades que existem em um determinado domínio de conhecimento. No contexto urbano, as ontologias semânticas são projetadas para capturar a complexidade e a diversidade dos elementos urbanos, incluindo edifícios, ruas, infraestrutura,

serviços públicos, atividades humanas, entre outros. Ao definir relações e hierarquias entre os conceitos urbanos, as ontologias permitem a interconexão e a contextualização dos dados. Isso significa que informações sobre um determinado elemento urbano podem ser relacionadas e enriquecidas com dados de outros elementos.

Diante disso, partindo das diretrizes para o levantamento de dados como: identificação das fontes de dados disponíveis, incluindo órgãos governamentais, instituições acadêmicas, empresas privadas e outras organizações relevantes. Coleta de dados geoespaciais, utilizando técnicas como levantamento topográfico, sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica (SIG), e avaliação da infraestrutura existente, abrangendo redes de transporte, abastecimento de água, energia elétrica, saneamento básico, entre outros, com base em dados fornecidos por órgãos responsáveis pela gestão urbana.

Figura 9 - Processo para o desenvolvimento para a construção do Modelo CIM.



Fonte: Autora.

Nesta etapa, observou-se a necessidade do desenvolvimento de checklists que subsidiem a aplicação dos procedimentos do diagnóstico urbano, com o foco principal em questões como a governança urbana inteligente e as infraestruturas urbanas inteligentes.

O desenvolvimento do checklist sobre governança urbana inteligente e infraestrutura urbana inteligente, baseado na ABNT NBR ISO 37101 e na série ABNT NBR ISO 37120 envolve uma abordagem técnica meticulosa e fundamentada nos princípios e diretrizes estabelecidos por essa norma. A ABNT NBR ISO 37101 fornece um quadro para a implementação de sistemas de gestão sustentável em áreas urbanas, abordando diversos aspectos da governança, incluindo participação pública, transparência, eficiência, equidade e responsabilidade.

A necessidade de desenvolver esse processo se deu diante da importância de garantir que as práticas de governança urbana sejam consistentes com os padrões de sustentabilidade e

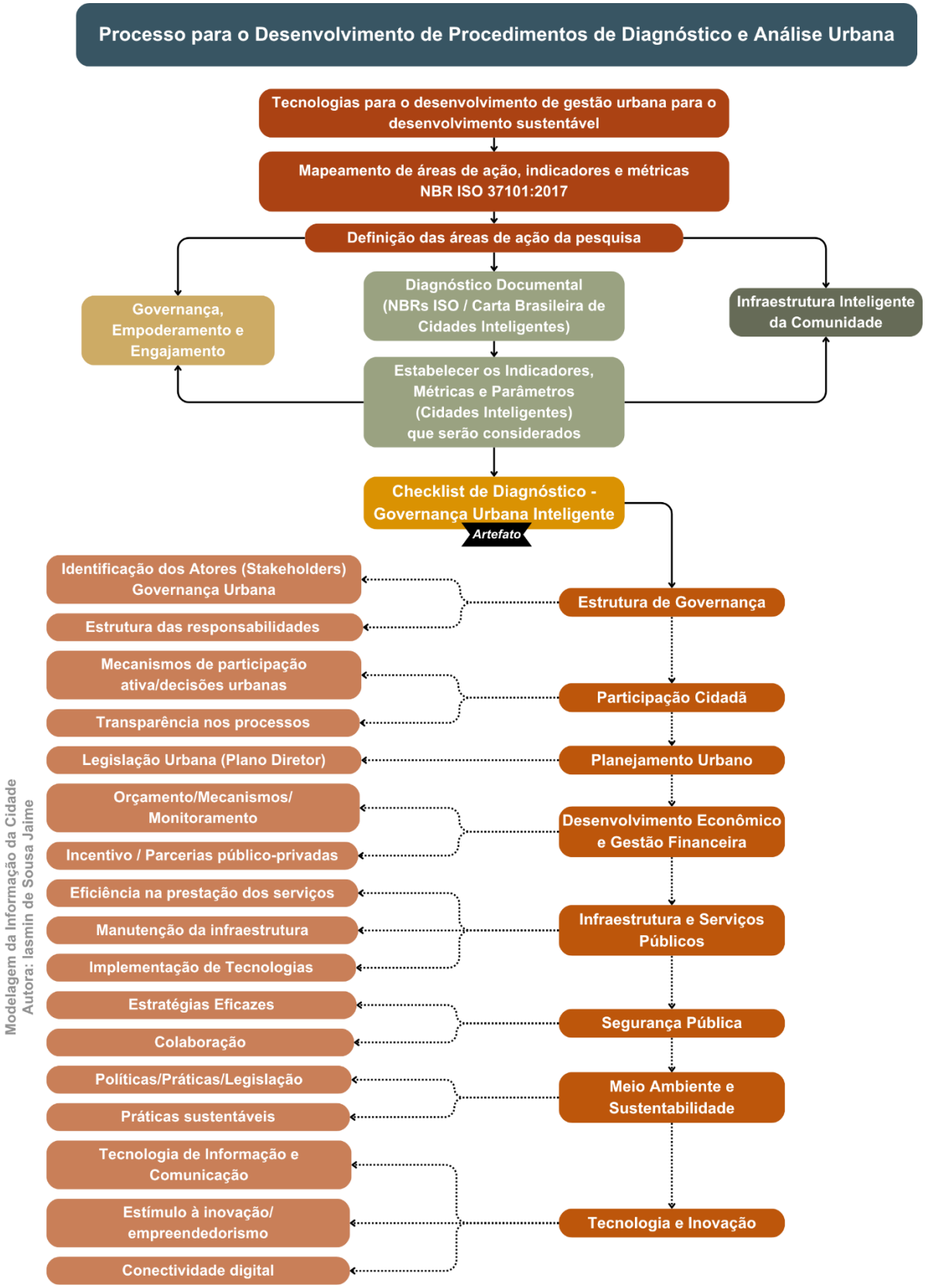
eficácia, e fornecer um quadro abrangente para a implementação de sistemas de gestão sustentável em áreas urbanas, abordando diversos aspectos da infraestrutura urbana, como transporte, energia e saneamento básico. Estes checklists servirão como uma ferramenta prática e orientativa para avaliar e monitorar o desempenho dos sistemas de governança urbana em relação aos requisitos estabelecidos pelas normas.

Diante disso, o processo inclui uma revisão detalhada dos requisitos e diretrizes da ABNT NBR ISO 37101, com o objetivo de identificar os aspectos-chave relacionados à governança urbana inteligente. Isso incluirá a compreensão dos princípios fundamentais, requisitos e boas práticas recomendadas pela norma. Além da identificação dos indicadores específicos que possam ser utilizados para avaliar a conformidade e o desempenho dos sistemas de governança urbana.

E a validação ocorrerá na aplicação do checklist no estudo de caso proposto. Uma vez validado, o checklist poderá ser disponibilizado para uso por autoridades locais, gestores urbanos, organizações da sociedade civil e outros interessados no aprimoramento da governança urbana inteligente.

O diagrama apresentado na Figura 10 apresenta a síntese do processo a ser utilizado para criar os checklists que serão aplicados para realizar o diagnóstico no que tange a governança urbana inteligente e da infraestrutura urbana inteligente.

Figura 10 - Processo para o desenvolvimento do diagnóstico e Análise Urbana.



Fonte: Autora.

3.7. Estudo de Caso – Setor Comercial Sul (Brasília – DF)

A aplicação do estudo de caso foi motivada pela necessidade de avaliar os processos e metodologias desenvolvidos dentro da estrutura conceitual proposta, bem como para validar os artefatos resultantes.

Diante disso, a condução de um estudo de caso prático permite validar e aprimorar as abordagens teóricas propostas, visando assegurar sua aplicabilidade e relevância no contexto real. Por meio do estudo de caso, é possível aplicar os conceitos teóricos desenvolvidos na prática, o que permite identificar desafios e limitações que podem não ter sido previstos inicialmente, como questões relacionadas à disponibilidade de dados, interoperabilidade de sistemas e possíveis barreiras técnicas. O objetivo é avaliar a eficácia das abordagens propostas na resolução de problemas reais associados à governança urbana.

A seleção de Brasília como área de estudo para esta pesquisa não foi arbitrária, mas fundamentada em razões científicas e estratégicas. A cidade é reconhecida como um ícone e símbolo nacional, apresentando desafios urbanos típicos de centros urbanos em crescimento, que buscam a ordenação e aprimoramento de sua gestão para atender às necessidades de sua população em constante expansão. A cidade apresenta uma história recente que abrange desde sua concepção até seu atual estágio de desenvolvimento, oferecendo um campo fértil para examinar o passado, o presente e as possibilidades futuras das relações entre informações de projetos, obras realizadas e dados urbanos.

Além disso, Brasília mesmo sendo exemplo de cidade planejada, enfrenta desafios urbanos comuns a muitas outras cidades em crescimento, como a necessidade de promover um desenvolvimento urbano ordenado, garantir o acesso equitativo aos serviços e infraestrutura urbanos e lidar com questões de sustentabilidade e qualidade de vida para sua população crescente.

Após a seleção da cidade, decidiu-se optar por uma quadra ou região que apresentasse um impacto significativo e uma dinâmica urbana propícia para a realização de processos de verificação da governança urbana existente.

Neste contexto, surge o Setor Comercial Sul (SCS) que está situado no centro da cidade de Brasília, capital federal do Brasil. Este espaço foi concebido de acordo com os princípios urbanísticos e arquitetônicos do movimento moderno, refletindo os ideais de funcionalidade e estética que caracterizaram esse período.

O local representa um contexto urbano caracterizado por uma variedade de elementos urbanos, como edifícios comerciais, espaços públicos, infraestrutura urbana, infraestrutura de transporte e dinâmicas socioeconômicas dinâmicas. No entanto, ao longo do tempo, o SCS tem enfrentado um processo significativo de esvaziamento imobiliário e econômico.

Dentre as medidas empreendidas, destacam-se projetos de revitalização, melhorias na infraestrutura urbana, iniciativas de fomento econômico e incentivos para a ocupação dos edifícios vazios. Além disso, programas sociais e de assistência estão sendo implementados para abordar as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade que se concentram na região.

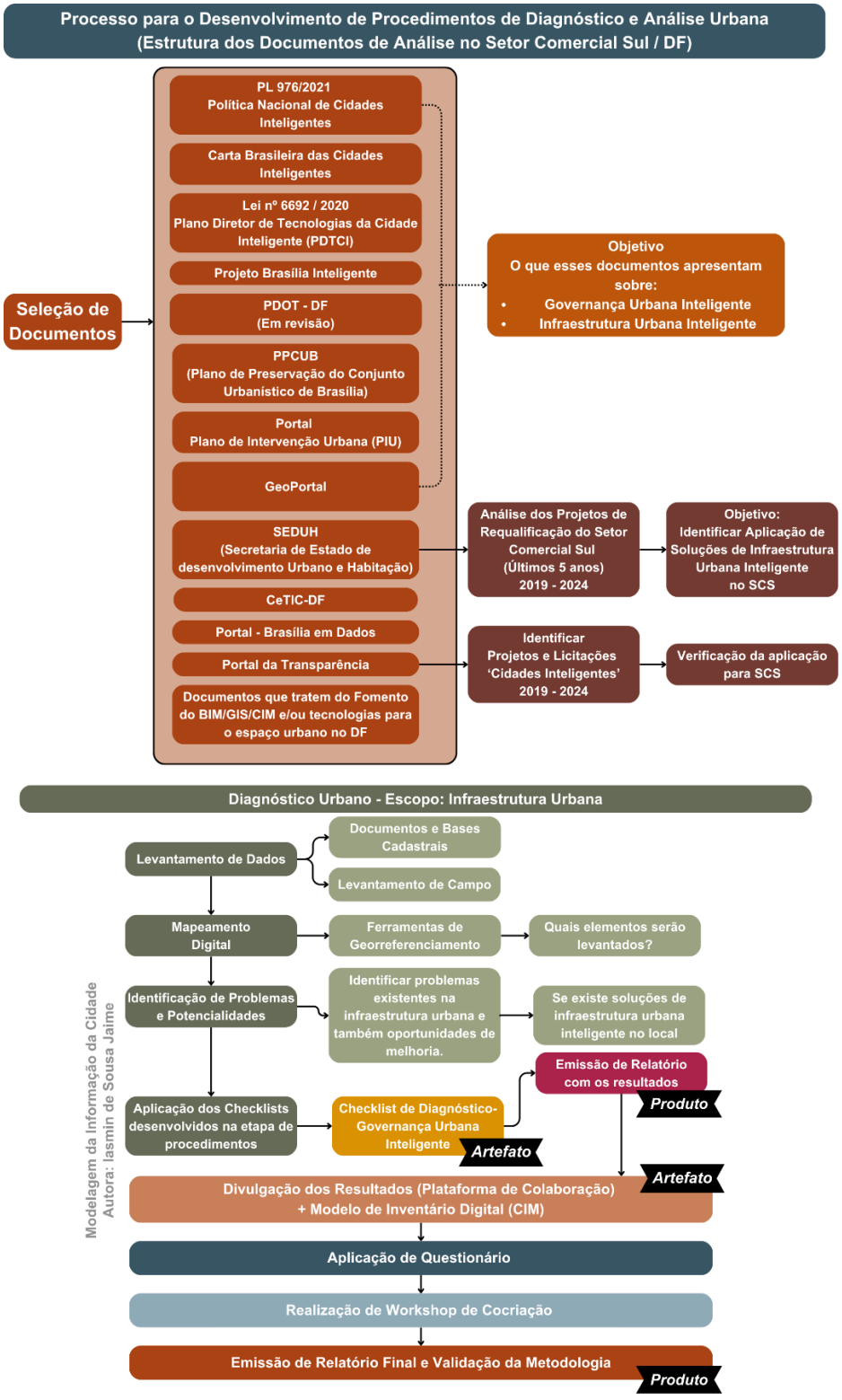
Neste contexto as ações empregadas pelo governo do DF, pela prefeitura do SCS e outras associações tem como objetivo ir além de uma simples revitalização urbanística, mas buscar direcionar as ações no SCS para uma gradual recuperação de seu dinamismo econômico, como era observado até os anos 80.

Considerando o fortalecimento de Brasília como polo de inovação, tecnologia e qualidade de vida, as ações da Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação do Distrito Federal e da FAP/DF, tem o objetivo de implantar um Polo Criativo Tecnológico do SCS.

A escolha do SCS como estudo de caso para o desenvolvimento de um modelo de informação de cidade (CIM) com foco da sua aplicação para os processos de governança urbana é justificada especialmente diante das ações promovidas pelo governo do DF e da prefeitura do SCS para implantar um Polo Criativo nessa área.

A escolha do Setor Comercial Sul também foi influenciada pela disponibilidade de alguns dados relevantes para o estudo. Diante disso, estudar esse setor oferece uma compressão valiosa sobre os desafios e oportunidades enfrentados em áreas urbanas densamente povoadas e com atividades comerciais intensas e como a governança urbana Figura 11.

Figura 11 - Processo para o desenvolvimento do diagnóstico e Análise Urbana do Setor Comercial Sul.



Fonte: Autora.

4.ESTUDO DE CASOS REFERENCIAIS

Nos últimos anos, várias cidades ao redor do mundo têm adotado a prática do compartilhamento aberto dos modelos urbanos 3D das cidades. Os modelos urbanos tridimensionais são uma representação dos elementos do ambiente urbano, o que reflete um novo paradigma na modelagem urbana (Biljecki *et al.,* 2015). Esse paradigma busca integrar finalidades simbólicas, exploratórias, analíticas e representações da realidade urbana.

O compartilhamento proporciona que os modelos sejam acessados e utilizados por uma gama de profissionais. Entretanto, ainda se destaca a dualidade na evolução das plataformas de modelagem urbana, ressaltando dois campos distintos do conhecimento que estão em constante desenvolvimento para tornar os modelos urbanos mais representativos e exploratórios.

A exploração e análise espacial dos dados são impulsionadas pelo SIG (Sistemas de Informações Geográficas), com o recente apoio das operações 3D, que possibilitam uma compreensão mais profunda e dinâmica dos padrões e interações no espaço urbano. Assim como a adoção frequente de técnicas CAD (*Computer-Aided Design*) tridimensional que tem auxiliado na representação desses modelos.

O BIM tem sido usado com frequência, atuando como uma metodologia que integra informações multidisciplinares ao longo do ciclo de vida de uma construção ou projeto urbano. Embora tradicionalmente associado à modelagem de edifícios, o BIM também pode ser aplicado na modelagem urbana em níveis mais amplos, como no desenvolvimento de modelos de cidades inteligentes, e seu avanço no campo da infraestrutura urbana.

Neste quesito, o BIM tem contribuído para a operacionalização das plataformas de modelagem urbana, fornecendo uma estrutura para a colaboração entre diferentes disciplinas e partes interessadas, facilitando a visualização e análise de projetos urbanos e promovendo uma metodologia mais integrada para o planejamento e gestão das cidades. Em suma, a união dos campos do CAD, SIG, SIG 3D, BIM e consequentemente o CIM tem propiciado o desenvolvimento das operações 3D na busca por modelos urbanos mais representativos, exploratórios e operacionalizáveis.

Atualmente, uma variedade de tecnologias digitais é empregada, especialmente no campo tridimensional, compreendendo desde Urbanismo Paramétrico, Gramáticas Urbanas e BIM

até novos termos como *Urban Information Modeling* (UIM) e geografias urbanas digitais. Além disso, destacam-se a elaboração de cartografias urbanas digitais, o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e plataformas SIG 3D, bem como modelos de dados abertos como o CityGML para representação e intercâmbio de modelos virtuais de cidades 3D. Entre os padrões internacionais, destaca-se o IFC (*Industry Foundation Classes*), uma extensão padrão que promove a interoperabilidade entre softwares e plataformas BIM. Diversos softwares e plataformas permitem a criação de modelos virtuais de cidades, como o CityEngine da Esri, 3D Cities da Bentley, 3D City Database, Cityzenith, entre outros (Jaime, 2019).

A utilização de modelos de cidades baseados em *City Information Modeling* (CIM) ainda são recentes, mas tem se destacado como uma estratégia para o planejamento e gestão urbanos. Segundo Gil (2020), os modelos CIM atuais já incorporam extensos conjuntos de dados urbanos para representar diversos aspectos das cidades, incluindo o ambiente construído, gestão de energia, transporte e outros.

Representar cidades como modelos tridimensionais dos ambientes construídos é um passo para incorporar mais dados e conhecimento urbano à representação dos ambientes urbanos em desenvolvimento e planejamento. Possibilitando uma análise mais fidedigna da cidade, e melhorando os processos de tomadas de decisão, o que também favorece a garantia da escalabilidade para o desenvolvimento de Gêmeos Digitais (DT) urbanos (Schrotter e Hurzeler, 2020).

Um método comum de modelagem tridimensional para ambientes construídos em vários sistemas de informação é empregar o padrão CityGML (*City Geography Markup Language)*, disponibilizado pelo *Open Geospatial Consortium* (OGC). O padrão define uma estrutura de dados para representar, armazenar e trocar informações geoespaciais relacionadas a cidades e áreas urbanas em formato 3D. O CityGML permite a representação de diversos elementos urbanos, como edifícios, ruas, terrenos, vegetação, água e infraestrutura, em diferentes níveis de detalhe e semântica.

Uma das principais vantagens do CityGML é sua interoperabilidade, o que significa que os dados modelados em conformidade com esse padrão podem ser facilmente compartilhados e integrados entre diferentes sistemas e aplicações de geoinformação. Isso é preponderante para facilitar a colaboração entre diferentes partes interessadas envolvidas no planejamento urbano, desenvolvimento de software e análise de dados urbanos.

O formato CityGML, comumente utilizado em SIG tridimensionais (3D-GIS), busca atender a essa necessidade, embora possua uma semântica menos robusta do que os formatos IFC,

utilizados no BIM, e não inclua certas classes de objetos relevantes para o CIM, como infraestrutura subterrânea (Arlego, Lima e Cardoso, 2017).

Xu *et al.* (2014), fazem diversas tentativas para integração do IFC e o CityGML, no entanto, além dessa integração, a escala dos projetos no contexto da Modelagem de Informação da Cidade (CIM) também é uma questão a ser considerada, pois tanto os Sistemas de Informação Geográfica quanto o *Building Information Modeling* possuem escalas projetuais significativamente diferentes. Além disso, ao estender essa questão aos formatos padrão, ainda existem grandes desafios a serem superados. Traduzir com precisão os problemas reais em informações digitais representa uma tarefa de grande complexidade.

No contexto do estudo de caso do modelo 3D urbano das cidades a análise da integração entre o IFC e o CityGML, conforme demonstrado nos estudos anteriores de Xu *et al.* (2014), pode ser relevante. Este estudo pode examinar como a escala dos projetos, particularmente no âmbito do CIM, afetando a integração desses dois padrões. Tendo em mente que tanto o SIG quanto o BIM operam em escalas projetuais diferentes, é importante avaliar como essa diferença de escala pode impactar a precisão e a utilidade dos modelos digitais urbanos.

Além disso, ao estender essa análise aos formatos padrão, como o IFC e o CityGML, nos estudos de caso podem identificar as barreiras específicas enfrentadas na integração desses padrões e como elas podem afetar a interoperabilidade e a utilidade dos modelos digitais urbanos. Traduzindo os desafios enfrentados nos problemas do mundo real em informações digitais e na criação de modelos digitais urbanos precisos e úteis para a gestão das cidades.

Diante desse cenário, a necessidade de desenvolver estudos de casos referenciais para explorar e compreender a aplicação prática desses modelos é evidente. Este protocolo propõe uma estrutura metodológica para o desenvolvimento desses estudos de casos, fornecendo diretrizes e sistemáticas para a análise e avaliação dos modelos.

Por meio deste protocolo, busca-se descrever os modelos de cidades que utilizam CIM (direta ou indiretamente), mas também compreender seus processos de desenvolvimento, desafios enfrentados e impactos observados. Através da análise de casos referenciais, pretende-se identificar as melhores práticas, lições aprendidas e áreas de melhoria na implementação e utilização do CIM em contextos urbanos diversos, permitindo encontrar parâmetros que subsidiem o desenvolvimento dos processos de construção do modelo CIM.

O protocolo foi elaborado com base na RSL desenvolvida sobre modelagem urbana e suas aplicações, bem como nas práticas estabelecidas na área. Foram identificadas 11 categorias-chave (Quadro 8) que apresentam aspectos para a avaliação de plataformas de modelagem

urbana. Essas categorias são: (1) Integração de Dados Geoespaciais, (2) Interoperabilidade / Integração e Compatibilidade, (3) Representação Geométrica, (4) Representação Semântica, (5) Precisão e Resolução, (6) Atualização dos Dados, (7) Acessibilidade e Usabilidade, (8) Suporte à Tomada de Decisões, (9) Redes de Infraestrutura, (10) Tecnologias Emergentes e Cidades Inteligentes, e (11) Governança Urbana e Governança Urbana Inteligente.

Quadro 8 - Descrição das categorias aplicadas para o desenvolvimento do protocolo dos estudos de casos referenciais.

Categoria	Descrição
Integração de Dados Geoespaciais	Concentra na capacidade da plataforma de modelagem urbana em integrar dados geoespaciais de diferentes fontes e formatos, garantindo a consistência e a precisão das informações. Uma boa integração de dados geoespaciais é importante para uma representação completa e precisa do ambiente urbano.
Interoperabilidade / Integração e Compatibilidade	Avalia-se a capacidade da plataforma em interoperar com outros sistemas e tecnologias, bem como sua compatibilidade com padrões e formatos de dados estabelecidos. Uma plataforma interoperável e compatível facilita a integração com sistemas existentes e promove uma colaboração eficiente entre diferentes partes interessadas.
Representação Geométrica	Examina a precisão e a fidelidade da representação geométrica dos elementos urbanos na plataforma. Uma representação geométrica precisa serve para a visualização e análise adequadas do ambiente urbano, garantindo que os modelos sejam fiéis à realidade.
Representação Semântica	Considera-se a capacidade da plataforma em representar não apenas a geometria, mas também o significado e o contexto dos elementos urbanos. Uma representação semântica enriquecida permite uma compreensão mais profunda e contextualizada do ambiente urbano, facilitando a análise e interpretação dos dados.
Precisão e Resolução	Avalia a precisão dos dados e a resolução espacial da plataforma. Uma alta precisão e resolução garantem que os modelos urbanos sejam confiáveis e detalhados o suficiente para suportar análises e tomadas de decisão informadas.
Atualização dos Dados	Verifica-se a capacidade da plataforma em manter os dados urbanos atualizados e em tempo real. Uma atualização regular dos dados serve para garantir a relevância e a precisão das informações disponíveis na plataforma.
Acessibilidade e Usabilidade	Analisa-se a facilidade de acesso e utilização da plataforma por parte dos usuários. Uma

	plataforma acessível e de fácil uso promove uma adoção mais ampla e eficaz pelos usuários, facilitando a colaboração e o compartilhamento de informações.
Suporte à Tomada de Decisões	Considera-se o suporte oferecido pela plataforma para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento e gestão urbana. Uma plataforma que oferece ferramentas e recursos adequados para análise e simulação pode ajudar os gestores urbanos a tomar decisões mais informadas e eficazes.
Redes de Infraestrutura	Examina a capacidade da plataforma em representar e analisar redes de infraestrutura urbana, como transporte, abastecimento de água e energia. Uma plataforma que integra essas redes de forma integrada permite uma análise mais completa do ambiente urbano.
Tecnologias Emergentes e Cidades Inteligentes	Avalia-se a capacidade da plataforma em incorporar e aproveitar tecnologias emergentes para promover o desenvolvimento de cidades inteligentes. Uma plataforma que se mantém atualizada com as últimas tecnologias pode ajudar as cidades a se adaptarem e se prepararem para os desafios do futuro.
Governança Urbana e Governança Urbana Inteligente	Considera-se o papel da plataforma na promoção da governança urbana e na facilitação da gestão inteligente das cidades. Uma plataforma que suporta a participação cidadã, a transparência e a eficiência na tomada de decisões contribui para uma governança urbana mais eficaz e inclusiva.

Fonte: Autora.

Cada uma dessas categorias foi selecionada para representar diferentes aspectos da modelagem urbana, desde a qualidade dos dados geoespaciais até a capacidade da plataforma em suportar decisões e promover a governança urbana inteligente. Para cada categoria, foram elaboradas perguntas específicas, muitas das quais podem ser respondidas objetivamente com sim ou não, facilitando a avaliação e comparação entre diferentes plataformas. A

Figura 12 apresenta o protocolo desenvolvido para a aplicação dos estudos de casos referenciais.

Figura 12 - Protocolo para o desenvolvimento dos estudos de casos referenciais.

PROTOCOLO: ESTUDO DE CASO REFERENCIAL						
Cidade e País:						
Data:						
Tipo de Modelo						
Usos do Modelo						
Disponibilização do Modelo:						
Formatos:						
Categoria	**Questões**	**Sim**	**Não**	**N/A**	**Não foi posssível analisar**	**Observações**
Integração de Dados Geoespaciais	Integra dados de diversas fontes geoespaciais, como levantamentos topográficos, imagens de satélite e dados cadastrais?					
	Os dados são integrados de forma consistente para garantir uma representação precisa da cidade?					
	Os dados geoespaciais são precisos e consistentes em toda a extensão da área representada?					
	O modelo é regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?					
	Os dados geoespaciais são atribuídos com metadados descritivos que fornecem informações detalhadas sobre sua origem, precisão e atualidade?					
	O modelo ou plataforma é compatível e interoperável com outros sistemas de informações geográficas (GIS) e sistemas de gestão de edifícios (BIM)?					
Interoperabilidade / Integração e Compatibilidade	É compatível e interoperável com outros sistemas, como SIG, BIM, IoT e sistemas de sensoriamento remoto, dentre outros?					
	Os dados podem ser facilmente compartilhados e integrados com outras plataformas de software?					
	Adere aos padrões de visualização e interoperabilidade definidos para o formato IFC e/ou CityGML?					
	É possível exportar e importar o modelo digital 3D para outros softwares e plataformas de maneira transparente e sem perda de dados?					
	Integra dados provenientes de arquivos IFC para representar elementos de construção detalhados, como paredes, lajes e instalações?					
	Os atributos e propriedades dos objetos importados do formato IFC são preservados e visualizados de maneira adequada no modelo digital 3D?					
	É compatível com o padrão CityGML para representação de informações geográficas da cidade em diferentes níveis de detalhe (LoDs)?					
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar características urbanas, como edifícios, ruas e áreas verdes, de forma eficaz e escalável?					
	Existe uma integração eficiente entre os dados provenientes de arquivos IFC e CityGML no modelo digital 3D?					
	Os objetos e elementos representados no modelo são consistentes e compatíveis entre os formatos IFC e CityGML?					
Representação Geométrica	Mantém a qualidade geométrica dos objetos urbanos, especialmente ao representar detalhes complexos, como geometrias curvas e elementos arquitetônicos intricados?					
	Adere aos padrões de representação geométrica estabelecidos por algum padrão (CityGML, IFC, etc), garantindo a precisão e fidelidade da geometria dos objetos em diferentes níveis de detalhe?					
	Lida com problemas de sobreposição e interferência entre objetos, especialmente em áreas densamente urbanizadas, garantindo uma representação precisa e livre de erros da cidade?					
	Utiliza técnicas avançadas de modelagem, como LOD (Level of Detail) e TIN (Triangulated Irregular Network), para otimizar a representação geométrica dos objetos e garantir uma visualização eficiente em diferentes escalas de visualização?					
	É capaz de capturar com precisão elementos geométricos dinâmicos, como árvores e veículos em movimento, e integrá-los de forma harmoniosa com a geometria estática da cidade, proporcionando uma experiência visual imersiva e realista?					
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar a geometria e complexidade dos objetos urbanos de forma adequada?					
	A precisão geométrica dos objetos modelados no modelo digital 3D atende aos requisitos específicos de cada nível de detalhe do CityGML?					
	Inclui uma representação semântica dos objetos urbanos, com atributos descritivos que fornecem informações sobre suas características e funções?					
	Os objetos são categorizados de acordo com sua natureza (por exemplo, edifícios, ruas, parques) e atribuídos com metadados relevantes?					
	Os objetos e elementos representados no modelo digital 3D possuem atributos semânticos detalhados, como uso do solo, tipo de construção e função do edifício?					

Representação Semântica	Os relacionamentos entre os objetos, como adjacências entre edifícios ou conectividade de redes de infraestrutura, são corretamente representados e modelados no modelo digital 3D?					
	A atribuição de atributos semânticos aos objetos no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?					
	Utiliza padrões reconhecidos para representação semântica, como o CityGML, para garantir consistência e interoperabilidade?					
	Além das características físicas, o modelo digital 3D integra informações adicionais, como dados socioeconômicos, culturais ou ambientais, para uma representação semântica mais abrangente?					
	Os metadados descritivos atribuídos aos objetos no modelo digital 3D são facilmente acessíveis e consultáveis pelos usuários?					
Precisão e Resolução	A precisão da localização dos objetos no modelo digital 3D é alta e está alinhada com a realidade urbana?					
	A resolução espacial dos dados é adequada para capturar detalhes relevantes da cidade, como edifícios individuais e características topográficas?					
	Adere aos padrões de precisão estabelecidos para representações geoespaciais, como os especificados pelo CityGML?					
	A precisão dos dados no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?					
	A resolução do modelo digital 3D é suficiente para permitir uma visualização clara e detalhada da cidade em diferentes escalas e perspectivas?					
Atualização dos Dados	É regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?					
	Os dados são atualizados de forma oportuna e precisa para manter a relevância do modelo ao longo do tempo?					
Acessibilidade e Usabilidade	É acessível e fácil de usar para diferentes usuários, incluindo gestores urbanos, planejadores, arquitetos e cidadãos?					
	As funcionalidades de visualização e análise do modelo são intuitivas e bem documentadas?					
	Oferece funcionalidades de navegação que permitem aos usuários explorar a cidade de forma eficiente e intuitiva, como zoom, rotação e panorâmica?					
	Permite que os usuários personalizem sua experiência, ajustando configurações de visualização, filtros de dados e camadas de informação de acordo com suas necessidades e preferências?					
	É acompanhado por documentação adequada que fornece orientações claras sobre seu uso, funcionalidades e recursos disponíveis?					
	É compatível com uma variedade de dispositivos e plataformas, incluindo computadores desktop, tablets e smartphones, garantindo acesso fácil e flexibilidade de uso?					
	Fornece mecanismos de feedback e suporte ao usuário, permitindo que os usuários relatem problemas, solicitem recursos adicionais e obtenham assistência quando necessário?					
Suporte a Tomada de Decisões	Fornece suporte eficaz para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento urbano, gestão de recursos e desenvolvimento sustentável?					
	É possível realizar análises espaciais, simulações e previsões baseadas em dados utilizando o modelo?					
	Oferece ferramentas para realizar análises espaciais avançadas, como análise de proximidade, análise de visibilidade e análise de conectividade?					
	Permite a realização de simulações urbanas para avaliar o impacto de diferentes cenários de desenvolvimento urbano, como a construção de novos edifícios ou a implementação de políticas de transporte?					
	Suporta a geração de previsões baseadas em dados para entender tendências futuras e antecipar necessidades de planejamento urbano, como o crescimento populacional ou mudanças climáticas?					
	Permite a visualização de uma variedade de indicadores urbanos, como densidade populacional, uso do solo, qualidade do ar e eficiência energética, para facilitar a análise e tomada de decisões?					
	É integrado com sistemas de apoio à decisão existentes, como sistemas de informação geográfica (SIG) e sistemas de gestão de recursos, para facilitar o acesso e compartilhamento de dados entre diferentes partes interessadas?					
	Oferece ferramentas de visualização e comunicação que facilitam a interpretação e comunicação de informações complexas para tomadores de decisão e partes interessadas?					
	Representa de forma detalhada as redes de infraestrutura urbana, como abastecimento de água, rede de esgoto, eletricidade e telecomunicações?					

Redes de Infraestrutura	As informações sobre as redes de infraestrutura no modelo digital 3D são regularmente atualizadas para refletir mudanças na cidade, como manutenção, expansão ou substituição de infraestruturas?					
	Integra dados de utilidades subterrâneas, como cabos de fibra ótica, dutos de gás e linhas de transmissão elétrica, para uma visão abrangente da infraestrutura urbana?					
	Suporta a análise de resiliência urbana, permitindo identificar áreas vulneráveis a desastres naturais, falhas de infraestrutura ou outros eventos adversos?					
	Inclui modelagem de fluxo de tráfego para análise de mobilidade urbana, identificação de congestionamentos e otimização de rotas de transporte público?					
	Permite a visualização de zonas de serviço para infraestruturas urbanas, como áreas cobertas por estações de metrô, torres de celular ou pontos de acesso Wi-Fi?					
Tecnologias emergentes e Cidades Inteligentes	Integra tecnologias emergentes, como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e Computação em Nuvem, para suportar soluções inovadoras para problemas urbanos?					
	Permite o monitoramento em tempo real de diversos aspectos urbanos, como tráfego, poluição do ar, qualidade da água e consumo de energia?					
	Suporta a gestão eficiente de recursos urbanos, como energia, água, resíduos e transporte, através da otimização de processos e alocação de recursos?					
	Promove a participação cidadã e transparência na gestão urbana, permitindo que os residentes acessem informações, compartilhem feedback e participem ativamente do processo de tomada de decisões?					
	Facilita a resposta a emergências e garantia de segurança pública, fornecendo informações em tempo real para tomada de decisões rápidas e eficazes em situações de crise?					
Governança urbana e governança urbana inteligente	Existem instituições-chave envolvidas na governança urbana da cidade em questão?					
	Essas instituições utilizam os modelos?					
	Essas instituições colaboraram entre si no contexto do desenvolvimento e uso do modelo?					
	Existem planos de ações alinhados a uma agenda comum das instituções envolvidas na governança urbana?					
	O modelo contribui para a participação pública e transparência no processo de governança urbana?					
	Existem exemplos específicos de decisões ou políticas urbanas influenciadas pela adoção do modelo?					
	Está alinhado com os objetivos de desenvolvimento sustentável da cidade?					
	Existe algum processo formal de consulta pública ou engajamento comunitário voltados para governança urbana, utilizando o modelo?					
	O modelo auxilia na resolução dos conflitos de interesse entre as diferentes partes interessadas?					
	Existem incentivos para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?					
	Existem barreiras para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?					
	São abordadas questões de segurança da informação e proteção de dados?					
	Existe algum mecanismo formal de prestação de contas para garantir que o modelo utilizado de maneira transparente e responsável?					
	Quais são os papéis e responsabilidades dos diferentes atores e instituições na governança urbana nas cidades?					
	Existem princípios orientadores da governança urbana inteligente aplicados no desenvolvimento e na operação do modelo?					
	São incorporados conceitos de transparência, responsabilidade e participação nas ações associadas ao uso do modelo?					
	O modelo esta aplicado junto a estratégias de cidades inteligentes?					
	Existem estratégias de capacitação e educação para evolver as partes interessadas na governança urbana inteligente com base no modelo?					
	São estabelecidas parcerias público-privadas para impulsionar a inovação e a implementação de soluções inteligentes?					
	Existem mecanismos de monitoramento e avaliação utilizados para medir o progresso e os impactos da governança urbana inteligente apoiada pelo modelo?					
	Existem boas práticas de governança urbana inteligente observadas na implementação e uso do modelo?					

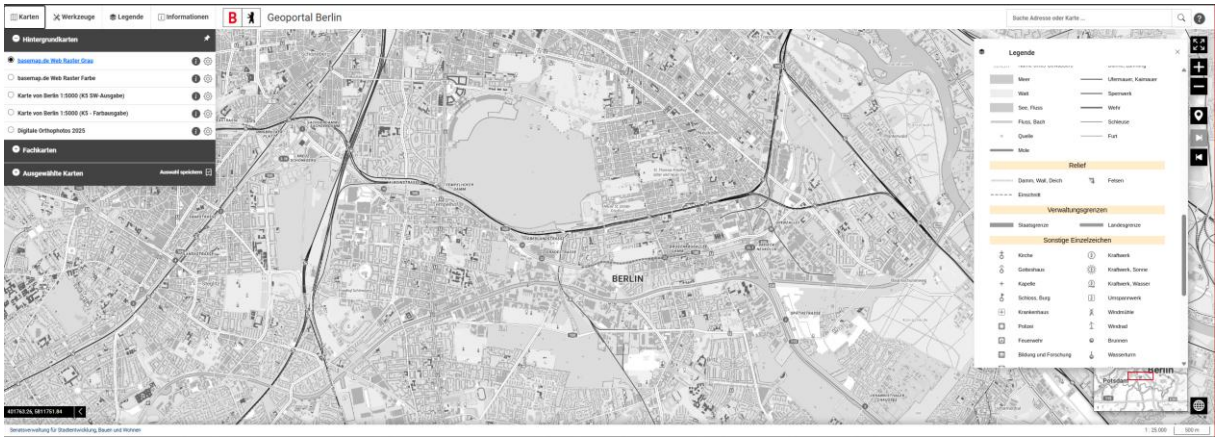
Fonte: Autora.

A avaliação técnica dos modelos das cidades que compõem o objeto deste estudo é apresentada a seguir. Tal análise fundamenta-se na aplicação do checklist, seguindo estritamente as premissas da metodologia de investigação proposta.

4.1. Berlim

No caso de Berlim, o ambiente digital urbano disponível não se concentra em uma única plataforma, mas em um conjunto de modelos e sistemas públicos que, em conjunto, estruturam a base informacional da cidade. Esse ecossistema inclui o Geoportal Berlin (Figura 13), que funciona como portal de acesso cartográfico aos geodados da administração e grande parte dos dados disponibilizados são bidimensionais, o Berlin Open Data[14], que disponibiliza *datasets* e aplicações abertas, o Berlin Environmental Atlas[15], que reúne informações ambientais espacializadas em diferentes escalas, e o modelo urbano tridimensional de Berlim, disponibilizado em diferentes níveis de detalhe, com dados em CityGML.

Figura 13 - Geoportal Berlin



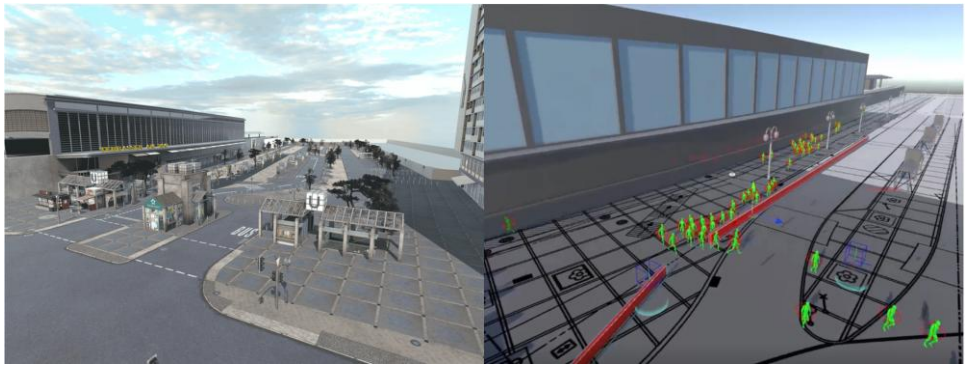
Fonte: Geoportal Berlin – Disponível em: https://gdi.berlin.de/viewer/main/.

Além das iniciativas apresentadas somam-se à estratégia Gemeinsam Digital: Berlin[16], especialmente o piloto SMART SPACE Hardenbergplatz[17], no qual o uso de Gêmeo Digital (*Digital Twin*) (

Figura 14) aparece como ferramenta de visualização, simulação participativa e apoio ao planejamento urbano. Assim, Berlim apresenta um ecossistema modular de plataformas e modelos digitais que combina dados territoriais, modelagem 3D, informação ambiental e instrumentos de governança para a Cidade Inteligente voltados à gestão, à participação e à experimentação urbana.

[14] Disponível em: https://daten.berlin.de/
[15] Disponível em: https://www.berlin.de/umweltatlas/en/
[16] Disponível em: https://gemeinsamdigital.berlin.de/en/
[17] Disponível em: https://gemeinsamdigital.berlin.de/en/smart-space-hardenbergplatz/

Figura 14 - Gêmeo Digital do espaço inteligente de Hardenbergplatz em Berlim



Fonte: Smart Space -Hardenbergplatz – Gráfico – Studio Deussen - Disponível em: https://gemeinsamdigital.berlin.de/en/smart-space-hardenbergplatz/dz-had/

Com a nova estratégia de Cidade Inteligente, Berlim reforça a participação e a cocriação como princípios centrais, tanto na formulação quanto na implementação das ações. O Marco Estratégico representou a etapa inicial desse processo, ao consolidar contribuições de diferentes segmentos da sociedade e estabelecer diretrizes, perspectivas e princípios para orientar a construção da estratégia.

O modelo tridimensional da capital alemã está acessível ao público como parte de seus Dados Abertos (Open Data). Desde 2015, uma versão gratuita deste modelo está disponível online para diversos públicos, como arquitetos, urbanistas, planejadores urbanos, desenvolvedores de jogos e o público em geral. Para a sua construção, optaram pelo formato CityGML. Seu armazenamento e atualização são realizados por meio do 3DCityDB, um sistema de gerenciamento de banco de dados espaciais aberto.

A plataforma principal de disponibilização é através de modelos urbanos 3D a *web*. Elas são representações digitais tridimensionais de áreas urbanas que podem ser acessadas e exploradas online. Esses modelos oferecem uma visão realista do ambiente urbano, permitindo que os usuários naveguem pelas ruas, edifícios e outros elementos da cidade de forma interativa.

Esses modelos são frequentemente desenvolvidos com base em tecnologias de modelagem tridimensional, como o CityGML, e são armazenados em Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados Objeto-Relacional (SGBDOR[18]), como o 3DCityDB. Eles podem ser

[18] É um sistema de gerenciamento de banco de dados que combina características do modelo Relacional (tabelas, linhas, colunas, SQL) com recursos do modelo Orientado a Objetos (objetos, classes, herança, tipos definidos pelo usuário).

visualizados em navegadores da web compatíveis e geralmente são disponibilizados gratuitamente para o público em geral, como pode ser visto na Figura 15.

Figura 15 - Parte do modelo tridimensional da cidade de Berlim



Fonte: Berlin 3D – Business Location Center (2025) – Disponível em: https://www.businesslocationcenter.de/wirtschaftsatlas-berlin/?lang=de

Segundo a OGC (2021) além de oferecer visualização tridimensional, o modelo de Berlim já foi aplicado em diversas áreas, incluindo planejamento urbano, simulação de propagação de ruído e análise de demanda energética, entre outros. Dentre os exemplos, esta que por meio do Atlas Econômico de Berlim, é possível explorar a cidade em um modelo tridimensional realista de grande escala diretamente no navegador, visualizando amplos conjuntos de dados cartográficos, alternando entre diferentes modos de exibição. Assim como a implantação de novos projetos imobiliários e seus respectivos projetos em 3D, que podem ser vistos pelo visualizador do modelo. A

Figura 16 apresenta o projeto do bairro GoWest[19], que é um grande projeto de desenvolvimento urbano com a construção de um novo bairro comercial localizado em Berlin-Schmargendorf, no distrito de Charlottenburg-Wilmersdorf, em Berlim.

[19] Disponível em: https://gowest.berlin/en/

Figura 16 - Projeto do bairro GoWest em Berlim - Inserido no Atlas Econômico de Berlim.

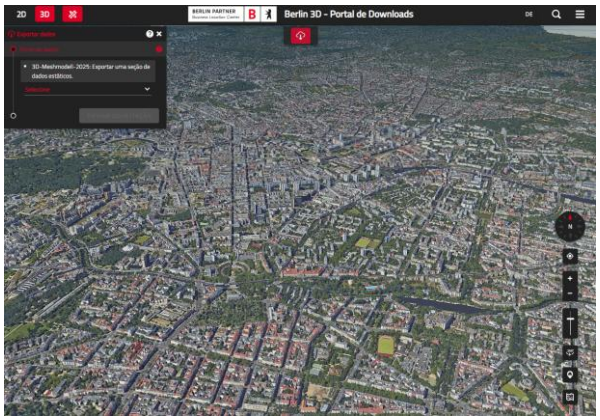


Fonte: Berlin 3D – Business Location Center (2025) – Editado pela autora.

A OGC (2021) informa que foram fotografados cerca de 550 mil edifícios, em uma área de 890 km² da cidade, para criar o modelo tridimensional. Os dados de construção em 3D da cidade estão sendo processados por meio de um portal de serviços baseado na web, como parte da iniciativa Open Data de Berlim.

O modelo Open Data permite que os usuários acessem os dados CityGML originais para toda a cidade, bem como partes específicas da cidade, e os utilizem para seus próprios propósitos. É possível selecionar edifícios individuais ou partes da cidade e baixá-los em uma variedade de formatos de dados 3D (Figura 17) por meio de uma interface de serviço (OGC, 2021).

Figura 17 - Portal de Downloads do modelo Berlim 3D



Fonte: Berlin 3D – Business Location Center (2025).

Segundo o site Berlin Partner[20], desde 2009, o *Business Location Center* em Berlim vem empregando com êxito modelos tridimensionais de cidades para representar virtualmente a região econômica de Berlim. Até 2018, um modelo LoD2 de Berlim, centrado em edificações, era utilizado para apresentações tridimensionais; a partir de 2019, foi adotado um modelo de malha 3D derivado automaticamente de um levantamento aéreo.

O projeto "Berlim 3D" é uma iniciativa que visa criar um modelo tridimensional da cidade de Berlim, na Alemanha, utilizando tecnologias de mapeamento e modelagem avançadas. Ela tem como objetivo fornecer uma representação precisa da topografia, edifícios e infraestrutura da cidade em um ambiente virtual em 3D. O projeto envolveu a coleta de dados geoespaciais através de levantamentos aéreos, sensoriamento remoto e outras fontes de dados geoespaciais. Esses dados são foram processados e utilizados para criar um modelo tridimensional da cidade, incluindo a representação precisa de edifícios, ruas, parques, corpos d'água e outros elementos urbanos.

Chadzynski, *et al. (*2022) indicam que os principais exemplos que ilustram o armazenamento e a visualização de dados urbanos com o auxílio dessas ferramentas são os modelos de Berlim e Nova York, ambos apresentando um nível de detalhe 2 (LoD2). Essa interpretação evidencia a capacidade de armazenar dados urbanos e aderir ao padrão CityGML 2.0 de maneira distinta da utilização de arquivos XML estáticos. Contudo, os *back-ends* de banco de dados relacionais desta solução representam uma limitação para a implementação da interoperabilidade semântica dos dados.

[20] https://www.businesslocationcenter.de/en/economic-atlas/download-portal

O modelo mais recente de malha 3D, foi baseado em um voo fotográfico em 2020, e possui em suas características um modelo tridimensional amplo e texturizado, mas desprovido de detalhes sobre as edificações.

Apesar de alguns autores relatarem as primeiras tentativas de utilizar bancos de dados gráficos para dados geoespaciais, as discussões até o momento tendem a ser predominantemente de natureza conceitual, com resultados parciais em termos de implementação prática (Chadzynski *et al.*,2022).

No entanto, a adoção de um armazenamento de dados semântico apresenta um potencial significativo. O armazenamento de dados semântico de cidades visa capturar não apenas os aspectos físicos e geoespaciais das cidades, mas também seu significado e contexto semântico. Ao contrário dos tradicionais bancos de dados que armazenam dados de maneira estruturada e relacional, o armazenamento de dados semântico utiliza uma estrutura mais flexível e rica em significado, permitindo a representação de conceitos, relacionamentos e inferências.

Diante disso, ao armazenar informações sobre edifícios, ruas, infraestrutura, mobiliário urbano e outros elementos urbanos, é possível estabelecer o significado dos elementos urbanos, assim como as interações presentes entre eles. Neste caso, em um banco de dados semântico de uma cidade, um edifício não é apenas um conjunto de coordenadas geográficas e atributos físicos, mas também pode ser descrito em termos de sua função (residencial, comercial, institucional, dentre outros), sua importância histórica, suas relações com outros edifícios e áreas urbanas próximas, entre outros aspectos semânticos, no que tange ao modelo 3D de Berlim algumas dessas informações ainda são espacializadas em ambiente bidimensionais, como o Geoportal Berlim.

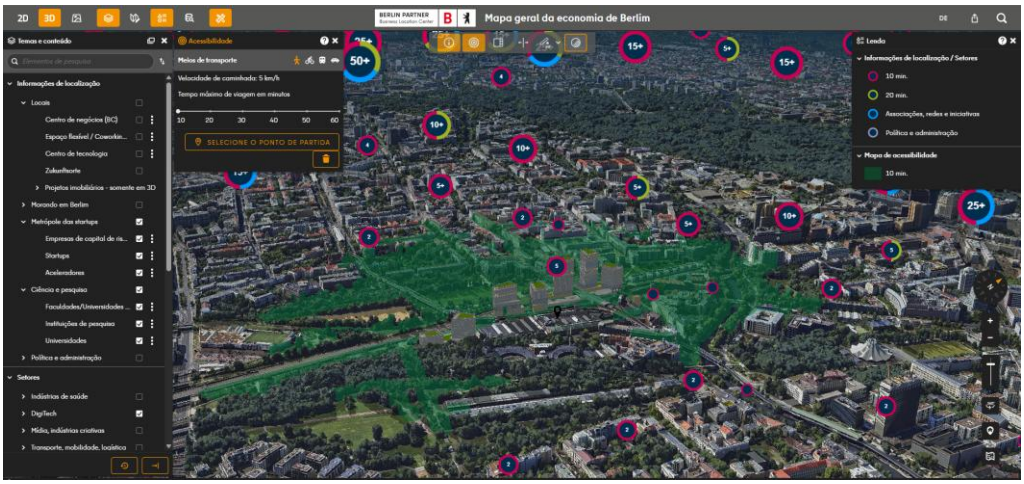
Ao transformar um banco de dados de cidade 3D simples em uma base de conhecimento, dotada de mecanismos de inferência, manutenção da verdade e raciocínio, é possível criar um banco de dados semântico 3D da cidade que se torna um facilitador para a construção de um gráfico de conhecimento geoespacial dinâmico na Web Semântica Aplicada (Chadzynski, *et al.,* 2022).

Segundo Chadzynski, *et al.* (2022) é possível não apenas armazenar e consultar dados geoespaciais, mas também extrair significado por meio da análise e do processamento semântico dos dados. Assim, ao adotar um armazenamento de dados semântico, a cidade 3D não apenas se torna um recurso estático, mas também um componente dinâmico e inteligente dentro do ecossistema geoespacial digital, promovendo uma maior compreensão e utilização eficiente dos dados urbanos. A

Figura 18 mostra como o modelo tridimensional pode ser utilizado para apresentar dados de localidade e quantidade de determinadas empresas, como startups, empresas de capital de risco e também instituições de ciência e pesquisa. Além disso o modelo que apresenta o mapa geral da economia de Berlim, é possível realizar simulações de acessibilidade, indicando o ponto de partida e demarcando o tempo máximo de viagem em minutos (até onde é possível chegar), caminhando, de bicicleta, de transporte público e de carro, na

Figura 18 a mancha apresentada em verde é a área que é possível percorrer com 10 minutos de caminhada.

Figura 18 - Modelo destacando as startups e instituições de ciência e pesquisa em Berlim



Fonte: Berlin 3D – Business Location Center (2025) – Editado pela autora.

Dentre os fatores estão que, o armazenamento de dados semântico possibilita uma maior interoperabilidade entre diferentes sistemas e fontes de dados. Ao utilizar uma linguagem comum e uma estrutura de dados flexível, é mais fácil integrar e compartilhar informações entre diferentes aplicativos e plataformas, promovendo a colaboração e o desenvolvimento de soluções urbanas. Reforça-se que o armazenamento de dados semântico também abre caminho para o desenvolvimento de sistemas mais inteligentes e autônomos. Ao capturar o significado e o contexto dos dados urbanos, é possível aplicar técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina para análise e tomada de decisões automatizadas.

A aplicação do protocolo ao caso de Berlim (Apêndice 1) demonstra que a cidade apresenta um ecossistema digital urbano avançado, sustentado por uma infraestrutura pública consistente de dados geoespaciais, modelagem tridimensional, bases ambientais e mecanismos institucionais de governança digital. A análise evidenciou desempenho nos critérios relacionados à integração de dados geoespaciais, interoperabilidade com sistemas

SIG, representação geométrica em diferentes níveis de detalhe, semântica temática, atualização de bases, acessibilidade pública da informação e suporte à visualização e à tomada de decisão.

O uso de padrões como CityGML (e a definição de Lod), a existência do Geoportal Berlin, do Berlin Open Data e do Environmental Atlas, além do desenvolvimento de pilotos vinculados à estratégia Gemeinsam Digital: Berlin, indicam que Berlim possui uma base desenvolvida para planejamento urbano orientado por dados, comunicação entre atores e experimentação de soluções urbanas digitais. Também se destacou a presença de uma agenda institucional compartilhada, com papéis definidos, articulação entre órgãos públicos, empresas, academia e sociedade civil, além de instrumentos de participação pública digital, para essa verificação foi necessário analisar um conjunto de documentos e não apenas os modelos.

Por outro lado, o protocolo também revelou limites importantes, que impedem classificar o caso de Berlim como um modelo totalmente integrado em todos os critérios analisados. Os principais pontos de incerteza concentram-se na integração pública comprovada entre IFC e CityGML, na preservação de atributos BIM em fluxos interoperáveis abertos, na representação detalhada e amplamente acessível de redes subterrâneas de infraestrutura e na comprovação de monitoramento urbano integrado em tempo real em escala metropolitana.

Diante disso, a análise mostra que Berlim se destaca menos por operar uma plataforma única e totalizante e mais por constituir um arranjo modular, institucionalmente maduro e progressivamente articulado, no qual diferentes sistemas, bases e projetos se conectam para apoiar a governança urbana inteligente. O estudo de caso confirma Berlim como uma referência em governança urbana digital, sobretudo pela combinação entre dados abertos, modelagem urbana, estratégia cidades inteligentes e participação, ainda que algumas dimensões técnicas mais profundas permaneçam parciais ou não plenamente demonstradas nas fontes públicas consultadas.

4.2. Singapura

Singapura, uma cidade-estado com escassez de terra, classifica-se como o segundo país mais densamente povoado do mundo. Diante dessa realidade, o desenvolvimento vertical tornou-se uma estratégia vital ao longo dos anos. Com uma crescente população ocupando arranha-céus e espaços subterrâneos, Singapura busca otimizar suas limitadas áreas terrestres, liberando espaço para usos mais habitáveis, como habitação e recreação. No entanto, esse crescimento vertical apresenta desafios ao mapeamento urbano tradicional em 2D, pois as informações sobre o espaço aéreo e subterrâneo se sobrepõem à superfície terrestre. Para contornar essas limitações, Singapura empreendeu a coleta de dados em alta

resolução para a criação de um modelo digital tridimensional, oferecendo uma representação completa do ambiente urbano (GW Prime, ds).

Em 2014, a Autoridade de Terras de Singapura (SLA – *Singapore Land Authority*)[21], a principal agência de mapeamento nacional, iniciou um projeto de mapeamento tridimensional em todo o país. O objetivo era desenvolver um Mapa Avançado de Singapura, detalhando minuciosamente o complexo ambiente urbano e oferecendo soluções para a escassez de terras. Os dados cartográficos precisos, coletados com alta resolução e disponibilizados como código aberto, serviriam como uma base digital robusta para o país (GW Prime, ds).

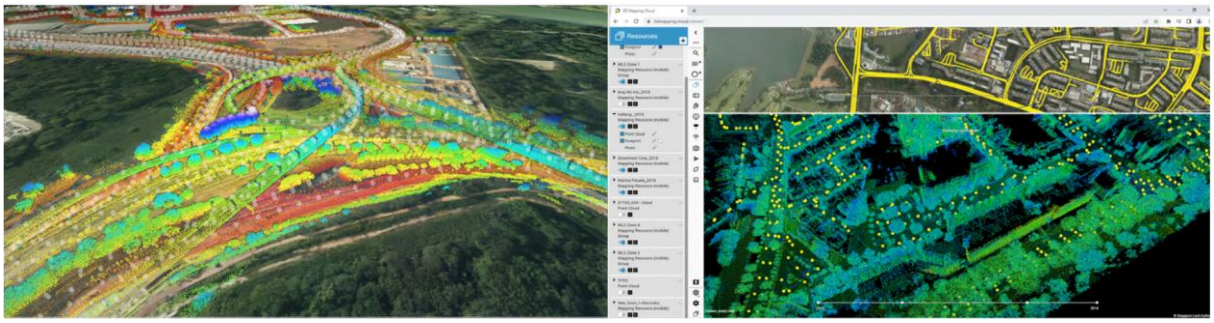
No plano diretor de Singapura de 2018, foram aplicados modelos para orientar o desenvolvimento físico por meio do controle de desenvolvimento. Os urbanistas e arquitetos da Autoridade Urbanística de Singapura (URA) aproveitaram a análise de dados e tecnologias geoespaciais para adquirir ideias e tomar decisões no planejamento do uso do solo, instalações e infraestrutura. Através da digitalização, buscaram oferecer serviços e alcançar resultados para atender às demandas tanto dos cidadãos, quanto das empresas, além de atender às necessidades de planejamento urbano de longo prazo de Singapura.

O projeto Singapura Virtual (*Virtual Singapore*) foi uma iniciativa que visava criar uma representação digital tridimensional de Singapura, contendo tanto sua superfície terrestre quanto seu espaço aéreo e subterrâneo. Conduzido pela SLA e a *Infocomm Media Development Authority* (IMDA) utilizando tecnologia da Dassault Systèmes[22], este projeto envolveu o mapeamento de toda a cidade, capturando dados em alta resolução para criar um modelo digital 3D (Figura 19).

[21] https://www.sla.gov.sg/

[22] Multinacional francesa líder mundial em softwares de desenvolvimentos 3D, prototipagem digital e gestão do ciclo de vida de produtos.

Figura 19 - Captura e processamento do mapeamento móvel para desenvolvimento do modelo de Singapura



Fonte: Bentley Systems - Singapore Land Authority Develops Digital Twin of all Public Roads in Singapore.(2023)[23]– Editado pela autora.

O objetivo principal do Singapura Virtual é fornecer uma plataforma digital que sirva como base para várias aplicações e iniciativas relacionadas ao desenvolvimento urbano, segurança nacional, planejamento de infraestrutura e adaptação às mudanças climáticas. Ao coletar dados cartográficos e de código aberto, o projeto visa facilitar a tomada de decisões informadas pelos planejadores urbanos e autoridades governamentais, e também capacitar uma transição para uma "Cidade Inteligente" que utiliza dados de forma eficaz em diversos setores, destaca-se que grande parte desses dados não estão abertos para verificação.

No caso de Singapura, o ecossistema digital urbano é particularmente institucionalizado. Ele se estrutura em torno de plataformas complementares, como o OneMap[24], apresentado como o mapa nacional oficial e detalhado do país, o Portal Nacional de Dados Abertos[25] com milhares de datasets e APIs[26] de dezenas de agências, o URA SPACE[27], plataforma cartográfica voltada a dados de planejamento, uso do solo e informação imobiliária; além da agenda mais ampla de Smart Nation[28], que articula transformação digital, serviços públicos, dados, participação e inovação. Soma-se a esse conjunto a referência histórica do Singapura Virtual, concebido como um modelo digital tridimensional do território nacional.

De modo geral, Singapura apresenta desempenho forte nos blocos de integração geoespacial, interoperabilidade institucional, uso de APIs e dados abertos, acesso público à

[23] Disponível em: https://www.bentley.com/wp-content/uploads/cs-singapore-land-authority-ltr-en-lr.pdf
[24] Disponível em: https://www.onemap.gov.sg/
[25] Disponível em: https://data.gov.sg/
[26] APIs (*Application Programming Interface* - Interfaces de Programação de Aplicações) - são mecanismos que permitem que dois componentes de software se comuniquem usando um conjunto de definições e protocolos.
[27] Disponível em: https://eservice.ura.gov.sg/maps/
[28] Disponível em: https://www.smartnation.gov.sg/

informação territorial, apoio ao planejamento urbano, governança interagências e alinhamento com uma estratégia nacional de cidades inteligentes. O caso também se destaca pela articulação entre planejamento territorial, plataformas cartográficas, dados públicos e instrumentos formais de participação em planos urbanos de médio e longo prazo.

No âmbito do mapa 3D, o OneMap Singapore (

Figura 20) apresenta uma visualização tridimensional interativa do território, permitindo ao usuário navegar pela cidade em 3D e acionar recursos específicos como análise de sombras (*Shadow Analysis)*, vista da janela (*Window View)* e habilitar altura 3D (*Enable 3D Height)*, além de ajustar o campo de visão (*Field of View)*. A própria interface oficial do OneMap 3D mostra esses controles como funções nativas do visualizador, indicando que a plataforma não se limita à simples exibição cartográfica, mas oferece ferramentas para explorar volumetria, incidência de sombras e perspectivas espaciais.

Figura 20 - Modelo Digital da Cidade de Singapura



Fonte*: OneMap 3D – Singapore – Disponível em:* https://www.onemap.gov.sg/3d

Mesmo não apresentando dados totalmente tridimensionais o URA SPACE (Figura 21) é a plataforma cartográfica digital da *Urban Redevelopment Authority* (URA) voltada à consulta de informações urbanísticas, fundiárias e imobiliárias de Singapura. Ela foi concebida como um portal baseado em mapa para oferecer dados de planejamento tanto a profissionais do setor quanto ao público em geral, reunindo informações como zoneamento, intensidade de desenvolvimento permitida, Master Plan, decisões de planejamento, usos permitidos e outros dados relacionados ao território. Por isso, o URA SPACE funciona como uma importante interface entre planejamento urbano, transparência da informação e apoio à tomada de decisão no âmbito do ecossistema de Singapura.

Figura 21 - Plataforma cartográfica digital URA SPACE - Singapura



Fonte*: URA SPACE – Singapore – Disponível em:* https://eservice.ura.gov.sg/maps/

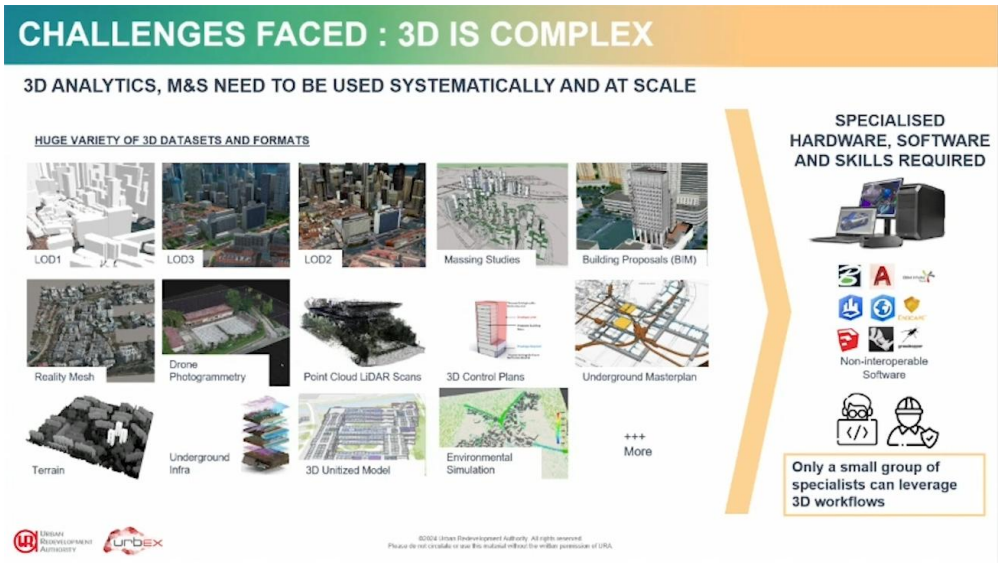
Em termos de uso institucional, o URA SPACE também reforça a comunicação entre governo, mercado e sociedade, pois facilita o acesso a dados que antes estariam dispersos em diferentes sistemas. Isso amplia a transparência sobre parâmetros urbanísticos e ajuda a interpretar informações complexas de forma mais acessível, especialmente para arquitetos, urbanistas, incorporadores, operadores e demais partes interessadas.

O planejamento transcende frequentemente o âmbito bidimensional, à medida que os planejadores e arquitetos adotam modelos e sistemas digitais 3D para simular projetos urbanos. A URBEX (Centro de Excelência em Tecnologia para Planejamento e Desenho Urbano) tem como objetivo desenvolver capacidades estratégicas e críticas em Ciência, Tecnologia e Engenharia para promover o avanço do planejamento e do desenho urbano em Singapura, eles atuam impulsionando a inovação, incentivando a experimentação e o compartilhamento de lições aprendidas, em colaboração com organizações parceiras.

Ao utilizar um conjunto de plataformas, eles podem rapidamente visualizar informações para facilitar um projeto completo. Isso envolve o desenvolvimento de estratégias de resposta sensíveis ao ambiente, a preservação de corredores de observação importantes e a análise do impacto da proteção solar em espaços públicos (URA, sd). Uma das principais frentes da divisão consiste em ampliar o uso de análises, modelagem e simulação tridimensional no planejamento e no desenho urbano, com o objetivo de qualificar os planos e alcançar resultados mais eficientes. Permitindo que os planejadores avaliem e ajustem, com maior agilidade, diferentes cenários urbanos antes de sua implementação, como na simulação de fluxo de ventos e padrões de precipitação para aperfeiçoar o desempenho das soluções projetuais (Cheng, 2024).

A Figura 22 mostra um conjunto de desafios do uso de dados 3D no planejamento urbano, apresentando que análises 3D, modelagem e simulação precisam ser usadas de forma sistemática e em escala, mas isso é dificultado pela grande complexidade técnica envolvida, apresentada por Cheng (2024) no âmbito do evento GeoInnovation Awards 2024[29]. À esquerda e no centro, a imagem mostra a grande variedade de bases e formatos 3D que precisam ser articulados, como LOD1, LOD2, LOD3, estudos de massa, propostas BIM, reality mesh, fotogrametria por drone, nuvens de pontos (LiDAR), plantas de controle 3D, plano diretor subterrâneo, terreno, infraestrutura subterrânea, modelo urbano 3D e simulação ambiental. À direita, o slide destaca que esse cenário exige hardware, software e competências especializadas, além de apontar o problema da não interoperabilidade entre softwares. A conclusão é que, por causa dessa complexidade, apenas um pequeno grupo de especialistas consegue operar fluxos de trabalho 3D, o que limita a adoção mais ampla dessas tecnologias.

Figura 22 - Apresentação da utilização de um conjunto de tecnologias para desenvolvimento de um sistema de registro 2D-3D.



Fonte*: GeoInnovation Awards 2024 – Planning Singapure's future in 3D*.

A plataforma ePlanner 3D de Singapura é apresentada pela URA como uma evolução do ePlanner, uma plataforma web GIS em 2D e 3D utilizada por mais de 1.600 servidores públicos em 40 agências governamentais. Seu papel é oferecer acesso rápido e visualização intuitiva de mais de 200 conjuntos de dados de planejamento, além de ferramentas analíticas voltadas ao planejamento e ao desenho urbano (Lim, *et al.,* s.d).

[29] Apresentação disponível em: https://youtu.be/knTriT_pPQE?si=qpKkqYe9las1TDSu

A URA prevê ampliar essa base para um ambiente mais integrado de modelagem e simulação, no qual o ePlanner poderá se conectar a solucionadores de modelagem ambiental, como vento, radiação solar, ruído e tráfego, dentro de um ecossistema tecnológico comum. A proposta é que a plataforma evolua para permitir avaliações mais precisas de cenários de planejamento e desenvolvimento, reduzindo o tempo entre a análise e a implementação de políticas e projetos. Assim, o ePlanner 3D (

Figura 23) pode ser entendido como um dos principais instrumentos de Singapura para consolidar uma prática de planejamento urbano digital, integrada, analítica e colaborativa (Lim, *et al.,* s.d). Destaca-se que para análise do estudo de caso não foi possível ter acesso a plataforma ePlanner e apenas aos documentos e apresentações disponíveis em formato aberto.

Figura 23 - E-planner, portal SIG baseado na web que democratiza o acesso a conjuntos de dados 3D e análises



Fonte*: GeoInnovation Awards 2024 – Planning Singapure's future in 3D*.

A aplicação do protocolo no caso de Singapura (Apêndice 2) permitiu verificar um ecossistema de governança urbana digital estruturado, baseado na articulação entre plataformas públicas de dados e mapeamento, instrumentos de planejamento territorial e uma agenda nacional de cidade inteligente. Foi possível confirmar, com maior segurança, a existência de forte integração geoespacial, atualização recorrente de bases públicas, ampla disponibilidade de dados e APIs, suporte à visualização e à comunicação de informações complexas, uso de ferramentas voltadas à tomada de decisão e alinhamento institucional entre diferentes órgãos públicos em torno de uma agenda comum de planejamento e transformação digital.

Também se verificou que o caso apresenta mecanismos relevantes de transparência e participação, especialmente por meio de portais públicos e processos formais de engajamento

ligados ao planejamento urbano. Por outro lado, alguns itens mais específicos do protocolo, sobretudo aqueles relacionados à interoperabilidade técnica aprofundada entre BIM e CIM, à representação detalhada e publicamente comprovada de redes de infraestrutura em modelo 3D e à atualização explícita dessas redes em ambiente aberto, não puderam ser integralmente confirmados nas fontes consultadas, o que indica que Singapura se destaca sobretudo pela maturidade institucional, informacional e estratégica do seu ecossistema urbano digital.

Sob essa perspectiva, a expansão das capacidades digitais da URA e o fortalecimento de plataformas colaborativas como o E-Planner indicam um movimento institucional de transformação dos processos de planejamento e coordenação urbana, apoiado em dados, interoperabilidade e simulação. Trata-se de um avanço que ultrapassa a simples adoção de tecnologias, pois redefine os meios pelos quais diferentes órgãos, especialistas e agentes envolvidos interagem, produzem informação e fundamentam decisões. Como desfecho, observa-se que Singapura consolida um modelo de planejamento urbano tecnicamente sofisticado, capaz de responder com maior agilidade às incertezas e pressões emergentes, ao mesmo tempo em que reforça sua posição de referência internacional na construção de cidades sustentáveis, resilientes e orientadas por inteligência territorial.

4.3. Os modelos Chineses

A análise do protocolo para os modelos CIM chineses não foi possível ser realizada completamente, considerando a dificuldade de ter acesso a dados e plataformas abertas que permitissem realizar a análise completa, incialmente a cidade escolhida foi Wuhan considerando os artigos publicados. Entretanto, optou-se pela realização de uma análise descritiva considerando os dados disponíveis em documentos publicados.

No geral, os documentos publicados mostram um cenário de alta maturidade institucional e rápida expansão, fortemente impulsionado por diretrizes nacionais e por experiências-piloto em cidades estratégicas. Em 2020, a China publicou a Diretriz Técnica para a Plataforma Básica de Modelo de Informação da Cidade (CIM)[30], consolidando requisitos de plataforma, funções, dados, operação e manutenção, com base em experiências-piloto como Guangzhou e Nanjing. Além disso, o país continuou reforçando a digitalização urbana em documentos posteriores, incluindo diretrizes nacionais para cidades inteligentes e transformação digital urbana.

[30] Disponível em: https://www.mct.gov.cn/preview/whhlyqyzcxxfw/zhgl/202012/P020201226505222859472.pdf

No conjunto, os modelos CIM chineses tendem a apresentar desempenho muito forte em cinco dimensões do protocolo, a integração geoespacial, interoperabilidade institucional, suporte à tomada de decisão, integração com cidades inteligentes e gêmeos digitais e governança *top-down* com agenda comum entre órgãos públicos. Isso decorre de uma política nacional claramente orientada à construção de plataformas CIM como base da governança digital urbana, com forte incorporação de SIG, BIM, IoT, vídeo, dados operacionais e sensores. Relatórios técnicos e casos exemplares, como Guangzhou[31] e a Tianjin Eco-City, mostram plataformas que combinam mapas 2D, modelos 3D, BIM, dados de operação urbana, transporte e fluxos em tempo real.

Por outro lado, ao analisar os documentos é possível verificar algumas limitações analíticas. Em geral, a documentação pública disponível comprova melhor o arranjo institucional, a arquitetura de dados e as metas de integração do que aspectos mais finos da experiência do usuário, da transparência pública ampla ou da interoperabilidade plena entre todos os formatos técnicos.

No que tange a integração de dados geoespaciais, a própria diretriz técnica nacional para plataformas CIM define requisitos de dados e plataforma, e os casos urbanos mostram integração de mapas 2D, modelos 3D, BIM, dados de planejamento, construção, gestão urbana e até dados dinâmicos em tempo real. O caso de Guangzhou informa que a plataforma básica CIM foi construída a partir de mapas bidimensionais, modelos tridimensionais, BIM e dados de planejamento, construção, operação urbana, transporte e monitoramento.

Guangzhou, como uma das primeiras cidades da China a implementar a plataforma CIM (Figura 24), tem dado alta prioridade a esse desenvolvimento desde que o Ministério da Habitação e do Desenvolvimento Urbano-Rural emitiu, em junho de 2019, o comunicado para iniciar os projetos-piloto em Guangzhou e Nanjing. A cidade incluiu a construção da plataforma CIM no seu "14º Plano Quinquenal de Desenvolvimento Econômico e Social e Esboço das Metas de Longo Prazo para 2035", como também elaborou um plano setorial específico, o "14º Plano Quinquenal de Construção Urbana Inteligente baseada em CIM de Guangzhou", evidenciando sua importância estratégica.

[31] Relatório Técnico do Modelo de Informação da Cidade (CIM) de Guangzhou 2024 – Disponível em: https://zfcj.gz.gov.cn/attachment/7/7864/7864679/9783012.pdf

Figura 24 - Modelos BIM na plataforma CIM de Guangzhou - China



Fonte*: Relatório Técnico do Modelo de Informação da Cidade (CIM) de Guangzhou 2024, editado pela autora.*

A arquitetura da plataforma é sustentada por nove componentes que garantem sua eficiência e interoperabilidade. O núcleo operacional inicia-se com a funcionalidade de leveza (*lightweighting*) de modelos BIM e o mecanismo de dados CIM, que trabalham integrados aos subsistemas de gestão de dados e ao *gateway*[32] de integração. O processamento inteligente é viabilizado por um mecanismo orientado por dados (*data-driven*) e um subsistema dedicado à simulação e análise, enquanto a flexibilidade do ecossistema é assegurada pelo módulo de troca de dados e desenvolvimento customizado. Por fim, a continuidade e a acessibilidade do sistema são garantidas pelos subsistemas de aplicações móveis e de gestão de operação e manutenção.

Os modelos de Guangzhou e Nanjing foram produzidos no AgCIM (*Ag City Information Modeling Platform*)[33] que é uma plataforma de gêmeos digitais desenvolvida pela própria AgCIM, concebida para integrar de forma articulada SIG, BIM e IoT em um mesmo ambiente operacional. A solução incorpora mecanismos de modelagem da informação e renderização, além de padrões de dados, bases de regras e conjuntos de dados de referência, o que amplia sua capacidade de estruturar e organizar informações urbanas complexas. Entre suas

[32] *Gateway* (Portão de entrada), consiste em um recurso tecnológico responsável por estabelecer a comunicação entre redes distintas. Em termos funcionais, atua como uma interface de conexão que possibilita o tráfego de dados entre diferentes dispositivos ou sistemas, operando como um ponto de entrada e saída para a troca de informações.

[33] Disponível em: https://www.augurit.com/sys-nd/135.html

funcionalidades, destacam-se a agregação, o armazenamento e a gestão de grandes volumes de dados urbanos, bem como a codificação, a atribuição de identificadores, a governança, a atualização, a vinculação, a fusão, o compartilhamento, a troca, a visualização e a análise das informações.

Segundo a Augurit (2023) a infraestrutura da plataforma CIM de Guangzhou abrange uma área de 7.434 km² em modelos volumétricos e 1.100 km² em fotogrametria oblíqua de alta precisão. O ecossistema integra 233 projetos BIM, totalizando 865 modelos individuais, além de processar 150 milhões de pontos de dados baseados no padrão “quatro padrões e quatro realidades”[34]. Essa robustez tecnológica viabiliza a aprovação assistida por BIM durante todo o ciclo de vida das edificações. Atualmente, o sistema é operado por 617 entidades e já processou 610 projetos. Entre as expansões do 'CIM+', destacam-se soluções para canteiros de obras inteligentes e renovação urbana, importantes para o sistema “*Guangzhou Smart Management*”.

Os casos chineses mostram grande ênfase na construção de modelos urbanos tridimensionais integrados, articulando cidade em 3D, BIM e, em muitos casos, espaços subterrâneos e redes urbanas. A China *Information and Communications Technology Academy*[35] (CAICT) descreve o CIM como um modelo digital de alta precisão espacial, combinando modelo geoespacial urbano 3D, BIM e dados IoT para tornar a cidade “completamente digital”. Destaca-se que, entre os estudos de caso analisados, os modelos chineses são os que abordam de maneira mais direta e específica a utilização de modelos e plataformas de *City Information Modeling*.

Os modelos CIM chineses pressupões uma atualização constante, e a integração de dados em tempo real, a cidade de Tianjin Eco-City[36] é um exemplo da construção de um gêmeo digital com a definição de camadas em tempo real, como as estações 5D, hidrantes inteligentes e também a utilização da plataforma para recursos de emergência. No entanto, a maturidade de atualização em tempo real não é homogênea entre todas as cidades e plataformas.

[34] O termo "Quatro Padrões e Quatro Realidades" é uma metodologia de governança de dados urbanos amplamente utilizada na China, para servir de base para o CIM e as Cidades Inteligentes. Sendo os quatro padrões: endereço padrão, edificação padrão, unidade/entidade padrão, infraestrutura/instalação padrão. E as quatro realidades, focam na verificação e atualização em tempo real dos dados dinâmicos, população real, ocupação/moradia real, entidade real e instalações reais.
[35] Disponível em: https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201812/P020181219312264715970.pdf
[36] Disponível em: https://www.eco-city.gov.cn/p1/spxw/20260320/60272.html

Dentre os aspectos importantes das plataformas, destaca a utilização dos modelos na fase de operação, em Guangzhu associando dados urbanos aos dados dos edifícios como o demonstrado na

Figura 25 que mostra o exemplo de um edifício inteligente de baixo carbono o adotar uma plataforma digital integrada baseada em BIM, permitindo a centralização de dados e o modelo de gêmeo digital. Por meio de um sistema de gestão predial inteligente e de uma plataforma de centro de operações inteligente, o empreendimento integra funções como energia de baixo carbono, monitoramento ambiental, controle de acesso, segurança inteligente e gestão de carbono, permitindo o monitoramento em tempo real das condições operacionais do edifício, a padronização de processos, a antecipação de riscos e o aprimoramento da tomada de decisão.

Figura 25 - Plataforma inteligente de gestão predial - Guangzhu (China)



Fonte*: Relatório Técnico do Modelo de Informação da Cidade (CIM) de Guangzhou 2024, editado pela autora.*

Em termos gerais, os modelos CIM chineses podem ser classificados como um caso referencial importante em integração de dados, estrutura institucional, infraestrutura digital urbana e suporte à decisão. Eles se destacam por transformar o CIM em uma política pública de escala nacional, conectando planejamento, cidade inteligente, operação urbana e gêmeos digitais em uma arquitetura tecnológica apoiada pelo Estado.

As principais limitações da análise decorrem menos da ausência de capacidade e mais de questões, como a heterogeneidade entre cidades, que impede tratar “o modelo CIM chinês” como se fosse único, ao mesmo tempo a assimetria de documentação pública aberta, que permite comprovar bem a estratégia e a arquitetura institucional, mas nem sempre detalha com igual clareza a experiência pública, a interoperabilidade técnica ou a participação cidadã. Ainda assim, como conjunto, os casos chineses constituem uma das experiências mais avançadas e sistemáticas de aplicação do CIM à governança urbana contemporânea.

5. ESTRUTURA CONCEITUAL – MODELO DE INFORMAÇÃO DA CIDADE

Este capítulo apresenta a estrutura conceitual que sustenta a produção de Modelos de Informação da Cidade, entendidos aqui como construções sociotécnicas que podem articular dados, representações espaciais e regras de interpretação para descrever, analisar, simular e apoiar decisões sobre o território.

Um Modelo de Informação da Cidade (CIM) resulta de um processo de seleção e formalização de um conjunto de informações, selecionando um conjunto de objetivos que precisam ser estabelecidos no começo de seu desenvolvimento. Para a construção de modelos de informação selecionam-se recortes, escalas e propósitos, além de formalizar classes de objetos urbanos, atributos, relações e níveis de detalhe, assim como a definição de procedimentos para coletar, validar, versionar e disponibilizar informações ao longo do tempo. Diante disso, a produção de um modelo informacional urbano implica lidar simultaneamente com três camadas indissociáveis: a camada territorial (o que se pretende representar e em que escala), a camada informacional (quais dados e parâmetros tornam essa representação verificável) e a camada institucional (quem produz, atualiza, governa e usa o modelo, e sob quais regras isso acontece).

A produção de um modelo CIM não é um ato único, mas um encadeamento de decisões metodológicas e técnicas que condicionam sua confiabilidade e utilidade (Jaime, 2019). Incluindo desde a definição do escopo e dos requisitos de informação até a integração de fontes de dados (cadastros, sensores, levantamentos, bases cartográficas, dados administrativos, dentre outros), assim como o tratamento de inconsistências, a atribuição de responsabilidades e a escolha de padrões de interoperabilidade.

No escopo do CIM, processo é o conjunto de procedimentos, métodos, fluxos de trabalho, normas e regras que orienta como a informação urbana é produzida, validada, atualizada e usada. Ele define o recorte territorial, os requisitos de informação, as fontes, os critérios de qualidade e as responsabilidades, ou seja, quem coleta, quem aprova, quem mantém e quem utiliza cada dado. O modelo constitui o resultado desse processo, materializando-se como uma representação do território organizada a partir de objetos, atributos e relações. Podendo incorporar geometrias, identificadores e parâmetros associados aos ativos da cidade, configurando-se como um objeto virtual tridimensional e parametrizado que é capaz de reunir dados técnicos, geográficos e sociais do território urbano. A plataforma, em contrapartida, é o ambiente tecnológico que permite executar o processo e armazenar, integrar e disponibilizar o modelo, provendo a infraestrutura de software e hardware para que os modelos sejam

compartilhados. Ela reúne bancos de dados, repositórios, serviços de integração, visualizadores, APIs, mecanismos de controles de acesso, assegurando que o modelo possa ser consultado e atualizado.

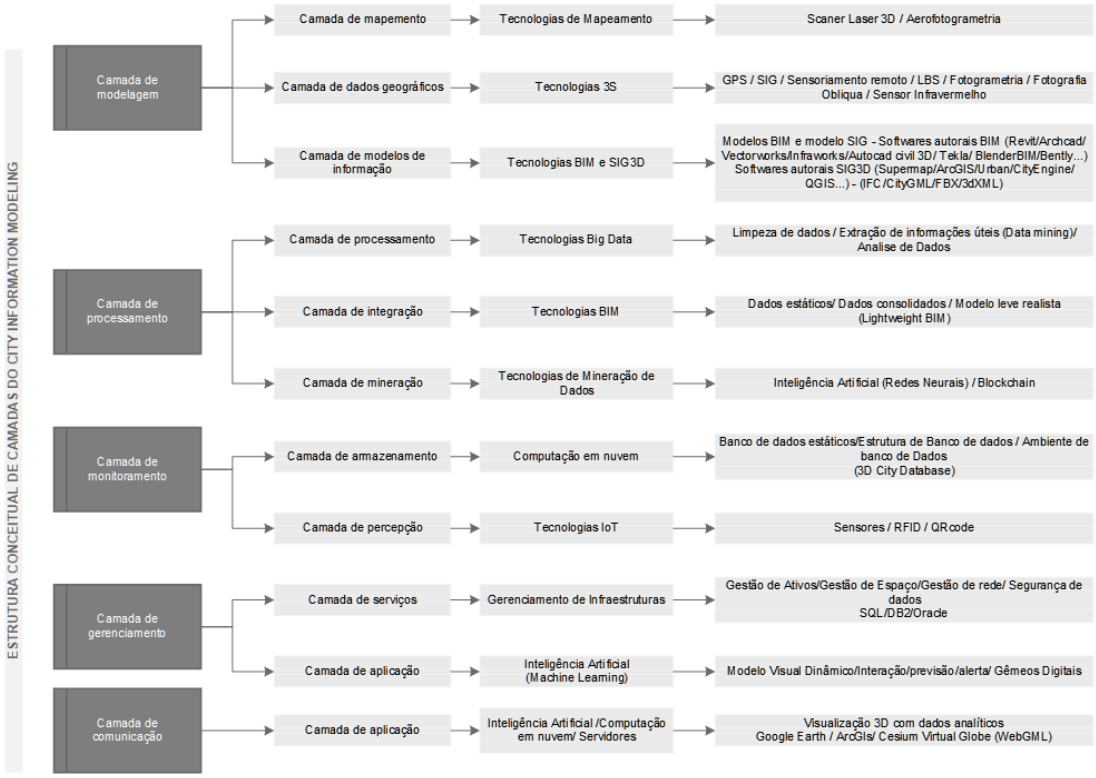
Segundo Wu (2025), o desenvolvimento das tecnologias de sensoriamento, modelagem, simulação e interação associadas à Internet das Coisas ampliou a capacidade de instrumentar o espaço urbano e de produzir dados operacionais em diferentes escalas. Nesse contexto, os Gêmeos Digitais Urbanos, assim como os modelos CIM constituem uma perspectiva de representação e gestão que integra modelos digitais a fluxos contínuos de dados, com o objetivo de descrever estados, processos e desempenho de sistemas urbanos.

Uma plataforma CIM integra dados provenientes de diferentes fases do ciclo de vida urbano, incluindo planejamento, implantação e operação, para compor uma base de dados espaço temporal com estrutura padronizada. Essa base sustenta funções de análise e suporte à decisão com interoperabilidade entre domínios, viabiliza a aplicação consistente de regras e serviços informacionais e permite a atualização incremental do modelo por meio de novos conjuntos de dados e de revisões tecnológicas (Wu, 2025).

A estrutura de um Modelo CIM tem como objetivo realizar uma combinação de dados geométricos e semânticos. É primordial compreender que os modelos são multifacetados e multidimensionais e exigem um conjunto de novas tecnologias para o seu desenvolvimento, tanto na simulação digital das cidades como futuramente para a construção de gêmeos digitais urbanos, como pode ser vista na

Figura 26.

Figura 26 - Diagrama da estrutura conceitual de camadas CIM



Fonte: Autora.

O processo ideal de elaboração de modelos em relação à realidade, perpassam a construção de modelos descritivos, exploratórios, planejadores e preditivos (Echenique, 1975). Definir com precisão os objetivos do modelo é o que orienta sua concepção e seu desenvolvimento. No BIM, os usos previstos condicionam diretamente a estrutura do modelo, no CIM, ocorre o mesmo. Por isso, é necessário avaliar com clareza, desde o início, quais finalidades o modelo deverá atender.

O mapeamento de todos os modelos que deverão ser construídos, os processos, políticas, tecnologias, ativos, elementos, objetos e pessoas envolvidas devem estar explicitados. Esse mapeamento define as camadas necessárias para estruturar uma plataforma CIM capaz de organizar informações e apoiar a gestão urbana inteligente das cidades.

Dentre os principais problemas existentes na modelagem da informação para processos de gestão urbana estão a captura, manipulação e tratamento dos dados, bem como na conformação do processo, pois um grande desafio é a desestruturação dos dados urbanos, principalmente no cenário brasileiro. Os modelos de informação podem ganhar ou perder dados durante o tempo, o que, é um fator estrutural no processo de planejamento e gestão urbana. Ao relacionar as questões da gestão urbana inteligente, destaca-se o conjunto de

ações estratégicas que propiciam uma melhoria nos serviços que são prestados para população.

A ISO 19101 (2014) é um padrão internacional que define um modelo de referência para SIG e apresenta, em sua classe de serviços, a relação com a modelagem da informação, compreendendo desde os serviços de processamento, da gestão dos modelos de informação, a gestão dos sistemas, gestão da comunicação e serviços de interação humana e das tarefas/fluxos de trabalho, estabelecendo formas que permitam interoperabilidade entre sistemas e facilitando a troca de dados geoespaciais entre diferentes organizações e usuários. Diante disso, destaca-se sua importância na garantia da qualidade para as diferentes aplicações, como o planejamento urbano.

A adoção de tecnologias BIM, IoT, SIG e CIM ainda enfrenta desafios. Dentre eles a falta de padronização e compatibilidade entre os sistemas, plataformas e softwares utilizados, problema que vem sendo estudado e investigado nos últimos anos. A interoperabilidade entre os sistemas ainda é falha e apresenta erros de comunicação e integração. A utilização de padrões abertos IFC, CityGML, GeoJSON, XML, SQL, dentre outros, serve para que a estrutura de dados e a modelagem da informação aconteça de forma fluida e estruturada. Além disso, muitos profissionais ainda precisam ser treinados para usar essas tecnologias efetivamente (Salheb; Arroyo Ohori; Stoter, 2020).

A interoperabilidade entre sistemas é um desafio em diversos setores, incluindo a área de tecnologia da informação aplicada à construção civil e gestão urbana. A convergência entre os modelos BIM e SIG é uma tendência crescente, visto que ambas as metodologias oferecem informações para o planejamento urbano e gestão de projetos de construção. No entanto, a falta de suporte nos softwares BIM para os formatos e modelos de dados da Geoinformação 3D é um obstáculo a ser superado. É primordial o desenvolvimento de um mapeamento semântico e geométrico entre os principais padrões IFC e CityGML, realizando a conversão de georreferenciamentos globais para locais, e a decisão de quais são as relações topológicas que devem ser mantidas na utilização de determinadas ferramentas (Salheb; Arroyo Ohori; Stoter, 2020).

A IoT e a IA estão se tornando uma das principais formas para que o CIM se torne realidade, além da integração entre o BIM e SIG, e do desenvolvimento dos gêmeos digitais urbanos. Além de ampliar a capacidade tecnológica desses sistemas, elas permitem que os modelos construídos assumam finalidades, seja para análises preditivas, seja para explorações de cenários urbanos. Com isso, os modelos deixam de ser representações estáticas da cidade e

passam a possibilitar simulações, interações com o usuário e leituras dinâmicas do território, contribuindo de forma efetiva para a interpretação de problemas urbanos.

A estrutura de governança de redes orientadas por dados é amparada na abertura e interação dos dados como meio de comunicação interativa, o que propicia uma grande quantidade de informações relacionadas à tomada de decisões para assuntos urbanos e reduzem o custo da coleta e a comparação de soluções para determinados problemas, reduzindo o custo de comunicação (Hu, 2022).

As dificuldades técnicas, como a falta de padrões de dados espaciais e políticas específicas, podem tornar a coleta de dados ineficiente, afetando assim na sua qualidade. A governança e gestão inteligente envolvem comunicação, participação na tomada de decisões, além de estabelecer estratégias políticas para os serviços públicos. Nesse sentido, o uso de ferramentas de IA, permitem o desenvolvimento de aplicações que suportem as atividades de plataformas sociais.

Uma plataforma CIM busca reduzir a fragmentação informacional decorrente de bases setoriais mantidas por órgãos distintos, o que limita a interoperabilidade e aumenta a redundância de registros (Wu, 2025). A adoção de padrões de dados e interfaces unificadas de troca permite compatibilizar estruturas de informação, identificar entidades de referência e estabelecer rotinas de sincronização entre sistemas. Esse arranjo favorece a integração de dados operacionais e administrativos associados a processos urbanos, com atualização controlada e rastreável. A consolidação de informações espaço-temporais viabiliza consultas e análises com menor latência, oferecendo suporte informacional para decisões governamentais baseadas em dados verificáveis (Cimmino *et al.,* 2020).

No contexto desta pesquisa, um dos constructos adotados foi a elaboração de um quadro de usos do modelo CIM, estruturada como um instrumento analítico para explicitar as funções atribuídas ao modelo em diferentes atividades de gestão urbana. A sistematização de usos permite identificar quais decisões o modelo deve apoiar, quais processos demandam informação verificável e quais produtos informacionais precisam ser gerados de forma recorrente. O quadro (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) também opera como mecanismo de delimitação de escopo, pois distingue usos orientados a captura e representação, planejamento, projeto, simulação, operação, manutenção, fiscalização, visualização e governança urbana, reduzindo ambiguidades sobre o que se espera do modelo no recorte territorial investigado.

A definição de usos é necessária para derivar requisitos de informação de maneira rastreável. Cada uso implica entidades urbanas a serem representadas, níveis de granularidade espacial

e temporal, atributos mínimos, relações entre objetos, regras de atualização e requisitos de qualidade e confiabilidade.

O mapeamento de usos tem o objetivo de orientar a seleção de fontes e a compatibilização entre dados. Essa interpretação permite que os requisitos de informação sejam formulados como condições operacionais do modelo, associadas a responsabilidades institucionais e comprovações documentais, ao contrário de serem definidos apenas por convenções técnicas ou disponibilidade circunstancial de dados. O tópico seguinte discute como o quadro de usos do modelo estrutura o entendimento dos requisitos de informação, com ênfase em rastreabilidade, governança de dados e consistência entre finalidade do modelo e sua implementação.

5.1. Usos do Modelo CIM

Um uso do modelo é a definição formal de objetivo, estabelecendo uma finalidade operacional atribuída ao modelo em um processo específico, descrevendo como deve acontecer a interação entre usuários, as regras de informação e ferramentas e o que resulta em um entregável (produtos gerados a partir do modelo). Ele explicita quais entidades e atributos precisam estar presentes, quais relações devem ser preservadas e quais critérios de qualidade condicionam a confiabilidade do resultado. Um uso do modelo não se confunde com a simples existência de um arquivo ou com a produção de uma visualização, pois depende de requisitos de informação, procedimentos de validação, controle de versões e responsabilidades pela autoria e aprovação. Ao ser declarado, o uso orienta a estruturação do modelo e a integração com bases externas, permitindo que o entregável gerado seja rastreável quanto à fonte, ao momento de atualização e ao método de produção.

No contexto do BIM, os usos BIM podem ser compreendidos como a formalização do que se espera obter quando modelos são produzidos, coordenados e conectados a bases de dados ao longo do ciclo de vida do empreendimento (Succar, Salleb e Sher, 2015). Essa definição desloca o foco da presença do modelo para o resultado informacional que ele deve viabilizar, incluindo entregáveis técnicos, registros de decisão e informações operacionais que sustentam planejamento, execução, controle e operação. Os processos de colaboração indicam que o uso BIM depende de acordos de troca de informação entre atores, pois a consistência dos entregáveis exige compatibilidade de estruturas, critérios de validação, controle de versões e definição de responsabilidades sobre autoria e aprovação.

Segundo Succar, Salleb e Sher (2016), os usos do modelo BIM permitem identificar e organizar os requisitos de informação que devem ser produzidos e entregues ao longo do processo, tratando o uso da informação como uma prática que pode se materializar no uso

de modelos, no uso de documentos e no uso de dados. O autor classifica os usos do modelo em três categorias, usos gerais do modelo, usos por domínio e usos customizados, de acordo com o nível de especificidade e com o contexto de aplicação.

Diante disso, um uso do modelo pode ser descrito como uma interação orientada por finalidade entre um usuário e um sistema de modelagem, na qual o modelo funciona como meio para produzir um resultado. Essa interação envolve tarefas específicas, como extração de quantitativos, verificação de interferências, simulação de desempenho, geração de documentação, análise de conformidade ou consolidação de dados para indicadores estabelecidos. A ligação com bancos de dados externos amplia o escopo do uso ao permitir que o modelo incorpore identificadores, atributos e históricos provenientes de sistemas, como gestão de ativos, manutenção, compras, contratos e inventários, o que requer um mapeamento semântico de quais informações serão atribuídas. A explicitação de usos, portanto, é a base para definição de requisitos de informação, a seleção de padrões de interoperabilidade e estabelecimento de critérios de aceitação dos entregáveis.

Há autores (Gil; Almeida; Duarte, 2011; Melo *et al*., 2019; Xu *et al.,* 2014; Stojanovski, 2013; Shariatpour, 2025) que tratam explicitamente de usos e aplicações do CIM, em geral vinculando o tema a funções como simulação, apoio à decisão, planejamento urbano, integração GeoBIM e participação. O Quadro 9 apresenta os usos do modelo CIM, com foco nos objetivos centrais do modelo diante de cada pesquisa, estabelecendo quais os atributos e as relações existentes entre os objetos do modelo.

Quadro 9 - Síntese de referências para estruturação de usos dos modelos/plataformas CIM

Referência (Autores)	**Usos ou aplicações do modelo CIM**	**Objetivo central do modelo/ plataforma**	**Entidades e unidades espaciais**	**Atributos mínimos e relações**	**Fonte dos dados**
Gil, Almeida e Duarte (2011)	Estruturação de base espacial para apoio ao desenho urbano	Formulação e avaliação de alternativas de projeto urbano e de intervenções em bairros	Quadras, lotes, edificações, rede viária, espaços livres	Classes de objetos urbanos, topologia, relações de adjacência e conectividade, parâmetros morfológicos e regras de consistência	Planejamento urbano, cadastro territorial, levantamentos de campo e cartografia de referência
Melo *et al*., (2019)	Organização semântica e vocabulário para descrição urbana	Padronização de conceitos e interoperabilidade semântica	Elementos morfológicos, tipologias, espaços públicos,	Ontologia e taxonomia, relações semânticas, regras de	Normas técnicas, manuais de cadastro, glossários institucionais,

		entre módulos e bases	sistemas urbanos	inferência e consistência	bases de referência
Xu *et al.* (2014)	Integração GeoBIM e mapeamento semântico entre esquemas	Compatibilização entre modelos BIM e modelos urbanos para planejamento	Edificações, infraestrutura, unidades administrativas, malhas e objetos urbanos	Correspondência entre classes, atributos e níveis de detalhe, identificadores persistentes, regras de transformação	BIM de obras públicas, SIG corporativo, cadastros e sistemas setoriais
Stojanovski (2013)	Modelagem de estrutura urbana para leitura de urbanismo	Análise de blocos, conexões, territórios e situações urbanas	Blocos urbanos, conexões, fluxos, espaços de interface	Estrutura de rede, conectividade, hierarquias, relações espaciais e parâmetros de acessibilidade	Mobilidade, planejamento, observação de campo, bases de rede viária e pedonal
Souza *e Bueno* (2022)	Suporte à decisão por desempenho e avaliação de cenários	Priorização de intervenções e comparação de cenários com métricas espacializadas	Ativos e sistemas urbanos, áreas de influência, unidades de agregação	Indicadores territorializados, séries temporais, regras de agregação, vínculo entre medida e entidade espacial	Operação urbana, manutenção, segurança, mobilidade, energia, serviços públicos e dados administrativos
Padilha e Delazari (2025)	Modelo conceitual e organização de dados para CIM em ambiente institucional	Estruturação de dados, extensões e governança do modelo para gestão	Edificações, infraestrutura, unidades funcionais e elementos de campus ou município	Modelo conceitual, extensões de esquema, metadados, integridade e consistência	Cadastro e inventário patrimonial, gestão de ativos, geoprocessamento institucional
Yu *et al. (*2025)	Enquadramento do ciclo de vida dos dados no CIM	Definição de fluxos de aquisição, processamento, análise e suporte à decisão	Variável, conforme setor e escala	Pipeline de dados, qualidade, governança, integração e disponibilização para serviços urbanos	IoT e sensores quando aplicável, bases administrativas, SIG, repositórios de dados e serviços digitais
Shariatpour, (2025)	CIM como estrutura de suporte à decisão e participação	Articulação entre indicadores, escalas e setores para decisões públicas	Parcelas, distritos, cidade, setores temáticos	Vinculação entre modelos, indicadores e escalas, requisitos de rastreabilidade	Planejamento, conselhos e instâncias participativas, órgãos setoriais e sistemas de informação

Fonte: Autora.

Destaca-se que a passagem do uso para o requisito ocorre quando cada parâmetro é convertido em condições verificáveis. Definem-se objetos e unidades espaciais, atributos mínimos, relações necessárias para consultas consistentes, critérios de qualidade, regras de atualização e responsáveis pela produção e custódia dos dados. A compatibilização entre fontes setoriais e o modelo requer identificadores e mapeamento semântico quando há esquemas distintos, o que é recorrente nos trabalhos sobre integração entre modelos urbanos e BIM.

Yang e Kim (2021) definem critérios para classificar as aplicações de Gêmeos Digitais Urbanos, mesmo não sendo o objeto central desta tese, entende-se que o próximo passo para um Modelo CIM e se tornar um sistema base para a construção de um UDT, diante disso o Anexo A apresenta a lista de aplicações diagnosticadas pelos autores destacado como assuntos: Planejamento e Projeto Urbano, Gestão e Operação da Cidade, Transporte, Meio Ambiente e Energia, Desastres, dentre outros usos.

Jaime (2019) faz uma leitura sobre a maturidade de uso em que a implementação ocorre em três etapas. A etapa inicial entende o CIM como ferramenta de análise, substituindo análises em SIG e modelos CAD por modelos 3D georreferenciados. A etapa intermediária relaciona o uso à prática dos urbanistas, com coordenação e interoperabilidade, sobreposição de informações e extração de indicadores. A etapa avançada descreve o uso aberto por atores da cidade, com interação em tempo real.

Ao tratar de usos como serviços informacionais e como modelos orientados à gestão. A autora adota classes de serviços da ISO 19101 para estruturar serviços relacionados à Modelagem da Informação da Cidade, articulando interação humana, tarefas e fluxos de trabalho, processamento, gestão de modelos de informações, gestão de sistemas e comunicação como base para concepção da estrutura do CIM. Ao discutir monitoramento e controle na gestão municipal, ela descreve usos associados a identificação espacial de demandas, registro de intervenções com datas e valores, verificação de gastos e organização de modelos de gestão de uso e operação e de manutenção, vinculando o CIM a rotinas de acompanhamento e controle (Jaime, 2019).

O Quadro 10 sistematiza os modelos CIM propostos por Jaime (2019) e os traduz em componentes operacionais para apoiar a definição de requisitos de informação. Cada linha relaciona um uso do modelo às decisões e tarefas associadas, explicita as entidades e unidades espaciais necessárias, delimita atributos mínimos e relações estruturantes, indica a frequência de atualização compatível com o processo e aponta fontes institucionais típicas para obtenção e custódia dos dados. A inclusão do entregável esperado permite vincular o

uso a produtos verificáveis, orientando tanto o desenho do modelo quanto a especificação de fluxos de atualização e de responsabilidade.

Quadro 10 - Síntese de usos do modelo CIM (Jaime, 2019).

Modelo CIM segundo Jaime (2019)	Uso ou aplicações do modelo CIM	Entidades e unidades espaciais	Atributos mínimos e relações	Frequência de atualização	Fonte dos dados	Entregável esperado
Modelo base da cidade	Consolidar a base de referência para integração de submodelos e consultas consistentes do território	Estrutura urbana, componentes do plano urbano, infraestrutura urbana, elementos urbanos, unidades administrativas e de análise definidas no projeto	Identificadores persistentes, geometria de referência, classificação por categorias urbanas, topologia e adjacência, relações entre elementos e unidades territoriais	Conforme revisão cadastral e ciclos de manutenção da base territorial	Cadastros territoriais, cartografia oficial, inventários urbanos, instrumentos de planejamento e bases setoriais estruturantes	Base espacial e semântica unificada, catálogo de objetos urbanos e dicionário de dados do modelo
Modelo de interação pública	Registrar demandas, ampliar participação e viabilizar acompanhamento de respostas no território	Unidades territoriais de atendimento, pontos e trechos associados a ocorrências, equipamentos e espaços públicos, locais de demanda do cidadão	Registro de solicitação, tipo e status, carimbo temporal, localização, vínculo com unidade responsável, trilha de encaminhamento e resposta	Contínua, conforme entrada de solicitações e tramitação	Sistemas de ouvidoria e atendimento, portais e aplicativos de participação, registros administrativos de encaminhamento	Mapa de demandas georreferenciadas, painel de atendimento, relatórios de tempos de resposta e recorrência por área
Modelo de diagnóstico	Produzir leitura técnica para identificar problemas, prioridades e necessidade de recursos	Edificações, espaços públicos, redes e infraestrutura, áreas de influência, unidades de agregação para leitura urbana	Condição e estado de conservação, uso e ocupação quando aplicável, indicadores especializados, vínculo entre evidência e local, relação entre demandas e componentes urbanos	Por campanhas e ciclos de diagnóstico, com revisões conforme disponibilidade de dados	Vistorias e levantamentos técnicos, cadastros e inventários, registros de ocorrências, base de interação pública	Parecer técnico territorializado, mapas de criticidade, listas priorizadas de problemas por unidade espacial
Modelo de planejamento	Formular propostas e programações com base em diagnósticos, análises e simulações	Unidades de planejamento, áreas de intervenção, corredores, quadras, lotes e elementos urbanos alvo de projeto	Metas e cenários, restrições normativas associadas a objetos, parâmetros de intervenção, relação entre proposta e evidências do diagnóstico, requisitos de recursos para execução	Por ciclos de planejamento e revisões de metas	Instrumentos de planejamento, programas e planos setoriais, projetos urbanos, bases de diagnóstico e simulação	Carteira de intervenções, cenários comparativos, mapas de proposta, matriz de metas e indicadores vinculados ao território

Modelo de monitoramento e controle	Acompanhar execução, qualidade, produtividade, custos e conformidade, registrar intervenções e apoiar controle de gastos	Ativos e infraestrutura urbana, frentes de serviço, trechos e pontos de intervenção, regiões administrativas e unidades operacionais	Ordem de serviço, tipo de intervenção, data, custo, vínculo com contrato e requisito, status de execução, histórico por ativo e localidade	Recorrente conforme rotina operacional, com maior frequência quando há atualização automatizada	Sistemas de gestão de manutenção e operação, contratos e medições, ordens de serviço, registros de inspeção e fiscalização, sensoriamento quando existente	Painéis de execução e manutenção, histórico de intervenções por ativo, relatórios de conformidade e custo por área e período

Fonte: Autora.

Ao analisar as referências percebe-se que o uso do modelo está diretamente associado à sua função, objetivo ou necessidade do uso no ciclo de vida urbano. Compreender o ciclo de vida da cidade, ou de um território urbano é mais complexo do que compreender o ciclo de vida de uma edificação ou de uma infraestrutura. Nesta pesquisa, entender o ciclo de vida da cidade não perpassa a compreensão da dinâmica demográfica ou do desenvolvimento espacial urbano que se estruturam o ciclo de vida sob a ótica da economia urbana, ou das alternâncias de fluxos populacionais e as demandas de infraestrutura urbana, mesmo entendendo que essa perspectiva é fundamental para o entendimento da dinâmica da cidade. Mas aqui compreende-se o ciclo de vida associado à gestão de ativos urbanos.

Neste caso, o ciclo de vida de um ativo urbano é composto por uma sequência de etapas associadas ao planejamento, implantação e operação de sistemas urbanos, com ênfase em decisão e custeio ao longo do tempo. Segundo Friedmann (2007), o conceito de ativos urbanos é amplo e incluir ativos sociais, culturais e naturais, bem como ativos construídos para prover infraestrutura de utilidades e sistemas de transporte à sociedade. Nesse conjunto, inserem-se os ativos de infraestrutura e mobilidade, que estruturam a provisão de serviços urbanos e a circulação no território. A inspeção desses ativos é necessária, pois sua condição deve ser verificada de forma contínua, uma vez que falhas podem gerar perdas financeiras, acidentes e insatisfação da população. Buracos no pavimento asfáltico, queda de árvores e vazamentos em tubulações de água exemplificam ocorrências que afetam diretamente a segurança, a mobilidade e a prestação de serviços urbanos (Schiffini *et al.*, 2024).

A série de Normas ABNT NBR ISO 55000[37], ABNT NBR ISO 55001[38],ABNT NBR ISO 55002[39], ABNT NBR ISO 55011:2025[40], ABNT ISO/TS 55010:2021[41] apresentam considerações sobre a gestão de ativos. A gestão de ativos implica uma mudança de orientação no planejamento estratégico das organizações, ao incorporar, à lógica centrada em produtos e clientes, a gestão dos ativos como portadores de valor e como base para a geração de resultados.

A ABNT NBR ISO 55001 mantém o conteúdo da ISO 55001, incorporando notas nacionais para adequação ao contexto brasileiro. Estabelecendo requisitos para um sistema de gestão voltado à gestão de ativos, referido nesta pesquisa como sistema de gestão de ativos. Sua

[37] ABNT NBR ISO 55000:2024 - Gestão de ativos - Terminologia, visão geral e princípios.
[38] ABNT NBR ISO 55001:2024 - Gestão de ativos - Sistemas de gestão – Requisitos.
[39] ABNT NBR ISO 55002:2020 - Gestão de ativos - Sistemas de gestão - Diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 55001.
[40] ABNT NBR ISO 55011:2025 - Gestão de ativos - Orientação para o desenvolvimento de políticas públicas para promover a gestão de ativos.
[41] ABNT ISO/TS 55010:2021 - Gestão de ativos - Orientação sobre o alinhamento das funções financeiras e não financeiras na gestão de ativos.

aplicação se articula à ABNT NBR ISO 55000, que apresenta visão geral, princípios e terminologia, e à ABNT NBR ISO 55002, que oferece diretrizes para a interpretação dos requisitos da ABNT NBR ISO 55001.

Destaca-se que a ABNT NBR ISO 55001 não é uma norma específica sobre ativos urbanos[42]. Ela estabelece requisitos para um sistema de gestão de ativos aplicável a qualquer organização e a qualquer tipo de ativo, desde que o ativo esteja dentro do escopo definido pela organização. Isso significa que a norma pode ser aplicada à gestão de ativos urbanos quando o ativo é entendido como infraestrutura e equipamentos sob responsabilidade pública ou concessionada, como vias, pontes, drenagem, iluminação pública, redes de água e esgoto, parque, mobiliário urbano, dentre outros.

A definição do conjunto de usos do modelo CIM requer situar o modelo em relação ao ciclo de vida da cidade e aos ativos urbanos que ele representa, monitora ou subsidia em termos de decisão. Cada uso implica uma fase predominante, como diagnóstico e planejamento, implantação e comissionamento, operação e manutenção, renovação e desativação, e demandam estruturas informacionais compatíveis com essa temporalidade.

Ao realizar a vinculação do uso do modelo aos ativos urbanos explicita-se quais entidades precisam de identificadores, histórico de intervenções, parâmetros de condição e desempenho, além de regras de atualização que estejam associadas a processos institucionais, como ordens de serviço, contratos, inspeções e fiscalizações. Esse enquadramento orienta o escopo do CIM, define prioridades de modelagem e permite estabelecer requisitos de informação a partir de funções concretas de gestão e de prestação de serviços urbanos.

Assim como proposto por Jaime (2019) que os modelos CIM podem ser organizados em um modelo base da cidade, associado à situação atual, que reúne dados e informações, com ênfase na estrutura física urbana, operando como um modelo descritivo. É a partir desse modelo base, que podem ser desenvolvidos modelos de simulação, orientados a testar hipóteses e avaliar cenários, com caráter preditivo e finalidade de estimar comportamentos futuros sob diferentes condições.

Também se identificam modelos exploratórios, voltados à investigação, subdivididos em modelo de diagnóstico e modelo de análise. O modelo de diagnóstico corresponde a um

[42] Ativos urbanos são todos os bens, infraestruturas, espaços e recursos que uma cidade possui, opera e mantém para entregar serviços públicos e sustentar a vida urbana. Para a gestão urbana o “ativo” não é só “coisa física” é tudo que tem valor público, exige responsabilidade (quem cuida) e tem custo/risco associado.

procedimento analítico destinado a identificar o conjunto de dados disponíveis e a caracterizar problemas e potencialidades do território. O modelo de análise aprofunda o exame de componentes específicos, permitindo estudos pormenorizados por tema, unidade espacial ou sistema urbano. Por fim, os modelos de planejamento operam como suporte à tomada de decisão, pois estruturam estimativas e previsões e organizam a formulação de propostas e metas. O planejamento, nesse sentido, funciona como instrumento administrativo que define trajetórias para alcançar objetivos estabelecidos, sem pressupor, necessariamente, a produção de representações tridimensionais, já que sua função depende da informação estruturada derivada do modelo e não da forma de visualização (Jaime, 2019).

5.1.1. Construção do Constructo de Pesquisa: Usos do Modelo CIM

E correlacionando aos usos do modelo BIM propostos por Succar, Salleb e Sher (2015) que define os usos do modelo como uma linguagem para explicitar o que se pretende obter do conteúdo modelado e, dentro dessa taxonomia, os usos do modelo de domínio são aqueles orientados a uma finalidade técnica específica, geralmente executada por uma disciplina ou função ao longo do ciclo de vida do empreendimento. Eles não descrevem a atividade de modelar em si, descrevem o que se faz com a informação do modelo para produzir um resultado verificável, como análises, medições, planejamento, controle de obra, automação predial ou integração com sistemas corporativos.

Na estrutura proposta por Succar, Salleb e Sher (2015), os usos de domínio são organizados em séries numeradas que agrupam famílias de entregáveis e fluxos de trabalho. A lista de usos inclui, por exemplo, séries associadas a captura e representação, planejamento e projeto, simulação e quantificação, construção e fabricação, monitoramento e controle, vinculações e extensões do BIM com outros sistemas, como integração BIM-FM (*Facility Management*) e sobreposição BIM-SIG. A função dessa categoria é reduzir ambiguidades entre expectativa e entrega, pois cada uso de domínio implica requisitos de informação, critérios de validação e responsabilidades para que o entregável seja produzido de forma consistente.

O quadro apresentado no **Erro! Fonte de referência não encontrada.** corresponde ao constructo que sistematiza possíveis usos do modelo CIM, tomando como referência a estrutura proposta por Succar, Salleb e Sher (2015). A adaptação realizada relaciona as aplicações do modelo às demandas de planejamento urbano e de gestão urbana, de modo a orientar a definição de requisitos de informação compatíveis com esses processos.

Cada série é apresentada com sua descrição e com a atribuição de um novo código, e, quando pertinente, com a correspondência aos códigos propostos por Succar, Salleb e Sher (2015) e

ao respectivo uso do modelo. Considerou-se que a aplicação em CIM difere do BIM por incorporar exigências de padrões e práticas de SIG e por atender rotinas próprias da gestão urbana. Essa combinação justificou a criação de novas séries alinhadas às demandas específicas de construção e uso de modelos CIM.

A partir da análise da tabela (Anexo B) proposta por BIME INITIATIVE (2015)[43], algumas séries foram desmembradas para explicitar diferenças de finalidade e de requisitos de informação entre usos que, na estrutura original, aparecem agrupados. Manteve-se a terminologia série, entendida como um agrupamento que organiza a lista sem vinculação obrigatória a uma disciplina, a um software ou a uma base de dados específica. Essa opção permite codificar e referenciar conjuntos de usos de forma consistente, apoia a especificação de requisitos e reduz ambiguidades, pois cada uso é interpretado no contexto de uma família de intenções próximas, o que distingue usos voltados à análise, quantificação, planejamento, construção ou operação. A estrutura por séries também preserva a possibilidade de expansão, uma vez que novas necessidades podem ser incorporadas por meio da criação de novas séries ou da inclusão de novos usos em séries existentes, mantendo a coerência do sistema de classificação.

No desenvolvimento do constructo, foram estabelecidas as seguintes séries. Captura e Representação; Planejamento e Projeto; Viabilização; Simulação, Análise e Avaliação; Quantificação; Construção e Fabricação; Operação e Manutenção; Monitoramento e Controle; Gestão; Governança, Regulação e Transparência; Renovação e/ou Reabilitação; Desativação/Substituição; Sustentabilidade e Resiliência; Educação e Capacitação; Conexão e Expansão.

Reconhece-se que parte desses usos pode ocorrer de forma associada, pois determinados objetivos, como sustentabilidade e resiliência, governança e gestão, dependem de operações que também aparecem em séries de visualização, simulação, avaliação, otimização ou monitoramento. A separação foi mantida para distinguir a finalidade institucional do uso e os requisitos de informação correspondentes, evitando que funções transversais sejam descritas apenas como operações técnicas. Essa decisão pode ser interpretada de duas maneiras na taxonomia de Succar, Salleb e Sher (2015), pode ser tratada como um conjunto de usos customizados, quando a especificação decorre de demandas particulares do projeto, ou pode ser alinhada aos usos gerais do modelo (*General Model Uses*), quando descreve informação modelada aplicável a múltiplos domínios e sistemas. Neste enquadramento, a série de

[43] BIME INITIATIVE. Model Uses Table. [S. l.]: BIMe Initiative, 2015. Disponível em: https://bimexcellence.org/resources/model-uses/.

modelagem urbana indicada por Succar, Salleb e Sher (2015) no código 1490, *Urban Modelling* (modelagem urbana), com sinônimos como *City Modelling* (Modelagem de Cidades) e *Precinct Modelling* (Modelagem de Bairros/Setores/Distritos), fornece referência para usos voltados à representação de cidades e de recortes territoriais como bairros, setores ou distritos.

Considerando que esta pesquisa trata do uso do modelo em processos urbanos, cada série e cada uso foi enquadrado como uso de domínio, no sentido de representar finalidades associadas a práticas e decisões próprias da gestão e do planejamento urbano. Esse posicionamento desloca a classificação para além de conteúdos genéricos de modelagem e evita tratar o CIM apenas como modelagem urbana no sentido descritivo. A adoção do enquadramento por domínio permite vincular cada uso a um processo urbano específico, a atores institucionais, a regras de validação e a requisitos de informação definidos por rotinas de planejamento, implantação, operação, fiscalização e monitoramento, com dependência explícita de bases geoespaciais, registros administrativos e cadastros de ativos.

Diante disso, a classificação como uso de domínio permite tratar essas séries como conjuntos de entregáveis vinculados a obrigações institucionais, indicadores e prestação de contas, e não apenas como variações de análise ou visualização. Dessa forma, cada série passa a funcionar como unidade de especificação de requisitos de informação do CIM, permitindo derivar entidades, atributos, relações, frequências de atualização e responsabilidades de produção e custódia compatíveis com o ciclo de vida de ativos urbanos e com o recorte territorial investigado.

Os usos do modelo definidos podem ser aplicados em plataformas CIM quando a plataforma é tratada como um conjunto de serviços informacionais. Segundo Passos et *al.* (2016, p. 39), “os serviços de informação precisam usar maneiras criativas e inovadoras para atender às diversas necessidades de informação de seus usuários em ambientes de trabalho cada vez mais complexos e competitivos”.

A prestação de serviços informacionais no domínio das cidades inteligentes constitui o fornecimento de dados processados e diagnósticos técnicos para a qualificação da interação entre o poder público e os diversos agentes urbanos. No contexto de uma plataforma CIM, a camada de serviços operacionaliza o fluxo de informações provenientes dos modelos digitais e das plataformas de integração para subsidiar a tomada de decisão.

Nessa perspectiva, cada série se materializa como um pacote de funcionalidades, regras de dados e produtos informacionais que a plataforma precisa suportar, com base em um núcleo comum composto por modelo espacial de referência (ou inventário urbano), catálogo

semântico de objetos, metadados, controle de versões e gestão de acesso. A plataforma opera como uma mediadora entre fontes diversas de dados, como cadastros administrativos, bases geoespaciais, modelos BIM, sensores e registros de operação, e os entregáveis exigidos pelos processos urbanos.

A proposição de Castells (2009) sobre o desenvolvimento de uma infraestrutura digital inteligente sinaliza uma reconfiguração profunda na sistematização do conhecimento e da informação organizada. Para o autor a incorporação das tecnologias de informação e comunicação constitui um requisito para a celeridade dos processos de prospecção e de síntese de novos saberes técnicos. Esse fenômeno propicia a emergência de um agente informacional dotado de capacidades cognitivas distintas e de demandas complexas por recursos computacionais avançados.

Para a compreensão de cada uma das séries diante a construção de uma possível plataforma, destaca o que é apresentado por Echenique (1975) e reforçado por Jaime (2019), que a definição do objetivo do modelo é fundamental para compreensão de suas aplicações. No contexto do constructo a série Captura e Representação demanda ingestão de dados e pipelines de processamento, com validação geométrica e semântica, georreferenciamento, identificação persistente e registro de proveniência. Planejamento e Projeto e Viabilização exigem mecanismos de cenarização, regras paramétricas e restrições normativas vinculadas a objetos, além de fluxos de trabalho de aprovação e rastreabilidade de decisões. Simulação, Análise e Avaliação requerem serviços analíticos acoplados ao modelo, com capacidade de executar cálculos por unidade espacial, registrar parâmetros de simulação e comparar cenários. Quantificação depende de estruturas de classificação e medidas, integração com composições e custos quando aplicável, e critérios de agregação por trechos, quadras, lotes ou ativos. Construção e Fabricação se conectam a plataformas quando há ligação com cronogramas, frentes de serviço e modelos de obra, com estados de informação e requisitos de entrega compatíveis com ambientes comuns de dados.

No contexto da Operação e Manutenção, Monitoramento e Controle exigem integração com ordens de serviço, inventário de ativos, histórico de intervenções, indicadores de condição e desempenho, além de atualização por eventos, inclusive por telemetria, quando disponível. Gestão e Governança, Regulação e Transparência requerem funções de publicação controlada, dashboards, relatórios, gestão de permissões, e mecanismos para expor evidências documentais associadas a cada critério e a cada entidade do modelo. Renovação e ou Reabilitação e Desativação e ou Substituição dependem de registros de ciclo de vida, criticidade, obsolescência e estratégias de investimento, com processos de decisão e critérios

de priorização associados a custos e níveis de serviço. Sustentabilidade e Resiliência demanda indicadores territorializados, inventários e métricas de desempenho ambiental e risco, com séries temporais e regras de cálculo explicitadas. Educação e Capacitação se materializam como ambientes de treinamento, bibliotecas de casos, guias de uso, dados sintéticos e trilhas de aprendizagem, mantendo coerência com o modelo de referência. Conexão e Expansão exigem arquitetura orientada a serviços, APIs, mapeamento semântico e governança de integração para incorporar novos domínios, novos conjuntos de dados e novos usos sem reestruturar o núcleo do modelo.

Quando esses usos são implementados em uma plataforma, a questão decisiva passa a ser o alinhamento entre uso, requisito de informação e processo institucional. A plataforma consegue executar a função técnica, mas o uso só se sustenta quando existem responsáveis pela produção e custódia dos dados, rotinas de atualização, critérios de validação e instrumentos administrativos que gerem evidências verificáveis (A camada de processo). E nessa perspectiva que é possível transformar o conjunto de séries em especificação funcional da plataforma, orientando a seleção de módulos e integrações e definindo os parâmetros mínimos para que um modelo CIM opere como suporte informacional a processos de governança urbana.

É improvável que uma única plataforma consiga abarcar, com o mesmo nível de maturidade, todo o conjunto de usos associados a um modelo CIM. A principal razão é que esses usos atravessam domínios com lógicas distintas, como planejamento, licenciamento, gestão de ativos, operação de serviços, fiscalização, transparência e participação, cada qual sustentado por bases, rotinas e requisitos próprios. Como tratado no contexto dos Gêmeos Digitais Urbanos, por Yang e Kim (2021) a construção desses sistemas em grande parte estão associados a aplicações voltadas à solução de problemas urbanos, e não como soluções totais. Uma plataforma que tente cobrir todos os usos tende a enfrentar o que se entende como necessidade de compensações (*trade-offs*) entre profundidade funcional e generalidade, resultando em módulos superficiais, sobreposição de funcionalidades com sistemas corporativos já existentes e aumento de complexidade operacional. A heterogeneidade das fontes, o desalinhamento semântico entre cadastros, a variabilidade de escalas e periodicidades de atualização e a dependência de processos institucionais que produzem dados verificáveis ampliam o custo de integração e manutenção, tornando a cobertura total pouco realista.

Destaca-se que essa limitação não é apenas tecnológica, mas também institucional. Muitos usos exigem autoridade para acessar dados sensíveis, definir padrões, impor rotinas de

registro e garantir continuidade administrativa, o que raramente se concentra em um único órgão ou contrato de plataforma. A tentativa de centralizar todos os usos em uma solução monolítica frequentemente desloca o esforço para questões de governança de dados, interoperabilidade e gestão de mudanças, com risco de reduzir a adoção pelos usuários finais.

Em termos de arquitetura de plataforma, a alternativa mais consistente é reconhecer que o CIM opera como núcleo informacional e que os usos se distribuem por um ecossistema de sistemas conectados por interfaces. Nesse arranjo, a plataforma cumpre funções de referência, integração e auditoria, enquanto aplicações especializadas atendem usos específicos com maior adequação aos processos e às responsabilidades institucionais.

Segundo Yang e Kim (2021), a implementação de gêmeos digitais em múltiplas escalas espaciais de forma simultânea apresenta restrições de viabilidade econômica decorrentes da alta demanda por processamento de dados e da necessidade de equipes técnicas qualificadas. A estruturação de uma estratégia pautada na eficiência financeira assegura a utilidade social dessas tecnologias ao promover um crescimento modular e progressivo das representações virtuais do território. O desenvolvimento gradual de modelos em níveis de complexidade reduzidos permite a validação de benefícios práticos e a obtenção de aprovação social para o aporte sucessivo de recursos na expansão do sistema. Essa abordagem de maturação tecnológica evita a obsolescência precoce das iniciativas digitais.

Diante disso, a definição de usos e séries permite orientar a construção de modelos urbanos com finalidades distintas, ainda que um mesmo modelo possa atender a mais de um uso. Essa multiplicidade, no entanto, não elimina a necessidade de especificar, de forma controlada, quais dados serão mobilizados, como serão estruturados e sob quais critérios serão considerados válidos para cada entregável. A qualidade do resultado depende menos da forma de representação e mais da consistência informacional, o que exige registro de fontes, metadados, regras de atualização, responsabilidades e critérios de aceitação. A documentação dessas decisões reduz ambiguidades entre expectativa e entrega e estabelece condições para rastreabilidade e reuso.

A continuidade do argumento requer avançar da descrição de usos para a formalização do que deve ser produzido como informação. Isso implica definir requisitos de informação que indiquem quais entidades, atributos e relações são necessários para cada uso, quais níveis de granularidade espacial e temporal são exigidos e quais evidências sustentam a confiabilidade dos dados. Também implica planejar a entrega da informação, com definição de marcos, formatos, processos de validação e responsabilidades institucionais. O tópico

seguinte trata desses requisitos e do modo como eles estruturam a produção e a gestão do modelo CIM ao longo do ciclo de vida urbano.

5.2. Requisitos do Modelo CIM

Considerando os novos conceitos e inovações no gerenciamento e na produção da informação ao longo do ciclo de vida de ativos urbanos, introduzidos pela série ABNT NBR ISO 19650:2022, observa-se a ampliação do uso da Modelagem da Informação da Construção (BIM) como base para estratégias de transformação digital nas cidades, e tem tomado força, e impulsionado outras estratégias, que estão voltadas a gestão integrada e também no desenvolvimento das cidades inteligentes, com o fomento de novas metodologias como o CIM e também da construção de Gêmeos Digitais Urbanos.

Destaca-se que o nível de maturidade BIM, no setor AECO e no setor público brasileiro ainda é baixo, sendo às vezes insuficiente para incorporar os preceitos estabelecidos pela série ABNT NBR ISO 19650:2022, o que dificulta parte do processo de desenvolvimento do CIM, principalmente referente a importância da maturidade BIM associada aos processos.

A maturidade BIM, é entendida como o grau de adoção, padronização e integração dos processos baseados em modelagem da informação na cadeia produtiva da construção, é um fator crítico para o desenvolvimento de modelos CIM. Neste contexto, o CIM, por sua natureza, requer a interoperabilidade entre sistemas, a integração entre diferentes escalas de informação (do edifício à infraestrutura urbana) e a gestão colaborativa de dados ao longo do ciclo de vida dos ativos urbanos. Quando os processos BIM ainda se encontram em estágios iniciais, muitas vezes caracterizados por uso fragmentado, ausência de padrões consolidados, baixa cultura de colaboração e por vezes infraestrutura tecnológica limitada, torna-se difícil escalar essa lógica para o nível urbano.

Para que os dados sejam integrados de maneira eficaz, é importante que eles sejam padronizados, ao se tratar da integração de informações que vão abastecer os modelos de informação de uma cidade, e que esses dados possuem diferentes fontes, os processos de gestão de informação se tornam ainda mais complexos. Destaca-se a importância da governança da informação, com o estabelecimento de regras claras sobre quem gera, processa, gerencia e atualiza os dados urbanos. O que, em um contexto de uma cidade, permeia conceitos da cultura institucional, onde cada órgão público, assim como os operadores urbanos precisam compreender e internalizar os fluxos de trabalhos digitais.

Nesta conjuntura, processos de interoperabilidade, não só de dados, mas entre plataformas, são importantes, na troca de dados urbanos, se não houver o uso consistente de formatos

abertos e ambientes comuns de dados, esse processo será inviável. Onde a comunicação entre os agentes e os sistemas urbanos tendem a se tornar fragmentados.

Portanto, o estabelecimento do CIM está intimamente ligado à consolidação de práticas BIM, e que essas práticas estejam maduras, tanto no setor público como no privado. A maturidade dessas práticas condiciona a capacidade de definir requisitos de informação, manter ambientes colaborativos, controlar versões, padronizar nomenclaturas e assegurar responsabilidade sobre autoria, validação e atualização.

Para implementar dados BIM em um modelo CIM, é necessário tratar a informação como um ativo urbano e, por isso, considerar um conjunto mais amplo de requisitos técnicos e institucionais (Schaufler e Schwimmer, 2020). Não se trata apenas de “importar um modelo” para um ambiente de cidade, mas de garantir que os dados BIM consigam conversar com bases territoriais (SIG), manter consistência semântica e geométrica, e operar sob regras de governança. Nesse processo, a compatibilidade entre softwares e formatos (interoperabilidade) se torna crítica, pois envolve conversões, perdas de atributos e possíveis erros; ao mesmo tempo, é indispensável alinhar a integração a normas, regulamentações e padrões (tanto técnicos quanto administrativos), que determinam quais informações são obrigatórias, em que nível de detalhamento, e com quais garantias de qualidade e auditoria (Mignard; Nicolle, 2015; Fosu *et al*., 2015; e Lim; Tauscher; Biljecki, 2019).

Além disso, deve-se reconhecer que BIM e CIM lidam com escala, granularidade e volume de dados muito diferentes. O BIM tende a ser rico em detalhes de componentes e propriedades de edifícios e infraestrutura, enquanto o CIM precisa estruturar informações em múltiplas camadas do território, com diferentes níveis de detalhe, múltiplos usos e usuários (Jaime, 2019).

O elemento do modelo, dentro do BIM, corresponde a uma parte da construção que pode representar um componente ou um sistema. Para que o modelo fique bem organizado e com o nível de detalhamento necessário, esses elementos precisam seguir uma estrutura e um modo de representação previamente definidos por alguma norma ou especificação.

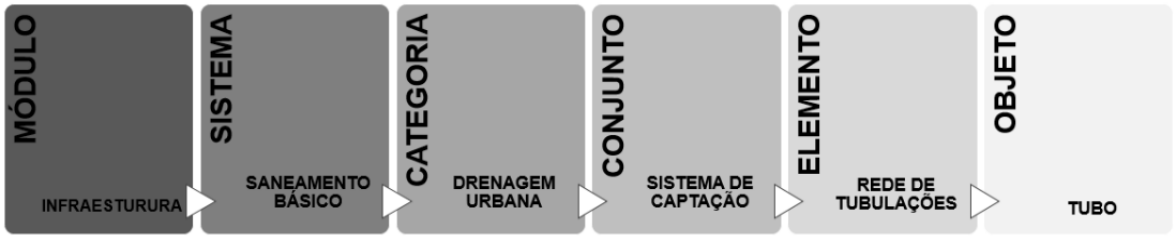
De acordo com a ABNT NBR ISO 19650-1 (2022), os requisitos de informação são definidos como especificações que determinam o que deve ser produzido, em que momento, de que forma e para quem a informação é destinada. Esses requisitos são organizados em quatro categorias principais: requisitos da organização, do ativo, do projeto e de troca de informação.

Na concepção do *City Information Modeling*, os elementos do modelo são partes específicas da cidade (edificações, infraestruturas, mobiliário urbano, áreas verdes ou camadas

específicas do comportamento da cidade como sistemas de transporte). Do mesmo modo que no BIM, essas partes devem ser estruturadas e representadas em conformidade com um padrão previamente estabelecido. Garantindo que diferentes fontes de informação possam ser integradas com coerência e que o modelo de informação da cidade possa ser utilizado conforme o seu uso pré-estabelecido. A estruturação desses elementos é importante para manter a consistência do modelo e permitir que ele evolua com o tempo, acompanhando as transformações do espaço urbano.

Jaime (2019) exemplifica a organização de uma estrutura a partir da Figura 27 apresentando uma hierarquia de módulo, sistema, categoria, conjunto, elemento e objeto, aplicando esses princípios no CIM, desde que seja formalizada como parte do esquema de informação e das regras do ambiente comum de dados. A NBR ISO 19650 exige que os requisitos de informação sejam definidos de forma estruturada. Neste contexto, a hierarquia ajuda a definir pacotes informacionais, permitindo especificar requisitos por nível. A NBR ISO 12006-2 (2018, p.2) destaca que objeto é “qualquer parte do mundo perceptível ou concebível” e sobre elemento o foco está em elemento da construção que é a “parte constituinte de uma unidade da construção, com função, forma ou posicionamento característico”.

Figura 27 - Estrutura do Objeto CIM



Fonte: Jaime (2019, p.146).

A ABNT NBR ISO 12006-2[44] estabelece uma estrutura de referência para sistemas de classificação do ambiente construído, definindo classes de objetos de informação e títulos recomendados de tabelas de classificação segundo diferentes vistas, como forma e função, e explicando como as classes classificadas em cada tabela se relacionam entre si como sistemas e subsistemas aplicáveis a modelos de informação. A ABNT NBR 15965[45] operacionaliza essa lógica no contexto brasileiro ao definir terminologia, princípios e grupos

[44] ABNT NBR ISO 12006-2:2018 - Construção de edificação - Organização de informação da construção
Parte 2: Estrutura para classificação.
[45] ABNT NBR 15965-1:2011 - Sistema de classificação da informação da construção. Parte 1: Terminologia e estrutura.

de classificação, organizando o sistema em partes e tabelas que codificam conteúdos como materiais, propriedades, disciplinas, fases, serviços, produtos, funções, equipamentos, elementos, resultados, espaços, unidades e informação.

Os dados de entrada geoespaciais são requisitos importantes para a construção de modelos digitais urbanos, entretanto todos os dados devem ser organizados hierarquicamente, com um conjunto de requisitos mínimos. Ao se tratar de modelos de simulação, a características de dados passam a ser outros. Normalmente grande parte dos dados geoespaciais de entrada em um modelo apresentam informações estáticas (ou seja, invariantes no tempo). Dentre os aspectos importantes de um conjunto de metadados é que ele deve conter informações georreferenciadas (Normalmente informações sobre longitude e latitude, ou baseados em um sistema de coordenadas como UTM, SIRGAS2000, WGS 84, NAD83, etc.).

As principais fontes de dados incluem o sensoriamento remoto, os dados disponibilizados por órgãos governamentais ou municipais e também os dados abertos. Esses conjuntos são importantes por possibilitarem o pré-processamento automatizado em larga escala, abrangendo toda a área de estudo. Na maioria dos casos, é necessário combinar diferentes fontes de dados para garantir uma cobertura uniforme e com nível de detalhamento adequado em toda a área de interesse.

Diante disso, por um modelo de informação ser uma representação conceitual que ajuda a entender como os dados estão organizados, se comportam e se relacionam dentro de um determinado sistema. Ele orienta tanto a estruturação quanto o armazenamento dessas informações, servindo como uma base comum para profissionais de diferentes áreas (como desenvolvedores, analistas e gestores) compreenderem o funcionamento do sistema. Ao tornar mais visíveis as conexões entre os dados, o modelo contribui para uma comunicação mais clara entre as partes envolvidas e apoia a tomada de decisão de forma mais fundamentada.

Um modelo de informação é construído a partir de três componentes essenciais: entidades, atributos e relacionamentos. As entidades representam objetos ou conceitos do mundo real que se deseja modelar. Cada entidade possui atributos, que são as informações ou características que a descrevem. Já os relacionamentos indicam como essas entidades se conectam e interagem entre si. Entender como esses elementos se articulam é necessário para desenvolver modelos que realmente representem a complexidade dos dados e possibilitem seu uso de forma eficiente e coerente.

Uma característica de qualquer modelo é o fato de ele ser uma abstração, ou seja, ele não representa todos os detalhes das entidades envolvidas no domínio de interesse, mas apenas

aqueles que são relevantes para o propósito específico a que se destina. Essa seleção de informações torna o modelo mais objetivo e funcional, focado nas necessidades do uso previsto (Friedenthal; Moore; Steiner, 2015).

Nessa circunstância, mesmo que um modelo seja tecnicamente preciso e contenha uma grande quantidade de informações, é importante que essas informações sejam apresentadas de forma compreensível para as partes interessadas do projeto. Muitas vezes, quem consome os dados de modelagem prefere visualizá-los em formatos mais familiares, como tabelas, relatórios textuais ou representações gráficas. Garantir essa clareza na apresentação é tão importante quanto a qualidade técnica do modelo, pois facilita a leitura, a interpretação e o uso efetivo das informações no processo de tomada de decisão.

Ao se levantar os requisitos do modelo de informação destaca-se a importância da compreensão de quais informações serão tratadas nos modelos propostos, no BIM alguns conceitos sempre estiveram presentes no entendimento dos requisitos de informação. De acordo com a NBR ISO 19650-1, cada entregável deve ter definido seu nível necessário de informação (*Level of Information Need*), sempre em conformidade com os Usos BIM estabelecidos. Essa definição deve contemplar todo o ciclo de vida do empreendimento e ser claramente descrita com base nos quatro requisitos de informação: (i) Requisitos de Informação da Organização (OIR); (ii) Requisitos de Informação do Projeto (PIR); (iii) Requisitos de Informação do Ativo (AIR); e (iv) Requisitos de Troca de Informação (EIR).

5.2.1. Contribuição da ABNT NBR ISO 19650 para estruturar requisitos

A ABNT NBR ISO 19650 oferece um enquadramento para estruturar requisitos de informação a partir de uma lógica de gestão, em que a informação é tratada como ativo organizacional sujeito a especificação, controle, validação e rastreabilidade ao longo do ciclo de vida. Embora tenha sido concebida no contexto do BIM, sua contribuição para o CIM reside menos na forma do modelo e mais no método para definir o que deve ser produzido, por quem, em que momento, com quais critérios de qualidade e sob quais regras de troca e aprovação. Esse enquadramento é relevante para o ambiente urbano porque grande parte das limitações de modelos CIM decorre de inconsistências de fonte, ausência de responsabilidades explícitas, entregas não comparáveis e falta de controle sobre versões e estados da informação.

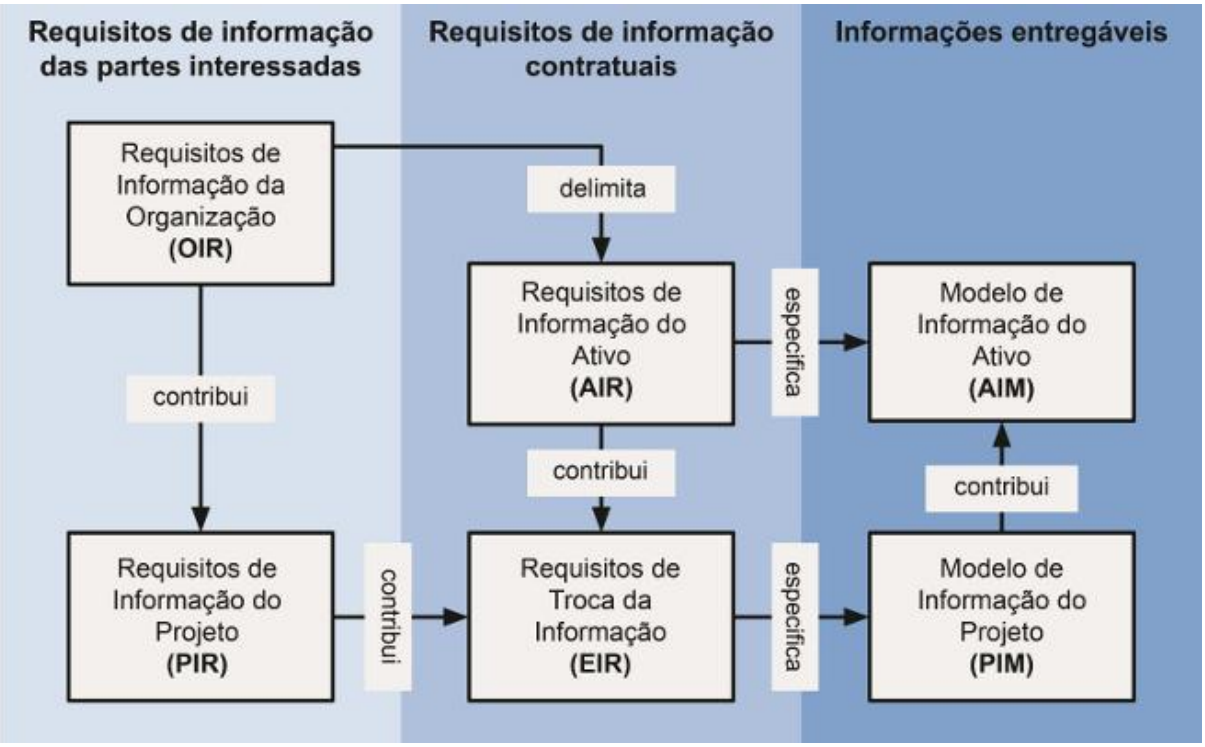
A norma orienta a diferenciação entre requisitos orientados ao uso e requisitos orientados à entrega, permitindo separar a necessidade informacional que sustenta uma decisão do artefato que a materializa. Essa distinção contribui para organizar o CIM a partir de usos do modelo e de seus entregáveis, evitando que a especificação se limite a listas genéricas de objetos ou a exigências de geometria. No contexto urbano, em que coexistem rotinas de

planejamento, operação, fiscalização e monitoramento, a mesma entidade pode requerer atributos distintos e frequências de atualização diferentes, conforme o uso pretendido. A estrutura proposta pela ABNT NBR ISO 19650 fornece uma base para declarar esses requisitos de forma verificável e comparável, favorecendo coerência entre escopo, dados exigidos e capacidade institucional de atualização.

Segundo a ABNT NBR ISO 19650-1, os requisitos e modelos de informação são organizados em diferentes categorias, conforme o momento e a finalidade da informação ao longo do ciclo de vida de um ativo. Neste caso, o requisito de informação é a “especificação para o quê, quando, como e para quem a informação deve ser produzida” (ABNT NBR ISO 19650-1, 2022, p.4).

A norma trata que a gestão da informação pode ser representada por uma sequência de estágios de maturidade, e recomenda que as interpretações de gestão da informação sejam reconhecidas pelo processo de gestão em si, na especificação de requisitos de informação, no planejamento da entrega da informação e na entrega da informação. E também apresenta os diferentes tipos de requisitos de informação conforme mostrado na Figura 28.

Figura 28 – Hierarquia dos requisitos de informação (NBR ISO 19650-1)



Fonte: NBR 19650-1 (2022, p.11).

O Quadro 11 organiza e descreve os requisitos de informação conforme a lógica da ABNT NBR ISO 19650, evidenciando a progressão do nível estratégico ao nível operacional de entrega. A estrutura parte de requisitos orientados à organização e ao ativo e avança para requisitos orientados ao projeto e à troca de informação, permitindo explicitar como necessidades institucionais se traduzem em entregáveis verificáveis, com critérios de qualidade e aceitação.

Quadro 11 - Descrição dos Requisitos de Informação conforme a NBR ISO 19650

Requisito de Informação (NBR ISO 19650)	**Descrição do requisito**	**Fatores**
Requisitos de informação da organização (OIR) – *Organizational Information Requirements*	Detalham a informação necessária para responder a tomadas de decisão estratégicas de alto nível da contratante. Conjunto de necessidades informacionais da organização que orienta suas decisões estratégicas e operacionais, incluindo gestão do portfólio e diretrizes de como a informação deve apoiar objetivos institucionais. Serve como origem para requisitos posteriores relacionados ao ativo e ao projeto.	Objetivos e indicadores institucionais, modelo de governança e responsabilidades, obrigações regulatórias e de transparência, política de segurança e acesso à informação, processos corporativos já existentes e sua maturidade, capacidade de custódia e curadoria de dados. - Operação estratégica do negócio; — Gestão estratégica de ativos; — Planejamento de portfólio de ativos; — Compromissos regulatórios; ou — Formulação de políticas
Requisitos de informação do ativo (AIR) – *Asset Information Requirements*	Estabelecem os aspectos comerciais, gerenciais e técnicos da produção de informação de um ativo. Os aspectos gerenciais e comerciais incluem os formatos de informação, métodos de produção e procedimentos a serem implementados pela equipe de entrega. Os aspectos os conjuntos de informação necessários para que se possa responder os requisitos de informação da organização (OIR). Conecta o que a organização precisa saber sobre o ativo com como isso será produzido e sustentado.	Estratégia de operação e manutenção, níveis de serviço, criticidade e risco, necessidade de histórico e rastreabilidade, integração com sistemas de gestão de ativos, requisitos de confiabilidade e atualização, restrições de segurança, qualidade e proveniência dos dados.
Requisitos de informação do projeto (PIR) –	Detalham as informações necessárias para se dar resposta e/ou informar a	Objetivos do projeto e critérios de sucesso, decisões-chave e pontos de controle, estratégia

Project Information Requirements	tomada de decisões estratégicas de um ativo a ser construído. são gerados tanto a partir dos processos de gestão de projeto quanto dos processos de gestão do ativo. É derivado do OIR e ajustado ao contexto do empreendimento e de suas etapas.	de contratação e de colaboração, complexidade técnica, interfaces entre disciplinas, exigências regulatórias aplicáveis ao projeto, gestão de riscos, prazos e sequenciamento das entregas.
Requisitos de troca da informação (EIR) - ***Exchange Information Requirement***	Detalham os aspectos gerenciais, comerciais e técnicos da produção de informação do projeto. Os aspectos gerenciais e comerciais incluem os formatos de informação, métodos de produção e procedimentos a serem implementados pela equipe de entrega. Os aspectos técnicos são capazes de detalhar as informações necessárias para que se possa responder aos requisitos de informação do projeto (PIR). Consolida e operacionaliza demandas derivadas do PIR e do AIR para orientar entregas e avaliações.	Estratégia de aquisição e contratação, capacidade e competência das equipes, ambiente comum de dados e fluxos de aprovação, padrões de classificação e nomeação, níveis de necessidade de informação, interoperabilidade com sistemas do contratante, requisitos de segurança, critérios de checagem e aceitação, marcos e periodicidade de trocas.

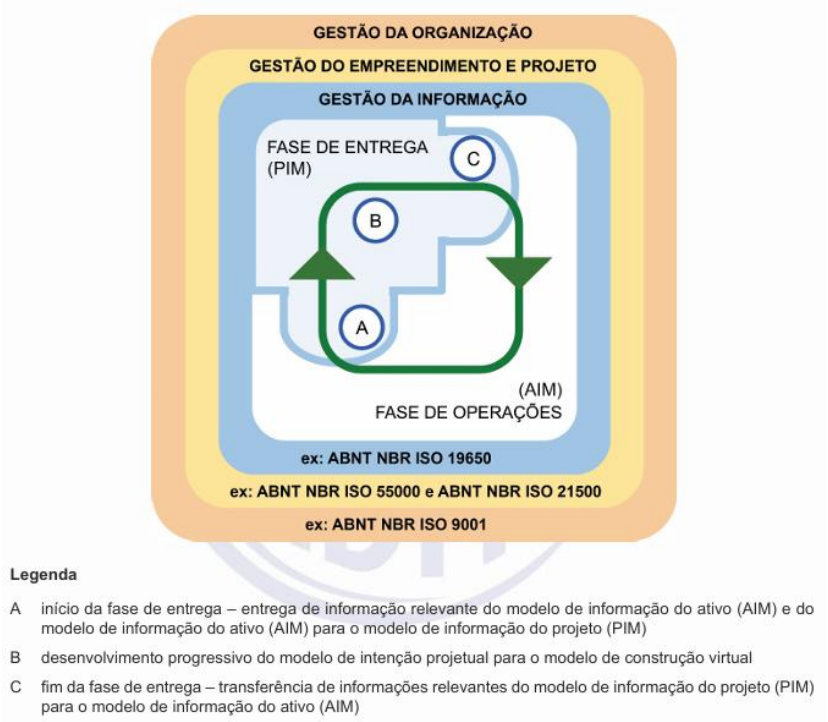
Fonte: Autora, baseado nos conceitos da NBR 19650-1 (2022).

Além dos requisitos, a norma também define dois tipos principais de modelos de informação. O Modelo de Informação do Projeto (PIM) e o Modelo de Informação do Ativo (AIM) são desenvolvidos ao longo do ciclo de vida da informação. Esses modelos apoiam decisões relacionadas ao empreendimento e ao ativo durante as diferentes fases de seu ciclo de vida, desde a entrega até a operação e a manutenção (ABNT NBR ISO 19650-1, 2022). Sendo que, o AIM (*Asset Information Model*) é o modelo utilizado durante a fase de operação e manutenção do ativo. Ele reúne as informações necessárias para dar suporte à gestão cotidiana do ativo construído, conforme as estratégias da organização contratante. E o PIM (*Project Information Model*) é o modelo desenvolvido ao longo da fase de projeto e construção do ativo. Serve de base para a entrega do empreendimento e fornece subsídios para a composição do AIM, contribuindo diretamente para a gestão posterior do ativo.

A Figura 29, intitulada Ciclo de vida genérico da gestão de informações do empreendimento e do ativo, apresentada na ABNT NBR ISO 19650-1 (2022, p. 15), explicita a lógica dos processos de gestão da informação ao longo do ciclo de vida. O diagrama indica que a série ABNT NBR ISO 19650 se articula com referenciais de gestão de ativos, como a ABNT NBR

ISO 55000, com estruturas de gestão de empreendimentos, como a ABNT NBR ISO 21500[46], e com sistemas de gestão organizacional, como a ABNT NBR ISO 9001[47]. O texto normativo reconhece ainda a pertinência de normas complementares relacionadas à qualidade de dados, à segurança da informação e à gestão de riscos, como a ISO 8000[48], a ISO IEC 27000[49] e a ABNT NBR ISO 31000[50], que não são representadas na figura por motivo de simplificação gráfica.

Figura 29 - Ciclo de vida genérico da gestão de informações do empreendimento e do ativo (NBR ISO 19650)



Fonte: NBR 19650-1 (2022).

A ABNT NBR ISO 19650-1 (2022) recomenda que as informações do empreendimento e do ativo a serem produzidas ao longo do ciclo de vida sejam definidas pelo contratante por meio de um conjunto estruturado de requisitos de informação.

> Convém que os requisitos de informação aplicáveis sejam emitidos para cada licitante como parte do processo de contratação. Isso também se aplica quando uma instrução de trabalho for emitida de uma parte de uma organização para outra parte da mesma organização. Convém que uma resposta para cada requisito seja preparada pelos licitantes e revista pela

[46] ABNT NBR ISO 21500:2021 - Gerenciamento de projeto, programa e portfólio - Contexto e conceitos.
[47] ABNT NBR ISO 9001:2015 - Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.
[48] ISO 8000-1:2022(en) *Data quality — Part 1: Overview* (Norma internacional para qualidade de dados).
[49] ISO/IEC 27000 *(Family) Information security management* (Gestão de segurança da informação).
[50] ABNT NBR ISO 31000:2018 - Gestão de riscos – Diretrizes.

> contratante antes da contratação, como forma de avaliação da escolha da contratada. A resposta ao requisito de informação é então gerenciada e desenvolvida por cada contratada e incluída no seu planejamento de gestão do ativo ou planejamento de entrega do empreendimento. A informação é administrada por cada contratada e suas subcontratadas e aceita pela contratante que especificou os requisitos. Processos de revisão garantem a retificação da informação, quando necessário (ABNT NBR ISO 19650-1, 2022, p.15 e 16).

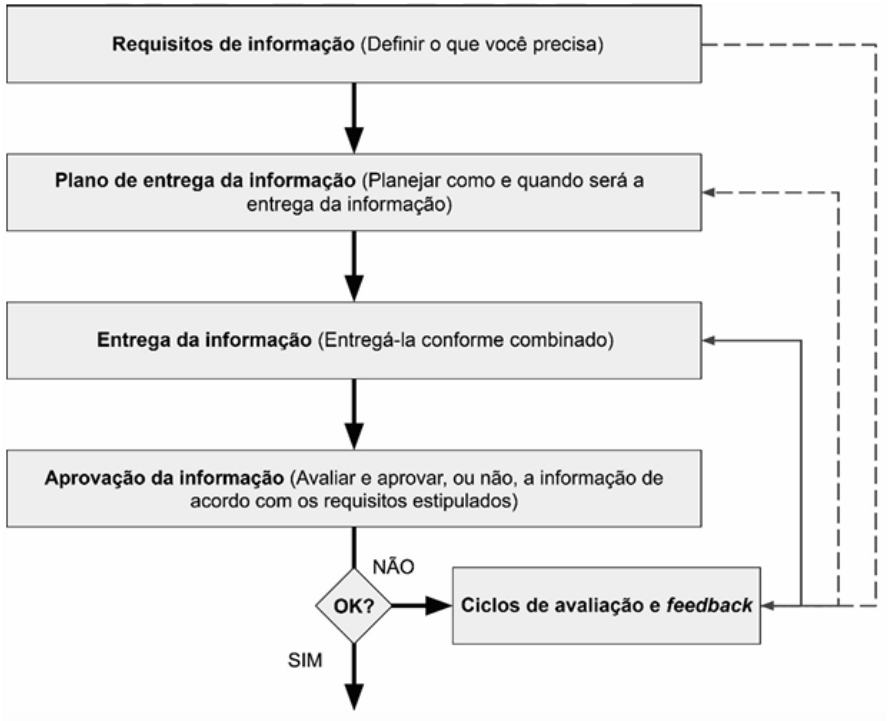
No contexto do CIM, a lógica de requisitos de informação descrita na ABNT NBR ISO 19650 pode ser transposta para estruturar, quais informações devem compor o modelo urbano e em quais condições elas serão entregues. O poder público, concessionárias e demais operadores passam a atuar como contratantes quando demandam informações para planejamento, implantação, operação e monitoramento de ativos urbanos, e devem explicitar requisitos relacionados a entidades territoriais, atributos, relações, metadados, periodicidade de atualização e critérios de qualidade. Esses requisitos precisam ser comunicados aos fornecedores de informação, como projetistas, construtoras, empresas de levantamento, prestadores de serviços e equipes internas, ainda na fase de contratação ou de instrução de trabalho, para que as respostas sejam avaliadas quanto à capacidade de produzir dados compatíveis com o modelo e com padrões de interoperabilidade.

Diante disso, no CIM, o requisito de informação não se limita a um arquivo de modelo, pois precisa incluir uma estrutura de dados, a documentação da fonte desses dados, além de métodos, regras de atualização e responsabilidades para cada uma das entregas, e isso precisa estar diretamente associado ao uso do modelo proposto.

Os requisitos de informação são definidos para viabilizar respostas verificáveis às questões que sustentam decisões sobre o ativo ao longo de sua concepção, execução e operação. Como apresentado na

Figura 30, cada requisito explicita quais entidades devem ser descritas, quais atributos e relações são necessários, quais níveis de granularidade espacial e temporal são exigidos e quais critérios de qualidade permitem aceitar a informação como base para decisão. Essa estrutura permite que a informação seja tratada como entrega controlada, com rastreabilidade de fonte, autoria, data e método de produção, o que reduz ambiguidades entre expectativas técnicas e resultados efetivamente disponibilizados (ABNT NBR ISO 19650-1, 2022).

Figura 30 - Especificação genérica e planejamento para entrega de informação



Fonte: NBR 19650-1 (2022, p.16).

Os planos de entrega da informação são elaborados sempre que uma parte é designada para executar atividades relacionadas à gestão do ativo ou do empreendimento, pois esses planos traduzem requisitos em entregáveis, marcos, formatos, procedimentos de validação e responsabilidades. Essa lógica se aplica a contratos principais e a contratações paralelas, bem como a subcontratações realizadas tanto pelo contratante quanto pela cadeia de fornecimento. Incluem-se, nesse escopo, serviços de projeto, levantamentos e modelagem, execução e comissionamento, operação, manutenção e fiscalização, além de pacotes de fornecimento associados às equipes de obra. A existência de múltiplos contratos e subcontratos torna necessária a coordenação dos planos de entrega para garantir compatibilidade entre entregas, evitar sobreposição de escopos, assegurar integração entre bases e manter consistência do conjunto informacional que alimenta a gestão do ativo (ABNT NBR ISO 19650-1, 2022).

5.2.2. Nível Necessário de Informação – LOIN

O nível de necessidade de informação deve orientar a troca de informações entre atores, oferecendo um enquadramento para descrever o que será entregue em termos de informação geométrica, informação alfanumérica e documentação, conforme a finalidade do uso. Indica que diferentes finalidades demandam combinações distintas desses componentes e que o

LOIN deve ser utilizado para negociar e formalizar a entrega entre duas ou mais partes. Para especificar o LOIN, a ISO 7817-1:2024 define quatro pré-requisitos, finalidade da informação, marcos de entrega, atores envolvidos como provedores ou receptores e objetos organizados em estruturas de decomposição, de modo que os requisitos sejam legíveis por humanos e interpretável por máquina.

A especificação do nível de necessidade de informação deve partir das finalidades da entrega, pois é a finalidade que define por que determinada informação precisa ser produzida e em quais condições ela será considerada suficiente. As finalidades devem ser declaradas de forma explícita para orientar a seleção do conteúdo informacional, evitando a inclusão de dados irrelevantes e a ausência de dados necessários ao uso previsto. O nível de necessidade de informação deve, portanto, ser aplicado em função das finalidades para as quais foi solicitado, uma vez que diferentes propósitos exigem combinações distintas de informação geométrica, alfanumérica e documentação. Neste enquadramento, o nível de necessidade de informação não define as finalidades, mas estabelece o grau e o tipo de informação a ser entregue para atender finalidades previamente estabelecidas (ISO 7817-1:2024).

Ao especificar o LOIN, devem ser considerados os atores que fornecem e os que recebem a informação, pois essa definição condiciona responsabilidades, prazos, critérios de validação e meios de troca. O LOIN não determina, por si, quais são esses atores, o que exige uma atribuição explícita no arranjo de entrega. Um mesmo nível pode ser requerido por diferentes atores no mesmo marco para finalidades distintas, e diferentes níveis podem ser requeridos por diferentes atores para a mesma finalidade, conforme as atividades e competências envolvidas. Em fases iniciais, é possível que o responsável pela entrega ainda não esteja definido, permitindo que a cadeia de fornecimento distribua responsabilidades posteriormente. No entanto, à medida que o trabalho se consolida, a definição de quem entrega cada parte da informação torna-se necessária para evitar lacunas e conflitos, especialmente quando um mesmo objeto depende de contribuições de disciplinas distintas para atender ao propósito acordado (ISO 7817-1:2024).

A norma indica que, conforme a finalidade, o nível de necessidade pode ser relacionado a resultados da construção, como espaços, complexos, entidades e elementos, ou a informações da construção, como modelo de informação, especificações, documentação e diagramas, devendo ser considerados os objetos inseridos em uma estrutura de decomposição de entrega. Estruturas de decomposição definem o recorte semântico, funcional e espacial, e podem seguir sistemas de classificação, princípios de engenharia de

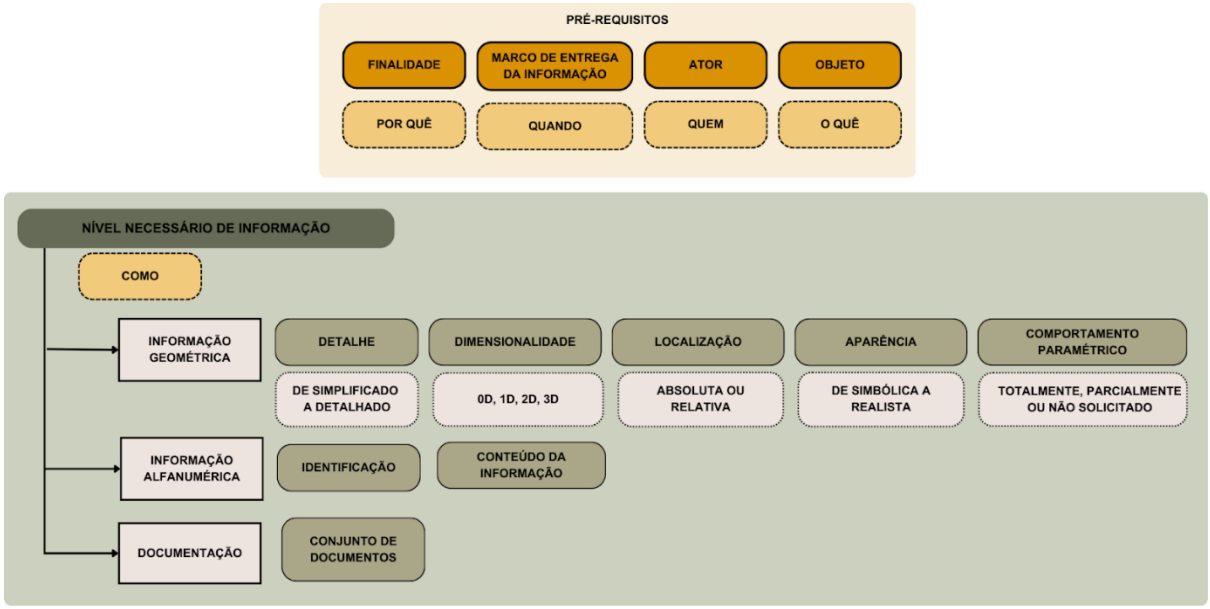
sistemas ou estratégias de federação, e diferentes finalidades podem exigir decomposições distintas.

Ao estabelecer o LOIN, um dos enquadramentos fundamentais é o estabelecimento de extensão e a granularidade da informação a ser trocada, descrevendo os três componentes centrais: a informação geométrica, informação alfanumérica e documentação. Isso implica que a informação a ser entregue para determinados objetos pode ser maior do que o estritamente necessário para uma finalidade específica, porque é requerida por outra finalidade identificada no mesmo marco de entrega. Diante disso, a ISO 7817-1 (2024, p.6) reforça que “O status, a tolerância, a acurácia e a confiabilidade associados aos aspectos do nível de necessidade de informação devem ser gerenciados por meio de metadados”.

A

Figura 31 apresenta o diagrama de relacionamento do LOIN e explicita sua dependência de quatro pré-requisitos, finalidade, marco de entrega, ator e objeto, que respondem às perguntas por que, quando, quem e o que. A partir desse contexto, o LOIN descreve como a entrega será especificada por três componentes: informação geométrica, informação alfanumérica e documentação. O diagrama detalha que a informação geométrica pode ser definida por aspectos independentes, detalhe, dimensionalidade, localização, aparência e comportamento paramétrico, enquanto a informação alfanumérica é organizada por identificação e conteúdo, e a documentação por um conjunto de documentos. Os componentes podem ser derivados entre si, pois atributos podem ser extraídos da geometria, documentos podem ser gerados a partir do modelo, e a geometria pode ser orientada por valores alfanuméricos, exemplificando a necessidade de estabelecer hierarquia e consistência entre contêineres de informação para evitar contradições nas entregas.

Figura 31 - Diagrama de relacionamento do nível de necessidade de informação



Fonte: Adaptado e Traduzido de ISO 7817-1 (2024, p.14).

O LOIN pode ser aplicado a modelos CIM como um mecanismo de especificação de entregas informacionais por finalidade, marco temporal, ator e objeto, evitando que o modelo urbano seja construído com detalhamento excessivo ou com atributos irrelevantes para as decisões que precisa suportar. Em vez de definir um “nível” genérico de detalhe para toda a cidade, o LOIN permite declarar, para cada uso do CIM, qual combinação de informação geométrica, alfanumérica e documentação é necessária e em qual momento ela deve estar disponível. Diante disso, ele também deve ajudar a tratar a derivação e a consistência entre os contêineres de informação, onde os atributos podem ser extraídos da geometria (como comprimentos ou áreas) e documentos podem ser gerados a partir do modelo, como o desenvolvimento de mapas, tabelas e dashboards.

Ao definir o LOIN se pode estruturar um instrumento de governança de requisitos de informação do modelo CIM, diante disso o processo de verificação de porquê, quando, quem, o quê e como, pode orientar quais atributos e documentos são obrigatórios para que um ativo seja aceito no inventário e possa alimentar monitoramento e indicadores da cidade ou do território. O LOIN associado aos requisitos de informação transformam o uso do modelo CIM em requisitos verificáveis.

5.2.3. Tipos de requisitos no CIM

No desenvolvimento da Gestão Integrada da Informação, a padronização de dados constitui a base para assegurar consistência, rastreabilidade e disponibilidade das informações. A

crescente centralidade dos dados em processos produtivos e na prestação de serviços públicos ampliou seu uso em atividades como operação de infraestruturas, distribuição de recursos, mobilidade, consumo de serviços e gestão administrativa, alterando rotinas de produção, padrões de uso do espaço urbano e mecanismos de coordenação institucional. Na implementação da Gestão Integrada da Informação, porém, a definição e a aplicação de padrões encontram obstáculos recorrentes, relacionados à heterogeneidade das fontes, à incompatibilidade entre modelos de dados, à ausência de vocabulários controlados, à variação de qualidade e periodicidade de atualização e às limitações de governança para impor e manter regras comuns ao longo do tempo (Yu *et al*., 2025).

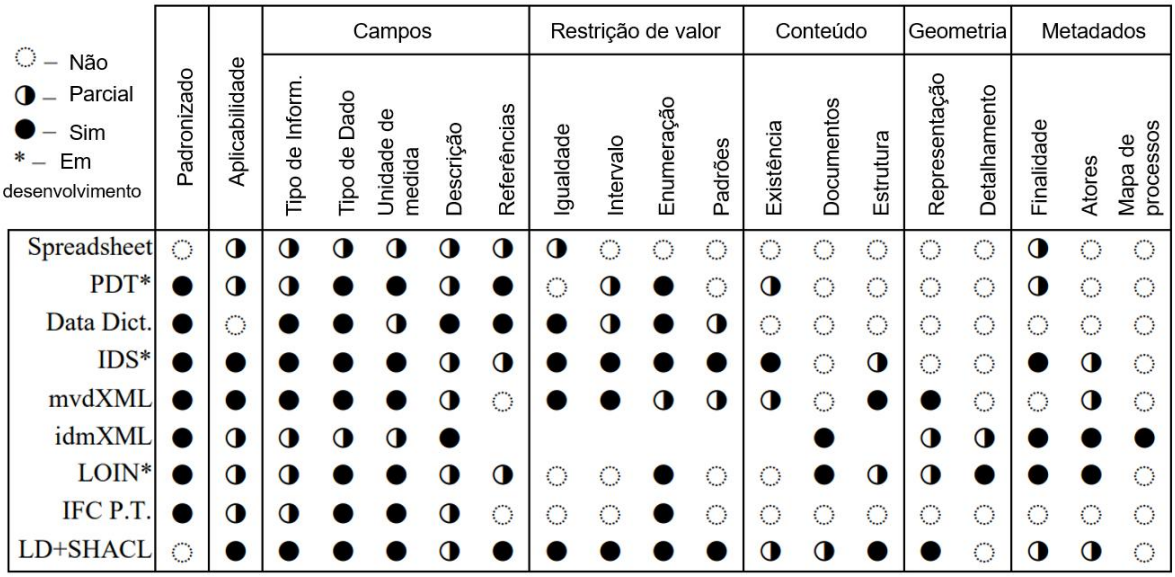
A padronização de dados envolve a especificação controlada de formato, estrutura e semântica da informação urbana, de modo que o mesmo dado seja interpretado de forma consistente por diferentes equipes, sistemas e rotinas operacionais. Esse controle inclui definição de classes e atributos, domínios de valores, unidades, regras de codificação e metadados de proveniência, reduzindo ambiguidades que comprometem processamento, integração e auditoria. Em ambientes urbanos, nos quais coexistem cadastros administrativos, bases geoespaciais, modelos BIM e registros operacionais, a ausência de padrões tende a produzir duplicidades, inconsistências e perdas de significado durante a troca entre sistemas (Yu *et al*., 2025, Thompson *et al*., 2016 ; Pelden *et al*., 2025).

Para Yu *et al.* (2025) a implementação de práticas de padronização de dados enfrenta dificuldades decorrentes de diferenças entre marcos regulatórios, prioridades urbanas e arranjos institucionais, bem como da heterogeneidade de infraestruturas tecnológicas e capacidades técnicas entre países. Diante disso, essas variações afetam a forma como dados são produzidos, classificados, compartilhados e atualizados, dificultando a adoção direta de um mesmo padrão em contextos distintos.

Segundo Tomczak *et al*. (2022) existem um conjunto de métodos para especificar requisitos de informação em projetos de construção digital, eles apresentam desde métodos padronizados como não padronizados, dentre eles: Modelos de dados de Produto (*Product Data Templates* - PDT); Definição de Modelo de Visualização - (*Model View Definition* - mvdXML); Manual de Entrega de Informação (*Information Delivery Manual* -IDM); Nível Necessário de Informação (*Level of Information Need* - LOIN); Dicionário de Dados (*Data Dictionaries* - ISO12006); Modelo de Propriedades do IFC (IFC *Property templates*); Especificação de Entrega de Informação (*Information Delivery Specification* - IDS); Documentos textuais ou planilhas não padronizados, dentre outros.

Na Figura 32, Tomczak *et al.* (2022) sintetizam a comparação entre métodos de especificação de requisitos de informação, identificando, para cada abordagem, o grau de suporte a funções necessárias para tornar requisitos aplicáveis e passíveis de validação. O quadro compara aspectos como governança do método, seleção de elementos aos quais os requisitos se aplicam, distinção entre tipos de informação, possibilidade de restrição de valores e tipos de dados, uso de referências normativas e dicionários, verificação de existência, suporte a anexos e estrutura hierárquica, tratamento de requisitos geométricos e capacidade de contextualização por metadados. A leitura do conjunto permite compreender capacidades relativas, limitações e dependências de cada método, indicando quais deles favorecem automação e interoperabilidade e quais dependem de processamento humano para interpretação e validação.

Figura 32 - Suporte a requisitos de informação nos métodos descritos



Fonte: Traduzido de Tomczak *et al.* (2022, p.8).

A Figura 33 agrupa os métodos de especificação de requisitos de informação segundo aspectos que não se prestam à pontuação direta, mas que condicionam sua adoção e desempenho em diferentes contextos. O quadro organiza os métodos conforme grau de expressividade e ambiguidade, forma como comunicam entendimento compartilhado para interoperabilidade, dependência de esquemas externos para interpretação semântica e nível de acoplamento a versões de padrões como o IFC. A tabela também evidencia implicações tecnológicas, como formatos usuais de implementação, possibilidade de conversão para outras estruturas de dados e restrições de abordagens que exigem modelos específicos,

como Linked Data (LD)[51] com SHACL[52]. Essa síntese permite compreender por que métodos podem ser equivalentes em alguns critérios operacionais e, ainda assim, divergir quanto a governança, compatibilidade e viabilidade de implantação.

Figura 33 - Agrupamento de métodos de requisitos de informação

<table>
<tr><td rowspan="2">Expressividade</td><td>Livre</td><td>Parcialmente Limitada</td><td>Muito Restrita</td><td>Escrita (Script)</td></tr>
<tr><td>DOC, IDM, MVD[a], Outros[a]</td><td>XLS, PDT, LD+SHACL, LOIN</td><td>IDS, DD</td><td>MVD[a], IPT, Outros[a]</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Dependência Semântica</td><td rowspan="2">Implícita</td><td colspan="2">Dependência de Esquema</td><td rowspan="2">Independente</td></tr>
<tr><td>Indefinida</td><td>Explícita</td></tr>
<tr><td>DOC, XLS, MVD[a]</td><td>IDM, LOIN, DD, PDT</td><td>IDS, IPT</td><td>MVD[a], LD+SHACL</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Agnosticismo Tecnológico</td><td colspan="3">Agnóstico</td><td rowspan="2">Impõe Tecnologia</td></tr>
<tr><td>Texto Simples</td><td>Tabular</td><td>XML schema (XSD)</td></tr>
<tr><td>DOC</td><td>XLS, DD, PDT</td><td>IDM, IDS, MVD, IPT, LOIN</td><td>LD+SHACL, Outros</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Governança</td><td>Customizada</td><td colspan="2">buildingSMART</td><td>ISO/CEN</td></tr>
<tr><td>DOC, XLS, LD+SHACL, Outros</td><td>MVD</td><td>IDS, IPT, DD</td><td>LOIN, IDM, PDT</td></tr>
</table>

[a] *Atribuição plural, dependente da implementação*

Fonte: Traduzido de Tomczak *et al.* (2022, p.9).

Para Tomczak *et al.* (2022), não existe um método único capaz de cobrir todos os aspectos necessários à especificação e validação de requisitos de informação, pois cada abordagem atende a finalidades distintas e deve ser selecionada conforme o caso de uso. Dicionários de dados e PDTs são mais adequados para padronização em escala setorial e para apoiar entendimento compartilhado, embora possam introduzir inconsistências se referências não forem controladas. O LOIN se alinha a projetos ao tratar a maturação da informação por marcos, enquanto o IDM se destaca por vincular entregas a processos, mas sua formalização não garante interpretabilidade automática sem apoio de MVD. MVD e *IfcPropertyTemplate* têm limitações de adoção e autoria em ferramentas atuais e, no caso do MVD, seu foco original está mais ligado à certificação de software. O IDS apresenta maior capacidade para verificação automatizada de requisitos alfanuméricos, mas se restringe ao ecossistema IFC e não cobre geometria nem mapeamento de processos. Métodos não padronizados ampliam flexibilidade e podem superar limitações, mas implicam menor transparência e maior dependência de interpretação ou de conhecimento especializado.

No contexto do CIM o problema é análogo, e como não existem padrões e normas estabelecidos para o desenvolvimento de modelos CIM, assim como os requisitos de

[51] *Linked Data* foca em conectar informações através de URIs e RDF.
[52] SHACL atua como a camada de validação, assegurando que esses dados sigam regras estruturais específicas.

informação, destaca-se que esses requisitos precisam ser especificados, entregues e validados em um ecossistema com múltiplos atores, múltiplos sistema e também com finalidades distintas.

Destaca-se que a OGC CityGML define um modelo de dados aberto para a representação de cidades 3D, mas os seus padrões estão voltados para o armazenamento e o intercâmbio de representações digitais urbanas com ênfase na descrição semântica e geométrica dos componentes do território. Neste contexto, diferente das normativas de gestão da informação aplicadas ao BIM, que estabelecem o fluxo de trabalho, as responsabilidades informacionais, o padrão técnico da OGC CityGML concentra-se na estruturação da informação e na interoperabilidade entre sistemas de informação geográfica.

A definição de requisitos ocorre de forma técnica através dos Níveis de Detalhe os quais padronizam o grau de complexidade e a profundidade dos atributos presentes nos objetos virtuais. A especificação dos Níveis de Detalhe (versão 3.0) do padrão CityGML se diferencia do contexto na evolução da norma ISO 7817-1:2024 (*Building Information Modelling — Level of Information Need*), que define conceitos e princípios e metodologias para especificar o Nível Necessário de Informação.

No CIM, dicionários de dados e tabelas de classificação cumprem papel semelhante ao descrito para BIM. Eles servem para padronizar classes, atributos, unidades e referências, o que reduz divergências entre bases cadastrais, SIG, modelos BIM e registros operacionais. Isso é particularmente relevante para ativos urbanos, em que diferentes órgãos e concessionárias produzem dados com vocabulários próprios.

A lógica do LOIN é transferível ao CIM como forma de evitar “supermodelagem” e alinhar entregas ao ciclo de vida urbano. Em vez de exigir o máximo detalhamento desde o início, define-se o nível de informação necessário por marco, como diagnóstico, anteprojeto urbano, contratação, execução, comissionamento e operação, assim como por nível atribuído ao uso do modelo. Isso se aplica especialmente quando o CIM integra entregas de projetos e obras públicas com dados operacionais. O mesmo raciocínio vale para o IDM, no contexto urbano, o ganho do IDM está em vincular entregas de informação a processos administrativos e operacionais, como licenciamento, fiscalização, manutenção, atendimento ao cidadão, obras e medição contratual.

Percebe-se que assim como tratado por Tomczak *et al.* (2022) no a dificuldade no contexto do IDM de formalização legível por máquina, mas não interpretável sem esquema comum, também pode vir a aparecer no CIM quando requisitos ficam em relatórios e termos de

referência sem estrutura padronizada, exigindo interpretação manual e gerando divergência entre entregas.

O papel do IDS, parece ser o melhor método para se estabelecer um caminho para o CIM, ainda que o IDS seja orientado ao IFC, é importante considerar padrões como o CitYGML para essa estrutura. O princípio aplicável é a validação automatizada de requisitos alfanuméricos com regras explícitas de aplicabilidade e restrições de valor. No CIM, isso poderia ser implementado como validação de banco de dados e de camadas SIG com regras de integridade, domínios, chaves, tolerâncias e validações topológicas, ou como validação de pacotes GeoBIM quando modelos BIM são incorporados. Para geometria, a limitação destacada, de que nem tudo é verificável sem contexto, é mais crítica no CIM, pois muitos requisitos dependem de escala, de regras de agregação e de processos que mudam no tempo, e principalmente a necessidade de interoperabilidade IFC e CityGML. Isso reforça a necessidade de associar requisitos a metadados, marcos e responsáveis, como IDM e LOIN propõem.

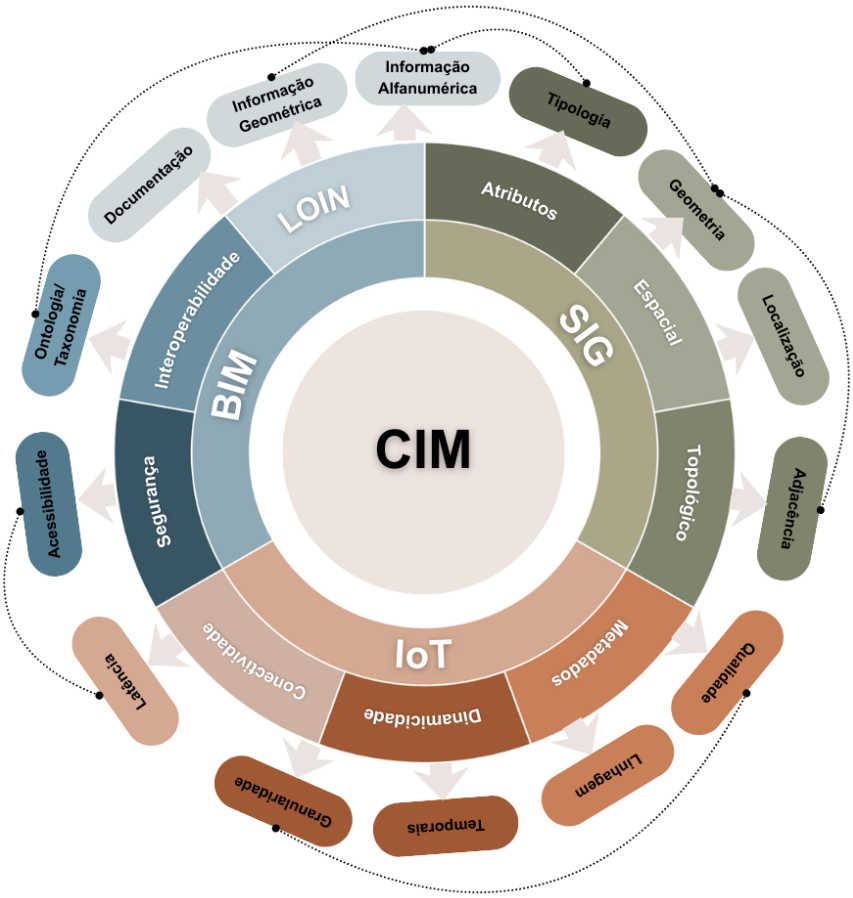
Documentos textuais e planilhas continuam necessários por razões contratuais e administrativas, mas são insuficientes para validação e interoperabilidade quando o modelo precisa ser mantido como infraestrutura. A alternativa é combinar documento jurídico com representação estruturada de requisitos, por exemplo, anexar ao termo de referência um esquema de dados, um dicionário de classes e um conjunto de regras de validação. A consequência metodológica é aceitar que o CIM opera melhor como ecossistema. Uma base de referência, um catálogo semântico, serviços de integração e validação, e aplicações especializadas por uso. Isso permite reduzir o risco do uso estabelecido de plataformas proprietárias e criar critérios transparentes de aceitação e qualidade.

Os requisitos de informação no CIM podem ser organizados em categorias que refletem a natureza dos dados urbanos e as operações que o modelo deve suportar. Essa classificação permite especificar o conteúdo informacional de forma verificável, separar necessidades de representação de necessidades de análise e orientar a compatibilização entre fontes heterogêneas. No contexto urbano, a definição de requisitos deve explicitar unidades espaciais de referência, níveis de granularidade, periodicidade de atualização e critérios de validação, pois o mesmo objeto pode atender a usos distintos e, por isso, demandar conjuntos diferentes de atributos, relações e regras de manutenção.

O diagrama (Figura 34) representa quais tipos de requisitos de informação um modelo CIM precisa acomodar, e de onde esses requisitos “herdam” propriedades, a partir de três matrizes principais: BIM, SIG e IoT. O núcleo CIM aparece como o ponto de convergência, e os anéis

externos indicam que os requisitos não são homogêneos, eles se distribuem por camadas de conteúdo e por capacidades técnicas diferentes.

Figura 34 - Tipos de requisitos de informação do modelo CIM



Fonte: Autora.

No eixo BIM, o diagrama associa requisitos que são típicos de gestão de informação e de entregáveis, como LOIN (documentação, informação geométrica e alfanumérica), além de requisitos de interoperabilidade, segurança e organização por ontologias e taxonomias. Isso corresponde a requisitos semânticos, de metadados e proveniência, de qualidade e de segurança e acesso, além do enquadramento de entrega por finalidade, marco, ator e objeto. No eixo SIG, o diagrama enfatiza requisitos espaciais estruturantes do CIM, como atributos, tipologia, geometria, localização, adjacência e topologia, que correspondem diretamente a requisitos geométricos e a requisitos topológicos e de rede, e também a requisitos semânticos quando envolve classificação e tipologias urbanas. No eixo IoT, o diagrama posiciona requisitos orientados a dados dinâmicos, como conectividade, granularidade, temporalidade, continuidade e medidas, que correspondem a requisitos temporais, de qualidade e de

interoperabilidade, pois dependem de séries temporais, eventos, atualização por fluxo e integração com sistemas operacionais.

Em conjunto, o diagrama comunica que os requisitos de informação no CIM não podem ser descritos apenas como nível de detalhe geométrico. Eles precisam cobrir simultaneamente requisitos geométricos, semânticos, topológicos e de rede, temporais, metadados e proveniência, qualidade, segurança e acesso e interoperabilidade. A presença de setas e elementos periféricos indica que esses requisitos se influenciam, por exemplo, a topologia depende da geometria e da localização, a confiabilidade depende de metadados, e a operação em tempo quase real exige regras de atualização e validação compatíveis com IoT. O resultado é um quadro conceitual que justifica porque o CIM exige especificação explícita de requisitos por uso, por objeto e por ciclo de atualização, em vez de uma descrição genérica do modelo.

A discussão sobre requisitos de informação não se esgota nesta pesquisa. No âmbito do estudo de caso, articulado ao diagnóstico e à análise urbana, a definição de requisitos de informação do modelo será aprofundada com o objetivo de identificar e formalizar os requisitos necessários à construção dos modelos de informação propostos.

5.3. Matriz de Responsabilidade CIM

A institucionalização de uma governança de dados no âmbito das cidades inteligentes exige a definição rigorosa de papéis e responsabilidades entre os diversos atores da administração pública e da iniciativa privada. A ausência de um fluxo de trabalho estruturado compromete a integridade do repositório digital e dificulta a atualização sistemática das informações territoriais necessárias para a tomada de decisão fundamentada em evidências.

Esta seção está baseada nas diretrizes da NBR ISO 19650 e nos critérios da ISO 7817 para a gestão do ambiente construído, e nas referências sobre governança urbana. Uma matriz de responsabilidade no contexto do CIM pode ser estruturada a partir de três produtos distintos de responsabilização, modelos, processos e plataformas. A matriz orientada ao modelo define quem é responsável pela produção, validação, atualização e custódia do conteúdo informacional representado, incluindo classes de objetos urbanos, atributos, relações, metadados e versões. Nesse caso, a responsabilidade recai sobre a consistência e a rastreabilidade do que é representado no modelo, independentemente do meio tecnológico em que a informação está armazenada. A matriz orientada ao modelo é adequada para explicitar cadeias de custódia de dados e garantir que cada entidade do CIM possua fonte, critério de aceitação e regra de atualização vinculada a um ator institucional.

A matriz orientada ao processo se refere às rotinas institucionais que geram, transformam e consomem informação, como licenciamento, fiscalização, manutenção, contratação, medição, atendimento ao cidadão e planejamento urbano. Ela define quem inicia, executa, revisa e aprova cada etapa do fluxo de trabalho, e quais entregas informacionais são produzidas em cada ponto, com marcos, prazos e responsabilidades. Nesse recorte, o foco não é o objeto urbano em si, mas o encadeamento de atividades que produz evidências e atualizações no modelo. Já a matriz orientada à plataforma trata do ambiente tecnológico que hospeda e disponibiliza os modelos CIM, definindo responsabilidades por administração de acessos, integração entre sistemas, operação do repositório, auditoria, disponibilidade, segurança, backups, interfaces de programação e publicação de camadas ou painéis. Essa matriz não atribui validade ao conteúdo, mas define quem garante que os serviços digitais operem e que as regras de governança informacional sejam aplicadas.

A separação entre essas três matrizes evita um erro recorrente em implementações urbanas, atribuir a responsabilidade pela informação à equipe que opera a plataforma, ou confundir a responsabilidade por executar um processo com a responsabilidade por manter o modelo. No CIM, a mesma instituição pode exercer mais de um papel, mas as naturezas são distintas e exigem critérios diferentes de controle. A matriz integrada deve, portanto, explicitar o cruzamento entre o que é informado, como a informação é produzida e em que ambiente ela é gerida, permitindo alinhar requisitos de informação, rotinas institucionais e arquitetura tecnológica sem transferir indevidamente obrigações de conteúdo para a camada de infraestrutura.

A matriz de responsabilidade CIM funciona como um instrumento técnico para preencher lacunas em projetos urbanos. Sua função é associar cada entrega de informação a um responsável específico, garantindo que a produção de modelos tridimensionais e bases de dados seja coordenada e alinhada aos objetivos estratégicos de sustentabilidade e eficiência da gestão pública.

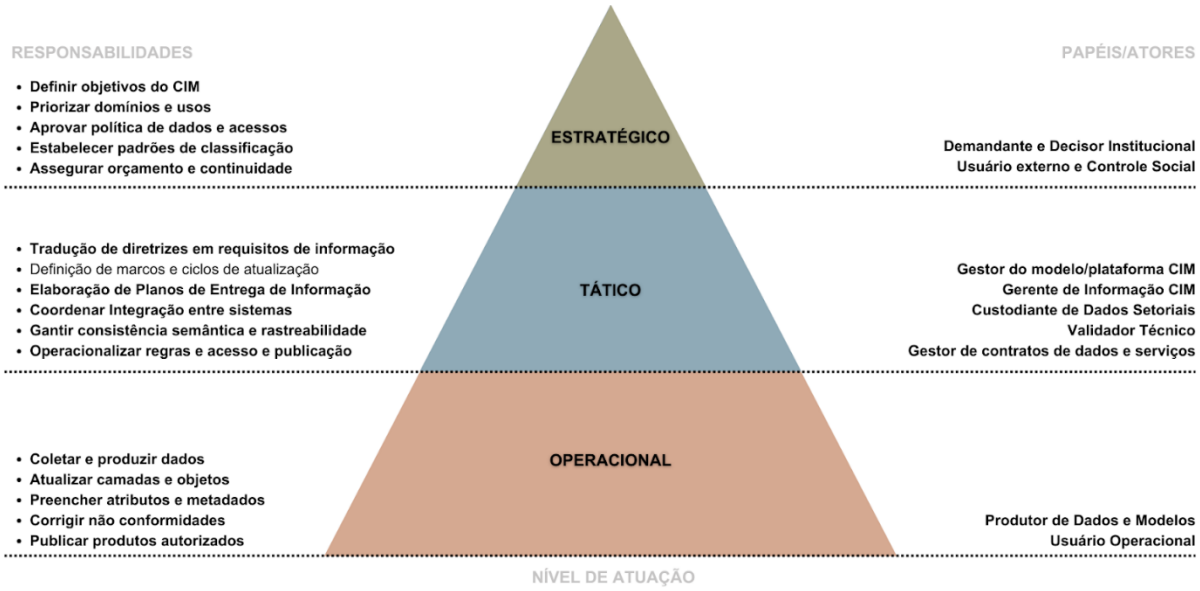
5.3.1. Finalidade e posição da matriz no modelo de governança

Ao ser um instrumento que formaliza quem decide, quem produz, quem valida, quem mantém e quem utiliza a informação ao longo do ciclo de vida urbano a Matriz de Responsabilidade, destaca que sua função não é apenas atribuir tarefas, mas estabilizar a cadeia de custódia da informação, permitindo rastreabilidade, controle de versões, consistência entre fontes e previsibilidade de atualização. Em um modelo CIM, no qual dados provêm de órgãos setoriais, concessionárias, prestadores e levantamentos independentes, a matriz reduz ambiguidades

sobre autoridade técnica, responsabilidade administrativa e legitimidade do dado para fins de tomada de decisão**.**

A matriz também atua como ponte entre requisitos de informação e capacidade institucional (Figura 35). Ao lado de cada requisito, define-se quem tem competência para produzir ou custodiar a evidência e quais instâncias reconhecem a informação como válida. Isso evita que o modelo dependa de “disponibilidade ocasional” de dados e permite desenhar rotinas operacionais de atualização, auditoria e publicação**.**

Figura 35 - Níveis de atuação, responsabilidades e papéis na governança de uma plataforma/modelo CIM



Fonte: Autora.

A definição de competências evita a fragmentação do conhecimento e assegura que a atualização dos dados ocorra de maneira sistemática e vinculada aos fluxos de trabalho dos órgãos públicos e privados. A estruturação desses papéis garante a confiabilidade das informações georreferenciadas e paramétricas, as quais fundamentam a análise do desempenho da infraestrutura e o planejamento territorial. Esse instrumento de gestão atua na preservação da memória digital dos ativos urbanos e na otimização dos recursos destinados à manutenção do patrimônio construído.

A divisão das responsabilidades do CIM em níveis estratégico, tático e operacional organiza a implantação do modelo informacional como um sistema de decisão, coordenação e execução, adequado à complexidade institucional de um território. No nível estratégico, definem-se objetivos, prioridades, padrões, políticas de dados, critérios de transparência e regras de prevalência entre fontes, estabelecendo a legitimidade e o escopo do CIM. No nível

tático, essas diretrizes são traduzidas em requisitos de informação, planos de entrega, rotinas de validação e integração entre bases setoriais, garantindo coerência entre usos do modelo, capacidade institucional e arquitetura da plataforma. No nível operacional, executam-se a produção e a atualização de dados, a coleta de dados, as checagens de qualidade e o registro de eventos, assegurando que o modelo permaneça atualizado e auditável. Essa separação reduz ambiguidade sobre quem decide, quem coordena e quem executa, diminui risco de descontinuidade por mudanças administrativas e viabiliza uma implantação incremental, na qual o território consolida padrões e rotinas antes de ampliar domínios, escalas e serviços apoiados pelo CIM.

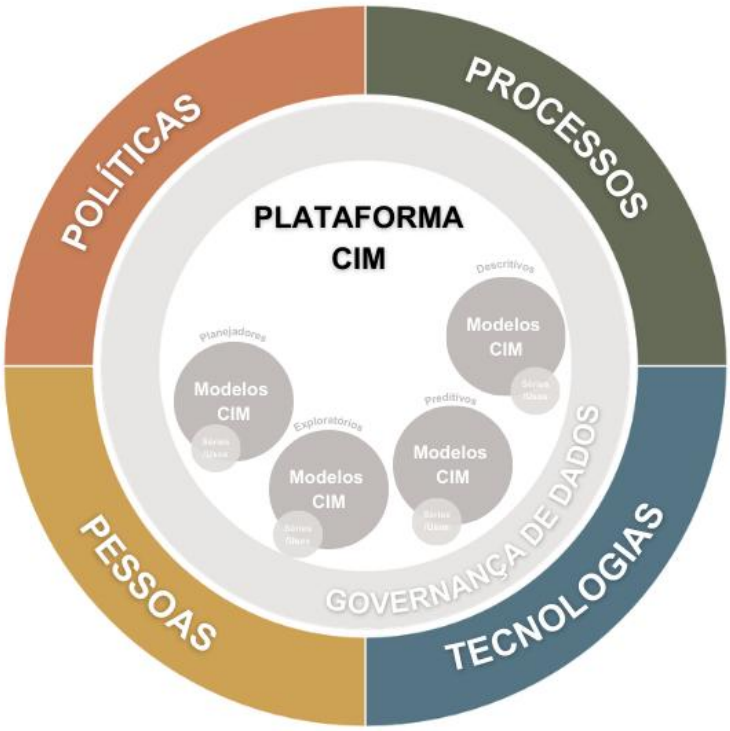
5.3.2. Conceitos Operacionais

A matriz de responsabilidade do CIM depende de definições operacionais que distingam obrigações sobre o conteúdo informacional, sobre os processos que o produzem e sobre a infraestrutura que o disponibiliza. Essa distinção evita que a responsabilidade pela qualidade e legitimidade do dado seja atribuída apenas à equipe que opera a plataforma ou, inversamente, que a execução de um processo administrativo seja confundida com a custódia do modelo.

A

Figura 36 representa um modelo conceitual de implantação e operação de um CIM como ecossistema sociotécnico, no qual a plataforma CIM é apenas o núcleo tecnológico, sustentado por quatro pilares externos. Políticas, Processos, Tecnologias e Pessoas. Esses pilares indicam as condições institucionais necessárias para que o CIM funcione de forma contínua, com regras de decisão, rotinas de produção e validação de informação, infraestrutura digital e capacidades organizacionais. No centro, a Plataforma CIM aparece como ambiente que hospeda e integra o modelo informacional. Dentro dela estão múltiplos Modelos CIM com finalidades diferentes, sugerindo que o CIM não é um modelo único, mas um conjunto de submodelos orientados a usos, como modelos descritivos, exploratórios e preditivos. O anel interno de Governança de Dados indica que a operação desses modelos depende de padronização, metadados, controle de versões, qualidade, acesso e rastreabilidade, conectando a plataforma aos requisitos de informação e às responsabilidades institucionais.

Figura 36 - Modelo conceitual de implantação e operação de um CIM

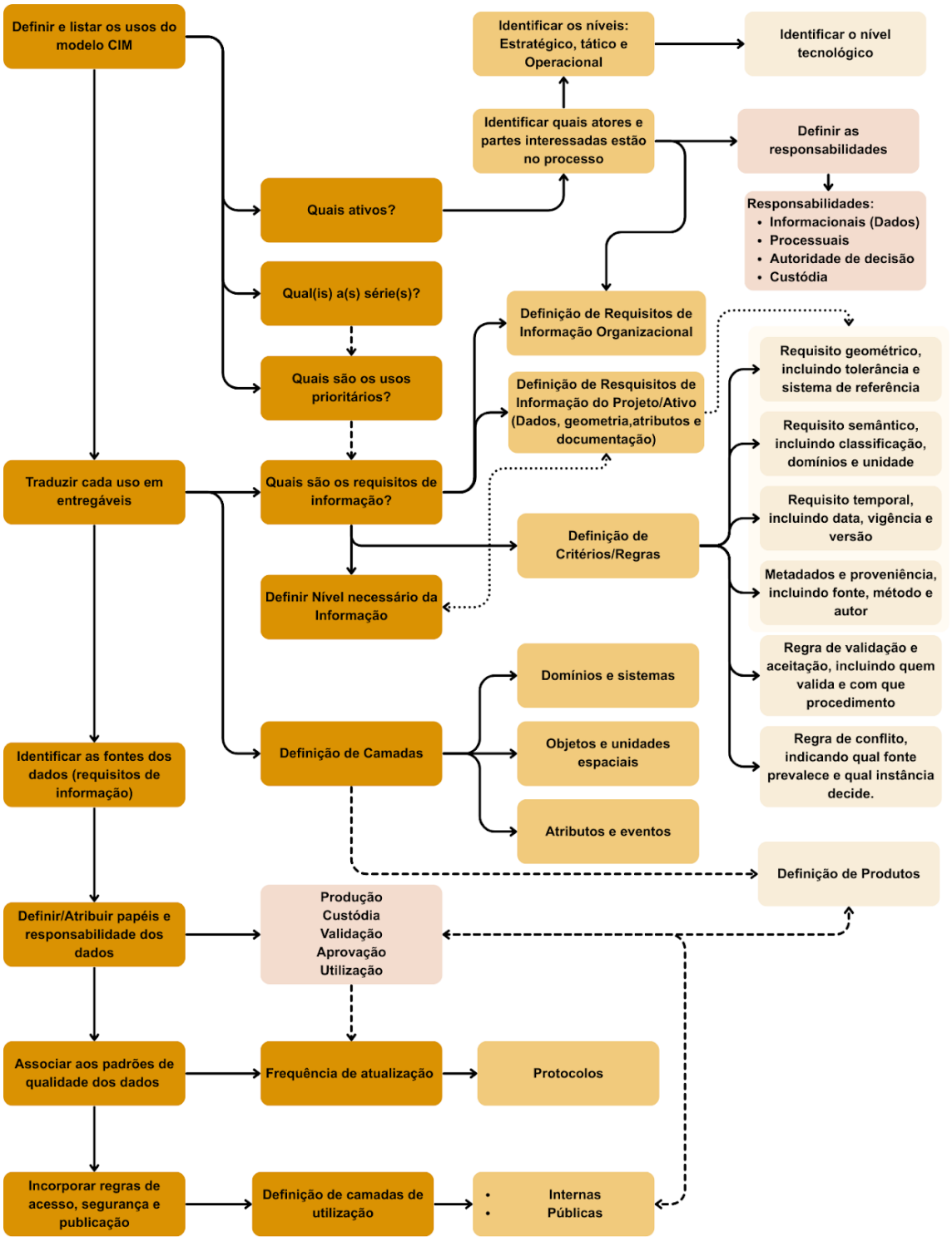


Fonte: Autora.

A Figura 37 representa um fluxo metodológico para estruturar a implantação informacional de um CIM, conectando três pilares que normalmente ficam desconectados. Os usos do modelo, os requisitos de informação e a matriz de responsabilidades.

O diagrama começa pela definição e listagem dos usos do CIM e pela tradução de cada uso em entregáveis. Em seguida, conduz a seleção de séries, ativos e usos prioritários e deriva, a partir disso, os requisitos de informação, incluindo o nível necessário de informação. A parte central explicita a passagem dos requisitos organizacionais para requisitos do projeto ou ativo, e para critérios e regras de validação, aceitação e resolução de conflitos, com detalhamento em tipos de requisitos geométricos, semânticos, temporais, metadados e proveniência. A partir daí, o fluxo leva à definição de camadas do CIM, organizadas por domínios e sistemas, objetos e unidades espaciais, e atributos e eventos, e culmina na atribuição de papéis, produção, custódia, validação, aprovação e utilização, associando frequências de atualização, protocolos e regras de acesso, segurança e publicação, incluindo distinção entre camadas internas e públicas.

Figura 37 - Fluxo metodológico para estruturar a implantação informacional de um CIM



Fonte: Autora.

Na definição das responsabilidades é importante diferenciar a responsabilidade associada da organização, que está associada diretamente aos atores/ agentes ou ao conjunto de partes interessadas no desenvolvimento de estruturas e na identificação das oportunidades para

implantação do CIM, seja a nível de processo, política ou tecnologia. Desde a construção de modelos até ao desenvolvimento de plataformas ou sistemas. Neste contexto, a responsabilidade informacional corresponde às obrigações relacionadas à produção, atualização e manutenção do conteúdo do CIM. A responsabilidade processual refere-se às obrigações associadas aos fluxos de trabalho urbanos que geram e consomem informação, como licenciamento, fiscalização, manutenção, execução de intervenções, medição contratual, atendimento ao cidadão, monitoramento e planejamento. Nesse caso, a matriz deve descrever quem inicia, executa, revisa e aprova cada etapa do processo e quais evidências e atualizações informacionais são produzidas em cada ponto, com prazos e marcos definidos.

Dentre os fatores centrais também está a definição da autoridade de decisão, que será o responsável por designar a instância competente para estabelecer regras, aprovar critérios de aceitação, priorizar demandas e resolver conflitos entre fontes e versões. Em modelos CIM, divergências entre cadastros setoriais, levantamentos, entregas contratuais e registros operacionais são esperadas observando a estrutura de dados urbanos existentes. A autoridade de decisão define qual fonte prevalece, quando uma atualização pode ser considerada válida para uso institucional e quais condições devem ser cumpridas para publicação e integração no modelo.

A custódia do modelo corresponde à função de manter a estrutura do CIM operável e coerente ao longo do tempo. Inclui a administração do repositório, do dicionário de dados e das regras de classificação, a gestão de permissões e perfis de acesso, o controle de versões e estados da informação, a manutenção e processos de auditoria e a coordenação de integrações com sistemas externos. A custódia não substitui a responsabilidade informacional dos produtores e custodiantes setoriais, mas assegura que o modelo permaneça consistente, rastreável e disponível para os usos definidos.

A partir do momento que a responsabilidade informacional é estruturada e criada uma matriz de responsabilidade, se evidencia a necessidade de ampliação de conceitos. Como a definição de quem vai produzir o dado ou sua proveniência, a custódia do mesmo, a validação técnica, destacando que esse processo é a verificação de conformidade da informação com requisitos previamente estabelecidos, incluindo controles geométricos, semânticos, topológicos e temporais, além de checagem de metadados e consistência entre fontes correlatas. O processo de aceitação, que é o ato formal de incorporar uma entrega ao conjunto de informações reconhecidas como válidas no CIM. A aceitação pressupõe validação técnica satisfatória e define o estado da informação, seu nível de acesso e sua condição de

publicação. Outra questão importante é a definição de quem vai utilizar esse dado, e como ele estará disponível. Neste contexto, o conjunto desses conceitos permitem estruturar uma matriz de responsabilidade principalmente como um mecanismo de governança informacional do território.

Outro fator que deve ser considerado é que a matriz deve vincular responsabilidade a critérios de qualidade, compreendendo os requisitos geométricos, semânticos e temporais do modelo, assim como, quais são os metadados necessários para que a informação seja consolidada.

Mesmo que o CIM extrapola o contexto de ativo urbano ou ativo construído, a lógica de gestão da informação pode ser alinhada à NBR ISO 19650 ao tratar entregas como contêineres de informação com estados e aprovações. A matriz, nesse caso, define quem é responsável por cada contêiner, quem aprova, quais marcos de entrega existem e quais regras de publicação se aplicam. Isso permite organizar revisões e aceitar atualizações incrementais sem comprometer a consistência do modelo. No CIM, a noção de contêiner não precisa ser um arquivo BIM ou CIM. Pode ser uma camada geoespacial, tabela de atributos, serviço de rede, pacote de indicadores, relatório de inspeção, conjunto de fotos indexadas, desde que possua versionamento, metadados e critérios de aceitação.

5.3.3. Estrutura sugerida para uma tabela de matriz de responsabilidades

A matriz de responsabilidade do CIM deve ser registrada em uma tabela padronizada, com campos capazes de representar, simultaneamente, o item informacional, sua unidade espacial, a cadeia de custódia do dado, as regras de validação e aceitação e as condições de atualização e acesso. A tabela não deve listar apenas órgãos, mas vincular responsabilidades a entregas verificáveis, com indicação de fonte, proveniência e critérios de qualidade. Recomenda-se que cada linha represente um item informacional claramente identificável no modelo, como um conjunto de objetos, uma camada temática, um serviço de rede, um registro de eventos ou um indicador territorializado.

A estrutura mínima sugerida inclui os campos apresentados no

Quadro 12, que podem ser estendidos conforme a complexidade do domínio e do arranjo institucional.

Quadro 12 - Estrutura recomendada para Matriz de Responsabilidade CIM

Campo	Descrição operacional
Item informacional no CIM (Com código)	Entrega verificável a ser mantida no CIM, descrita por substantivo e escopo
Domínio e sistema	Domínio urbano e sistema técnico ao qual o item se vincula

Unidade espacial e objeto	Unidade de referência e entidade principal do modelo
Nível de decomposição	Nível em que a responsabilidade é atribuída
Fonte principal	Base oficial ou sistema de origem do dado, com identificação
Fonte secundária	Bases complementares, quando aplicável
Produtor	Quem produz ou atualiza a informação
Custodiante	Quem mantém a base oficial e responde por sua continuidade
Validador técnico	Quem verifica conformidade e qualidade antes da aceitação
Aprovador e autoridade de decisão	Quem aceita a entrega e decide em caso de conflito
Critérios de validação	Regras e checagens exigidas para aceitação
Evidência e proveniência mínimas	Metadados obrigatórios e evidências associadas
Frequência de atualização	Periodicidade baseada em evento ou ciclo
Regra de conflito	Fonte prevalente e instância decisória para divergências
Nível de acesso e publicação	Condição de acesso e camada de divulgação
Produto associado	Produto informacional gerado a partir do item

Fonte: Autora.

O

Quadro 12 será explorada na sua aplicação no estudo de caso desta tese. Entretanto destaca-se que quando o CIM incorporar entregas contratuais, a tabela deve registrar o vínculo com o contrato e o marco de entrega correspondente, permitindo auditoria e rastreabilidade entre obrigação contratual e informação incorporada ao modelo.

A estrutura proposta permite aplicar a matriz em diferentes escalas de implementação. Em um ciclo inicial, a matriz pode ser preenchida em nível de domínio e sistema, com poucos itens informacionais de alta prioridade. Em ciclos subsequentes, a decomposição pode avançar para objetos e eventos, incorporando regras de validação mais específicas, frequências de atualização mais curtas e critérios de publicação diferenciados para camadas internas e públicas.

Desenvolver a matriz de responsabilidade em níveis distintos ao longo do processo de implantação do CIM é necessário porque o modelo evolui por ciclos, e cada ciclo ativa decisões, entregas e riscos diferentes. Em fases iniciais, quando o CIM ainda está sendo delimitado, a matriz em nível mais alto permite definir autoridade de decisão, prioridades, padrões e regras de acesso, evitando que o projeto avance sem governança e sem critérios de aceitação.

À medida que o processo entra em desenho e integração de dados, um nível intermediário de matriz torna possível coordenar entregas entre órgãos e fornecedores, amarrar requisitos de informação a fontes e rotinas de atualização, e estabelecer validações e fluxos de aprovação.

No estágio operacional, a matriz precisa descer ao nível de objetos, eventos e camadas, pois a confiabilidade do CIM passa a depender de quem produz e mantém cada dado, com que frequência, com quais evidências e como conflitos entre bases são resolvidos.

A estrutura analítica de projeto apresentada na Quadro 13 evidencia a necessidade de desenvolver o CIM em níveis, tomando como referência uma implantação em cidade ou território organizada como um roteiro de implementação por fases e, dentro de cada fase, por níveis de governança. A tomada de decisão e a organização das responsabilidades são distribuídas por etapas sequenciais, que incluem levantamento e caracterização da demanda, desenvolvimento do programa de necessidades e definição de prioridades de articulação, planejamento, execução, operação e monitoramento. Essa segmentação permite alinhar requisitos de informação, entregáveis e papéis institucionais a cada fase do processo, com marcos de validação e atualização compatíveis com a dinâmica do território.

Quadro 13 - Estrutura Analítica de Projeto para implantação do CIM em um território

1	Levantamento e Caracterização da Demanda
1.1	Nível Estratégico
1.1.1	Analisar o contexto urbano atual
1.1.2	Identificar os desafios e oportunidades para a implementação do CIM
1.1.3	Identificar os stakeholders (partes interessadas) principais para implementação do CIM
1.1.4	Identificar as expectativas e o alinhamento dos interesses para a implementação do CIM
1.1.5	Realizar o diagnóstico territorial e institucional da cidade
1.1.6	Identificar os desafios urbanos e metas de longo prazo da cidade e correlaciona-los com o CIM
1.1.7	Avaliar a infraestrutura tecnológica existente
1.1.8	Avaliar as capacidades institucionais para implementação do CIM
1.1.9	Definir objetivos estratégicos para implementação do CIM
1.2	Nível Tático
1.2.1	Realizar a coleta dos dados preliminares (projetos, planos e iniciativas em andamento)
1.2.2	Levantar as capacidades técnicas e tecnológicas dos órgãos locais para implementação do CIM
1.2.3	Identificar as bases de dados existentes e lacunas informacionais
1.2.4	Realizar reuniões preliminares para atendimento das expectativas
1.3	Nível Operacional
1.3.1	Identificar as necessidades tecnológicas (ferramentas, sistemas e plataformas CIM)
1.3.2	Documentar as demandas identificadas (Registro de necessidades e requisitos)
1.3.3	Realizar Inventário físico de ativos urbanos (edifícios, redes, infraestruturas, etc.)
1.3.4	Realizar coleta de dados in loco, imagens, sensores e drones
1.3.5	Realizar entrevistas e oficinas com equipes técnicas (compreender necessidades específicas e expectativas)
1.3.6	Consolidar informações de diversas fontes em uma plataforma única
1.3.7	Avaliar a precisão e relevância dos dados urbanos existentes.
2	Programa de Necessidades e Prioridades de Articulação
2.1	Nível Estratégico
2.1.1	Definir os macro-objetivos do CIM (definição de metas)
2.1.2	Estabelecer os eixos prioritários de implementação (mobilidade, infraestrutura, habitação, etc.)
2.2	Nível Tático
2.2.1	Classificar e priorizar as necessidades identificadas
2.2.2	Estabelecer os critérios de priorização (impacto, viabilidade, urgência)
2.2.3	Identificar e formalizar o desenvolvimento de parcerias estratégicas
2.2.4	Mapear as áreas-piloto ou regiões de teste de conceito
2.2.5	Determinar setores urbanos prioritários para implementação inicial do CIM
2.3	Nível Operacional
2.3.1	Desenvolver iniciativas para a elaboração de propostas de projeto piloto
2.3.2	Organizar o planejamento de workshops e seminários
2.3.3	Definir o escopo inicial do modelo CIM (quais sistemas serão modelados)
2.3.4	Criar exemplos práticos que demonstrem os benefícios do CIM nas áreas priorizadas
3	Planejamento
3.1	Nível Estratégico
3.1.1	Criar um plano diretor para implementação/implantação do CIM a longo prazo (missão, visão, metas)
3.1.2	Criar estrutura de governança interinstitucional
3.1.3	Estabelecer parcerias estratégicas e financiamento
3.2	Nível Tático
3.2.1	Elaborar planos específicos para cada uso do modelo CIM
3.2.2	Estabelecer indicadores e métricas de desempenho para monitorar o progresso de implementação/implantação

3.2.3	Desenvolver um cronograma geral de execução
3.2.4	Definir as entregas por fases
3.2.5	Realizar o mapeamento de riscos e plano de mitigação da implementação e implantação
3.2.6	Elaborar um Plano de Implementação do CIM
3.3	Nível Operacional
3.3.1	Designar as equipes e tarefas específicas
3.3.2	Contratar serviços e aquisição de tecnologias
3.3.3	Planejar as ações de coleta, modelagem e validação
3.3.4	Distribuir a alocação de recursos (humanos,financeiros e tecnológicos)
3.3.5	Realizar a capacitação das equipes envolvidas
3.3.6	Definir normas e padrões que serão adotados
4	Execução
4.1	Nível Estratégico
4.1.1	Acompanhar e supervisionar o processo macro de implementação
4.1.2	Acompanhar o progresso em relação aos objetivos estratégicos estabelecidos
4.1.3	Atualizar as metas e diretrizes conforme contexto político e institucional
4.2	Nível Tático
4.2.1	Coordenar a execução da gestão de projetos específicos conforme os planos de ação
4.2.2	Manter a comunicação contínua das partes interessadas (stakeholders)
4.2.3	Coordenar as ações entre órgãos e prestadores de serviço
4.2.4	Assegurar que as equipes técnicas sigam o plano de implementação e os padrões definidos
4.2.5	Monitorar o cumprimento de prazos e entregas
4.3	Nível Operacional
4.3.1	Configurar e integrar sistemas e implementar as soluções tecnológicas, desenvolvimento dos modelos urbanos digitias
4.3.2	Implementar estratégias para obtenção de dados geoespaciais, socioeconômicos e ambientais, utilizando tecnologias como IoT, drones e sensores.
4.3.3	Desenvolver modelos urbanos digitais
4.3.4	Registrar todas as etapas da implementação (Documentação dos processos)
4.3.5	Coordenar a execução da modelagem urbana (SIG+BIM+CIM)
4.3.6	Integrar as bases de dados em plataforma CDE
4.3.7	Realizar testes de interoperabilidade e validação técnica
5	Operação e Monitoramento
5.1	Nível Estratégico
5.1.1	Analisar e avaliar o impacto da implementação do CIM
5.1.2	Identificar as áreas para melhoria contínua da implementação do CIM
5.1.3	Revisar periódicamente a política de dados da cidade
5.1.4	Realizar a comunicação pública dos resultados e transparência
5.2	Nível Tático
5.2.1	Refinar procedimentos dos processos operacionais
5.2.2	Produzir relatórios periódicos de desempenho
5.2.3	Realizar a atualização contínua da base de dados (cronogramas de atualização)
5.2.4	Reavaliar os processos e fluxos institucionais
5.3	Nível Operacional
5.3.1	Garantir a manutenção dos sistemas, ferramentas tecnológicas e atualização de dados
5.3.2	Oferecer suporte técnico e capacitação contínua
5.3.3	Realizar a operação diária da plataforma CIM pelos órgãos técnicos
5.3.4	Realizar a retroalimentação de dados por sensores e usuários externos
5.3.5	Acompanhar indicadores urbanos alinhados para avaliar o desempenho da cidade

Fonte: Autora.

Ao combinar a dimensão temporal e sequencial e a hierárquica, a estrutura funciona como um quadro de gestão para estruturar uma implantação CIM como programa público, articulando decisão política, coordenação institucional e execução técnica, com entregas e responsabilidades distribuídas por fase e por nível. O documento estrutura a implantação em etapas como levantamento e caracterização da demanda, programa de necessidades e prioridades de articulação, planejamento, execução e, posteriormente, operação e monitoramento. Em cada etapa são listadas atividades e produtos associados, como diagnóstico territorial e institucional, definição de objetivos e eixos prioritários, elaboração de planos e cronogramas, mapeamento de riscos, contratação de serviços, integração de bases e testes de interoperabilidade. A segunda dimensão é hierárquica, baseada em níveis estratégico, tático e operacional. O nível estratégico concentra decisões de direção, metas e governança institucional. O nível tático coordena planos de ação, comunicação entre partes interessadas e controle de prazos, garantindo aderência a padrões e diretrizes. O nível operacional executa a implementação técnica, incluindo coleta e consolidação de dados, modelagem, integração de sistemas, operação da plataforma e validação técnica. Na fase de operação e monitoramento, a mesma hierarquia é mantida para avaliação de impacto, melhoria contínua, atualização de políticas e rotinas de manutenção e atualização de dados.

A Matriz de Responsabilidade do CIM formaliza a governança da informação ao longo de processos urbanos e do ciclo de vida de ativos, conectando usos do modelo a entregáveis verificáveis, fontes institucionais, responsabilidades e critérios de aceitação. Seu valor metodológico está em tornar explícitas dependências institucionais que condicionam a viabilidade do modelo, permitindo derivar requisitos de informação compatíveis com práticas de produção e custódia, e orientar a arquitetura de plataforma por módulos e integrações, em vez de assumir uma solução monolítica.

Destaca-se que mesmo as estruturas propostas, uma única matriz e uma única plataforma cobrirá todos os usos. Alguns itens dependerão de sistemas corporativos existentes, como manutenção, contratos e ouvidoria, enquanto o CIM organiza referências espaciais, integração e rastreabilidade. A matriz ajuda a definir quais integrações são mandatórias, quais entregas podem ser realizadas em ciclos e quais dados devem ser publicados em camadas agregadas.

5.4. Inventário Digital 3D Urbano (CIM)

A gestão contemporânea das cidades demanda uma transição de métodos analógicos de catalogação para sistemas dinâmicos e integrados de dados. O inventário digital urbano surge

como uma evolução do cadastro técnico multifinalitário, transcendendo a simples representação geométrica para se tornar um repositório semântico de informações sobre o ambiente construído e natural das cidades ou territórios (Almeida; Andrade, 2015).

Uma das premissas principais para a construção de um modelo digital do território e principalmente para as aplicações de gêmeos digitais urbanos é a construção de um inventário digital do ambiente urbano construído (um dos modelos descritivos). Baseado na Ciência da Computação, entender modelos de informação passa pelo pressuposto de que um modelo de informação é uma representação orientada a objetos.

Destaca-se então a importância de compreender que uma modelo de informação não começa na construção de um modelo tridimensional, e sim na estrutura da informação que aquele modelo quer representar, logo um modelo de informação precisa começar pela definição de seu uso prioritário, conforme discutido nos tópicos anteriores.

Diante o estabelecimento de que um modelo de informação é uma representação orientada a objetos e que este modelo especifica quais são os atributos do sistema, assim como qual a relação entre os componentes e seus elementos, é possível compreender quais são as partes dos sistemas, os seus atributos e as funções daquele sistema. Um modelo de informação ao ser estruturado não contém apenas objetos isolados, ele contém relacionamentos, neste contexto deve-se montar uma estrutura de topologia, a topologia refere-se à disposição física e lógica entre as conexões existentes entre o sistema, e vai controlar como os dados fluem entre a rede

Neste enquadramento, é necessário criar uma taxonomia de entidades, as taxonomias são classificações organizadas, que permite criar esquemas de categorias e subcategorias de entidades, as entidades são os “objetos” que podem ser representados em um modelo. Cada objeto precisa ser identificado e estar relacionado com algum elemento do modelo. Basicamente, ao se estruturar um dicionário estruturado a taxonomia tem o objetivo de responder “Quais tipos de coisas o nosso modelo reconhece, como elas se chamam e como se agrupam?”.

A taxonomia serve então para padronizar nomes, garantir a consistência de dados, facilitar a integração e a interoperabilidade entre sistemas, baseados em uma hierarquia, com regras e critérios para decidir o que vira uma entidade. Para isso é fundamental que a hierarquia tenha um conjunto de grupos ou camadas e uma estrutura de níveis da informação.

Como as cidades inteligentes envolvem sistemas complexos e distribuídos, com muitos atores, aplicações, sensores e dispositivos de IoT, a infraestrutura de dados espaciais ajuda

a garantir a interoperabilidade entre sistemas e plataformas, facilitando a integração e o uso coerente de dados de diferentes origens (Chaturvedi *et al.,* 2019).

A infraestrutura de dados espaciais (IDE) é um conjunto organizado de dados geográficos, padrões, tecnologias e processos que permitem produzir, catalogar e compartilhar as informações com a sua localização. Como um arcabouço que organiza os dados geoespaciais, metadados e ferramentas para que a informação espacial seja descoberta e usada de forma eficiente. Quando aplicada à construção de modelos de informação de cidades, a IDE funciona como a base de referência que integra camadas essenciais do território e dá suporte a modelos 2D e 3D, conectando diferentes produtores e usuários de dados sob regras comuns de qualidade, atualização e acesso, o que reduz retrabalho e aumenta a confiabilidade do modelo urbano.

Na prática, uma IDE para a construção de um modelo de informação depende de metadados padronizados para descrever origem, qualidade, recorte e condições de uso dos dados, como previsto em normas de metadados geográficos, e de serviços de publicação e consumo que garantem interoperabilidade entre plataformas.

Segundo a OGC (*Open Geospatial Consortium*) com base em seus padrões abertos e internacionais é possível criar uma infraestrutura de dados espaciais capaz de reunir sensores, dispositivos de IoT, ferramentas de simulação e modelos 3D da cidade em um mesmo ambiente operacional, facilitando a integração e o uso coordenado dessas informações.

Ao se tratar de Cidades Inteligentes os dados e as aplicações devem replicar, de forma fiel, o estado da cidade para que as simulações de possíveis cenários possam ocorrer de forma mais eficiente. Diante deste contexto, a modelagem da cidade deve representar os aspectos que realmente influenciam os desafios urbanos. Isso inclui redes e fluxos que descrevem a circulação e o funcionamento urbano, modelos de edifícios e instalações ao longo do tempo, e informações suficientes para avaliar o impacto do ambiente na vida das pessoas.

Construir uma cidade digital vai muito além de instalar tecnologia espalhada pelo espaço urbano. O que dá sentido ao conceito é a integração entre sistemas que já existem e operam em ritmos diferentes, como mobilidade, energia, saneamento, iluminação pública, segurança, zeladoria e serviços privados, além de soluções “inteligentes” mais pontuais, como estacionamento e edifícios conectados. Quando essas partes começam a conversar, abre-se a possibilidade de melhorar o serviço público com mais precisão, reduzir desperdícios e responder mais rápido ao que acontece na rua.

O problema é que essa integração não acontece de forma “natural”. Sensores, atuadores, câmeras, smartphones e plataformas de gestão produzem dados continuamente, em formatos variados, com qualidades distintas e níveis diferentes de confiabilidade. Quando tudo isso se conecta, o volume cresce muito rápido, e o desafio deixa de ser apenas coletar informações. Passa a ser filtrar ruído, tratar lacunas, garantir consistência espacial e temporal, proteger dados sensíveis e manter rastreabilidade para que decisões sejam auditáveis. É aí que entra o cenário típico de Big Data, com alto fluxo de dados em tempo real e demanda por processamento constante (Rathore, *et al.,* 2018).

Além disso, uma cidade digital inteligente exige coordenação institucional e técnica. Sem padrões de interoperabilidade, governança de dados, regras claras de atualização e responsabilidades bem definidas, a tecnologia vira um conjunto de ilhas que não se sustentam. E mesmo com tudo isso, ainda há o desafio de transformar dados em ação, conectando monitoramento a planejamento, execução e manutenção, sem depender de soluções improvisadas. Na prática, o que determina o sucesso não é só a quantidade de dispositivos IoT, mas a capacidade de integrar sistemas e operar essa complexidade de forma contínua e confiável.

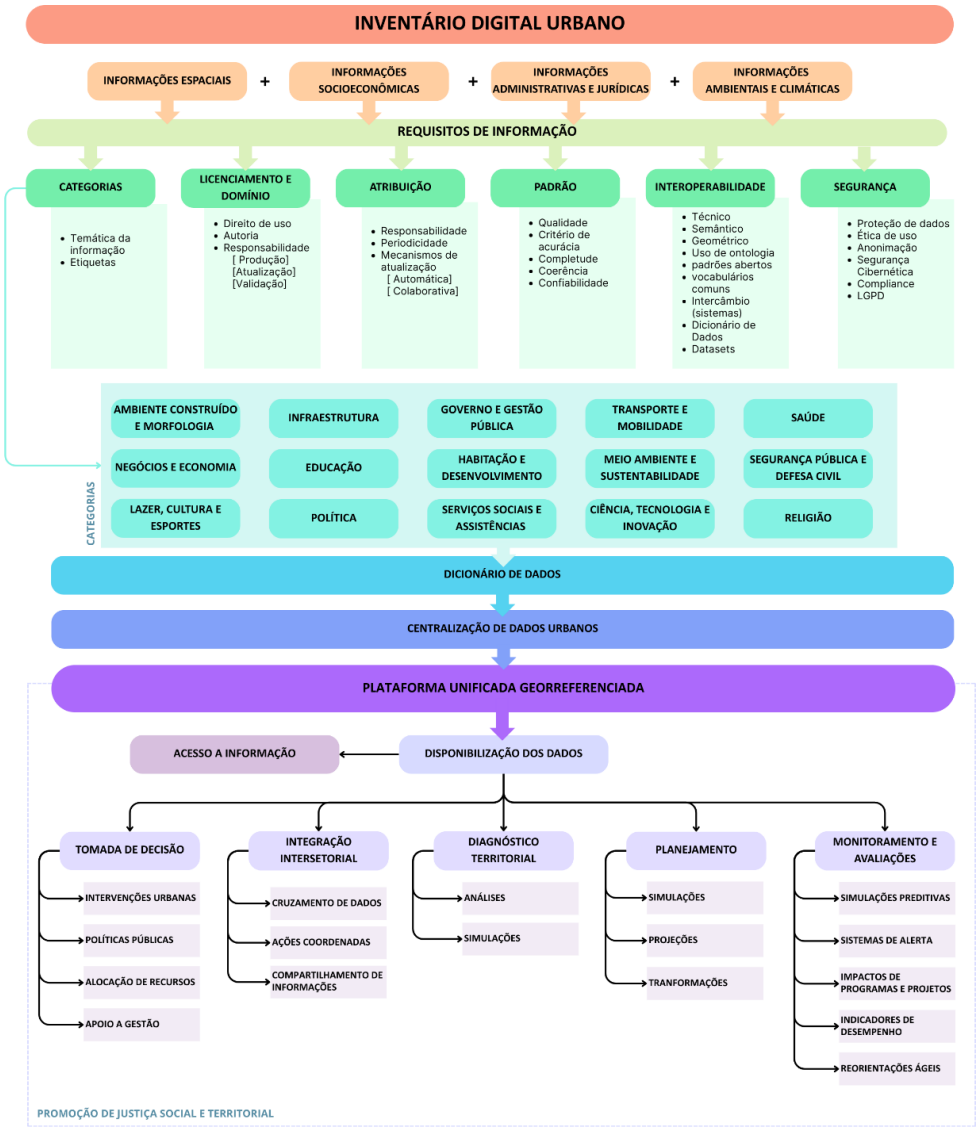
5.4.1. Delimitação do inventário digital urbano no contexto do CIM

O inventário digital 3D urbano, no âmbito do CIM, é um modelo informacional que organiza entidades espaciais e seus atributos para representar o território em uma condição de referência, com rastreabilidade de fonte, regras de atualização e critérios de qualidade. Seu propósito não se restringe à visualização tridimensional, pois o inventário funciona como base para integração de dados setoriais, estruturação de ativos urbanos e suporte a análises, simulações e processos de gestão. O inventário se diferencia de um modelo 3D isolado por incorporar semântica, metadados e vínculos com registros institucionais, permitindo que cada objeto do modelo esteja associado a identificadores persistentes, classificação, atributos mínimos e evidências documentais quando aplicável.

A construção do inventário deve ser orientada por usos do modelo e por requisitos de informação. Isso implica definir o recorte territorial, a escala de aplicação, as unidades espaciais de referência e a granularidade compatível com os processos que serão apoiados. Um inventário voltado a diagnóstico urbano pode priorizar completude territorial e coerência topológica em detrimento de detalhamento geométrico. Um inventário voltado a gestão de ativos demanda identificação de objetos, hierarquias de sistemas, histórico de intervenções e mecanismos de atualização por eventos operacionais.

A primeira decisão metodológica é definir o escopo do inventário, com recorte territorial e unidade espacial de organização. Em territórios urbanos consolidados, recomenda-se explicitar unidades de referência e agregação, como setor, quadra, lote, face de quadra, trecho de via, praça, equipamento e rede técnica. A escolha dessas unidades condiciona a estrutura de camadas, a forma de agregação de indicadores e a compatibilidade com cadastros existentes. O escopo também deve indicar quais domínios entram no inventário, por exemplo edificações, vias, calçadas, mobiliário urbano, iluminação, drenagem, vegetação e espaços públicos, e quais domínios permanecerão fora do ciclo inicial por restrições de dados, capacidade operacional ou sensibilidade, conforme apresentando na Figura 38.

Figura 38 - Estrutura Conceitual do Inventário Digital Urbano



Fonte: Autora.

O inventário 3D deve distinguir objetos físicos de unidades administrativas e de unidades analíticas. Unidades administrativas são necessárias para vincular responsabilidades e políticas públicas. Unidades analíticas podem ser definidas para avaliação de desempenho, como áreas de influência, setores de mobilidade ou zonas de risco. Essa diferenciação evita que limites administrativos sejam tratados como entidades físicas e ajuda a controlar o nível de detalhe sem comprometer o uso do modelo.

Essa delimitação pressupõe separar inventário de visualização tridimensional. Embora a geometria seja parte do inventário, a utilidade do componente decorre da consistência semântica e da possibilidade de manutenção. Um inventário 3D pode assumir diferentes formas geométricas, desde representações simplificadas, como modelos em bloco e

superfícies de terreno, até geometrias mais detalhadas quando necessárias a análises específicas. A decisão sobre o nível de detalhamento deve ser derivada dos usos do modelo e de requisitos de informação explícitos, evitando a produção de geometria sem correspondência com processos urbanos que assegurem atualização e validação. O inventário, portanto, não se confunde com um gêmeo digital operado em tempo real, ainda que possa fornecer base para aplicações de monitoramento quando integrado a dados temporais e a rotinas de operação.

5.4.2. Fontes de dados e estratégias de aquisição

A construção do inventário exige mapear fontes primárias e secundárias e selecionar estratégias de aquisição. Fontes comuns incluem cartografia oficial, cadastro territorial, redes e infraestruturas setoriais, dados de concessionárias, projetos e as built de obras públicas, imagens aéreas, levantamentos de campo, fotogrametria e LiDAR, além de registros administrativos associados a serviços urbanos. A seleção de fontes deve considerar cobertura, atualização, licença de uso, consistência geométrica, coerência semântica e disponibilidade de metadados.

De acordo com Inglis *et al*., (2022) e Li *et al*., (2024) modelos de informação 3D de alta resolução, como representações fotorrealistas e nuvens de pontos, têm uso limitado em avaliações que demandam precisão operacional, pois implicam elevado custo computacional de processamento, armazenamento e atualização.

A partir desse ponto, os elementos da paisagem tendem a ser representados como superfícies sólidas, ainda que alguns componentes, como a vegetação, sejam intrinsecamente porosos e visualmente permeáveis (Bartie *et al.,* 2011; Ruzickova *et al.,* 2021). Em áreas urbanas de alta densidade, a complexidade da paisagem tridimensional amplia limitações de precisão e eficiência desses métodos, tanto pela maior diversidade de objetos quanto pela intensificação de oclusões e de relações espaciais difíceis de parametrizar.

O uso de tecnologias como LiDAR e fotogrametria aérea permite a captura de nuvens de pontos que servem como referência para a modelagem 3D (Milwaukee Tool, 2022). A delimitação espacial deve considerar a topografia e o terreno, com a construção de modelos digitais de elevação (MDE) e Modelos Digitais do Terreno (MDT). E a envoltória urbana com a representação de edifícios com diferentes níveis de detalhe, isso no âmbito da informação geométrica.

Quando houver múltiplas fontes para a mesma entidade, a metodologia deve definir critérios de prevalência e estratégias de reconciliação. Em inventários urbanos, divergências são

frequentes em endereçamento, limites de lotes, altura de edificações, traçado de rede e localização de mobiliário. A regra de conflito deve indicar qual fonte é oficial, quando uma fonte derivada pode corrigir a oficial e quais validações sustentam a atualização. Esse ponto é crítico para manter a estabilidade do inventário e evitar que o modelo oscile a cada nova ingestão de dados.

A OGC tem desenvolvido um conjunto de padrões para representar dados geoespaciais 2D e 3D que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de uma infraestrutura de dados espaciais no nível da cidade, e principalmente com o foco em Cidades inteligentes. Padrões como o CityGML e o IndoorGML, são modelos semânticos que ajudam a construir um banco de dados 3D da cidade e tratam as informações 3D internas e externas (OGC, 2012 e OGC, 2016).

Publicado pela primeira vez pela OGC em 2008, o CityGML consolidou-se como um padrão aberto para armazenar e trocar modelos virtuais 3D de cidades. Ele organiza a representação semântica e geométrica do ambiente urbano, o que facilita reunir e combinar geodados de diferentes fontes em um mesmo modelo (OGC, 2023).

Na prática, essa capacidade de integração amplia o uso do CityGML em múltiplos contextos, como planejamento urbano e paisagístico, gêmeos digitais urbanos para cidades inteligentes, metaverso e integração com BIM, além de aplicações em telecomunicações móveis, gestão de desastres, cadastro 3D, turismo e navegação de veículos e pedestres. Também aparece em cenários mais operacionais e analíticos, como direção autônoma e assistência ao motorista, gestão de instalações e simulações de energia, tráfego e meio ambiente (OGC, 2023).

Kutzner, Chaturvedi e Kolbe (2020) reforçam que o modelo CityGML foi totalmente revisado em preparação para o lançamento do CityGML versão 3.0, com o objetivo de melhorar a interoperabilidade com outros padrões relevantes da área, destacando que o CityGML 3.0 amplia a integração com o BIM ao viabilizar o mapeamento de elementos construtivos presentes em conjuntos de dados no padrão IFC para a estrutura do CityGML. De forma mais ampla, essa versão foi concebida para responder melhor às demandas de cidades inteligentes, especialmente em cenários que dependem de interoperabilidade com sistemas, sensores e aplicações de IoT.

O CityGML 3.0 adota uma abordagem de Arquitetura Orientada a Modelos. Nesse contexto, seu Modelo Conceitual é definido como um Modelo Independente de Plataforma (PIM – *Platform Independent Model*), ou seja, descreve a estrutura e os conceitos do padrão sem ficar preso a uma tecnologia ou formato específico de implementação (Open Geospatial Consortium, 2023).

Segundo a Open Geospatial Consortium (2021), cada vez mais cidades e empresas têm desenvolvido modelos virtuais 3D para apoiar diferentes usos, como planejamento urbano, telecomunicações móveis, gestão de desastres, cadastro 3D, turismo, navegação de veículos e pedestres, gestão de instalações e simulações ambientais.

Nos últimos anos, muitos modelos virtuais 3D de cidades foram produzidos como representações essencialmente gráficas, com foco na forma e na aparência, mas com pouca atenção à semântica e à topologia. Na prática, isso limita o uso desses modelos quase sempre à visualização, sem permitir consultas por tema, análises mais profundas ou mineração de dados espaciais com consistência (Open Geospatial Consortium, 2021).

Quando o modelo não “entende” o que cada objeto é, como se relaciona com outros e quais regras estruturam o território, ele vira uma maquete digital bonita, porém pouco funcional. Essa baixa capacidade de reutilização reduz o potencial de adoção em diferentes áreas e, muitas vezes, não compensa o investimento necessário para manter o modelo atualizado ao longo do tempo.

Por isso, nos últimos anos tem ganhado força a necessidade de uma percepção mais abrangente, que seja capaz de representar não só a geometria, mas também significado, relações e estrutura espacial. Esse tipo de modelagem atende melhor à diversidade de aplicações urbanas, porque transforma o modelo 3D em uma base de informação que sustenta consultas, análises e tomada de decisão, e não apenas a exibição em 3D (Open Geospatial Consortium, 2021).

A ISO 19107:2003 define esquemas conceituais para representar as características espaciais de feições geográficas e estabelece um conjunto de operações espaciais compatíveis com esses esquemas. Ela aborda geometria vetorial e topologia em até três dimensões e especifica operações padrão para apoiar acesso, consulta, gestão, processamento e troca de dados de informação geográfica. Essas operações se aplicam a objetos espaciais geométricos e topológicos com até três dimensões topológicas, representados em espaços de coordenadas com até três eixos.

Quanto à representação espacial, os dados podem ser contínuos ou categóricos. Os contínuos descrevem valores para todo ponto do espaço, como ocorre em modelos de relevo e topografia. Já os categóricos se referem a elementos com limites definidos, como objetos e feições, normalmente representados por pontos, linhas e polígonos. Segundo Slusarski e Jurkiewicz (2020) a localização desses objetos pode ser obtida por métodos principais de aquisição de dados, sendo um deles a coleta em campo, com destaque para levantamentos topográficos, posicionamento por GNSS e tecnologias como LiDAR.

A ISO 19107:2003 utiliza *Unified Modeling Language* (UML) para apresentar os esquemas conceituais destinados a descrever as características espaciais de feições geográficas. E trabalha com três critérios que são eixos de decisão para dizer quanto do modelo geométrico/topológico será implementado, definindo o escopo técnico para o modelo da informação.

O primeiro critério é o de complexidade dos dados (*data complexity*), que define quão "estruturada" é a geométrica/topologia modelada, definido o tipo de estrutura espacial que o modelo vai guardar elas podem ser: Primitivas geométricas (pontos, linhas, polígonos simples); Complexos geométricos; complexos topológicos e Complexos topológicos com realização geométrica (Quadro 14).

Quadro 14 - Tipos de estruturas espaciais e suas aplicações no CIM

Tipo de estrutura espacial	Descrição	Aplicação no CIM
Primitivas geométricas	Só formas básicas (ponto, linha, polígono)	inventário rápido, visualização e medições simples (ex.: localizar postes, mapear vias, delimitar lotes).
Complexos geométricos	geometrias agrupadas de modo estruturado (partes que "compõem" um objeto).	edifício com partes, quadra com componentes, rede com trechos. Ajuda a manter consistência do objeto como "conjunto"
Complexos topológicos	além da forma, guarda relações (conectividade, adjacência, compartilhamento de bordas/nós).	redes de drenagem/esgoto/energia (conectado a quê), malha viária (interseções), lotes e quadras (vizinhança), rotas (caminhabilidade).
Complexos topológicos com realização geométrica	mantém topologia e sua geometria associada.	quando você precisa de análise robusta e interoperável (ex.: simular fluxo em rede e ao mesmo tempo mostrar no mapa/3D).

Fonte: Autora, baseado na ISO 19107:2003.

O segundo critério é a Dimensionalidade (dimensionality), que define até que dimensão o modelo representa por objetos (Quadro 15).

Quadro 15 - Dimensionalidade da representação espacial (0D–3D) e aplicações

Dimensão	Descrição	Aplicação
0D	pontos	(ex.: sensores, paradas, lixeiras).
0D + 1D	pontos e linhas/curvas	(ex.: eixos viários, trechos de rede)
0D + 1D + 2D	inclui superfícies	(ex.: lotes, áreas impermeáveis, manchas de alagamento).

0D + 1D + 2D + 3D	inclui volumes/sólidos	(ex.: edifícios com volumetria, túneis, estruturas).

Fonte: Autora, baseado na ISO 19107:2003.

O terceiro critério é a complexidade funcional (Quadro 16) que define o que o modelo consegue fazer, além de armazenar dados. Se o modelo vai alimentar decisões e automações, o nível funcional do modelo aumenta.

Quadro 16 - Classificação funcional do modelo: armazenamento de dados e níveis de operações espaciais

Complexidade funcional	Descrição	Aplicação
Apenas tipos de dados (Data types Only)	guarda geometria e atributos, mas com pouca capacidade "nativa" de operação.	base cadastral e inventário, interoperabilidade via troca de dados.
Operações simples (Simple operations)	consultas e operações básicas (interseção, distância, dentro/fora, buffer).	rotinas de gestão (área atendida, proximidade de equipamento, conflitos de uso, zonas de influência).
Operações completas (Complete operations)	(mais capacidades de consulta/relacionamentos/operadores) conjunto amplo de operações e relações, incluindo análises topológicas mais exigentes e consistência.	análises avançadas em redes, validação topológica, regras de integridade, automações e simulações mais complexas.

Fonte: Autora, baseado na ISO 19107:2003.

Nesse cenário, o que é representado (complexidade), até que dimensão (0D-3D) e o que se consegue fazer com isso (operações). A representação espacial é simplesmente como se descreve algo com localização em um modelo de dados geográficos. Neste contexto, ela pode ser contínua, logo existe um valor para todo ponto do espaço, como por exemplo uma altitude na topografia, normalmente elas vão aparecer como raster, superfícies ou TIN (*Triangulated Irregular Network - Rede Irregular Triangulada*), que é uma estrutura de dados vetorial usada para representar superfícies continuas. Ou podem ser categóricas (discreta), onde os objetos possuem limites definidos (ex.: lote, edifício, via, árvore, bueiro). Normalmente aparece como ponto/linha/polígono (e às vezes sólido 3D).

Neste caso, quando a norma fala de critérios (complexidade, dimensionalidade e funcionalidade), ela está falando do "pacote" necessário para representar esses objetos e analisar relações espaciais e topológicas de forma padronizada e escolher qual o nível de sofisticação do modelo espacial. Que podem ser desde um modelo simples (para mapear e visualizar) até um modelo capaz de análise topológica robusta com operações avançadas.

Cidades como Nova York (EUA), Los Angeles (EUA), Helsinque (Finlândia), Berlim (Alemanha), São Paulo (Brasil), Singapura tem construído seus inventários urbanos digitais,

alguns com o foco em inventários cadastrais e de uso do solo (Grande parte com dados bidimensionais e ricos semanticamente com alguns atributos), outros com a construção de modelos 3D das cidades e outros com a construção de plataformas de Gêmeos digitais urbanos.

5.4.3. Construção do Constructo de Pesquisa: Dicionário de Dados e Taxonomia de Entidades do Inventário Digital Urbano 3D (CIM)

Ao se estabelecer a construção de um inventário digital urbano, estamos falando de um “As-is” como esta do território. Que na prática é um cadastro geoespacial estruturado do que existe hoje no território, com geometria + atributos.

Nesta condição, para inventariar um território ou cidade é necessário criar uma lista do que será inventariado no caso (Quadro 17), as classes e o que será registrado para cada classe (os atributos), definindo assim a taxonomia das entidades e o dicionário de dados.

Quadro 17 - Dicionário de Dados e Taxonomia de Entidades do Inventário Digital Urbano 3D (CIM)

Classe (Núcleo)	Descrição	Atributos obrigatórios (mínimo)	Atributos (opcionais)	domínios (valores permitidos) e unidades	fonte e data do dado (rastreabilidade)
Base territorial	Unidade de referência para agregação e governança do território	id_unidade, nome, tipo_unidade, geometria_ref, vigência_início	tipo_unidade, geometria_ref, vigência_início vigência_fim, área_calculada, população_ref	tipo_unidade em setor, bairro, RA, distrito. área em m² ou ha. vigência em AAAA-MM-DD	fonte_sistema, órgão_responsável, método_aquisição, data_coleta, data_atualização, versão
Unidade/territorial	Unidade morfológica e operacional para análise urbana / Unidade cadastral fundiária limites, quadras, lotes, logradouros, endereços	id_quadra, código, geometria_ref, área_oficial, id_lote, código_cadastral, geometria_ref, área_lote	perímetro, tipologia_predominante, observações, testada, situação_registral, restrições	área em m². tipologia em residencial, comercial, mista, institucional, especial, situação_registral em regular, irregular, não identificado	fonte_cadastro, data_base, método, responsável, fonte_cadastro_imobiliário, data_base, método, responsável,
Edificações	Objeto construído associado a lote ou parcela footprint, altura, uso, estado de ocupação, acessos	id_edif, geometria_ref, uso_principal, nº_pavimentos, área_construída_ref	altura, ano_ref, estado_conservação, acessibilidade_status	uso_principal em residencial, comercial, institucional, misto, industrial, serviço. área em m². altura em m	fonte_base, método_modelagem, data_coleta, data_atualização, precisão_posicional
Mobilidade	Via nomeada como entidade administrativa, vias, trecho viário, calçadas, travessias, ciclovias, pontos de ônibus, estacionamentos	id_logradouro, nome_oficial, classe_viária, geometria_ref, id_trecho, id_logradouro, geometria_ref, extensão, tipo_pavimento,	sentido, velocidade_regulamentada, hierarquia, condição_pavimento, data_inspeção, nº_faixas, declividade, obstáculos, acessibilidade_status, continuidade	classe_viária em arterial, coletora, local, serviço. velocidade em km/h, extensão em m. tipo_pavimento em asfalto, concreto, bloco, terra. condição em bom, regular, ruim, largura em m. material em concreto, pedra,	fonte_trânsito, data_base, método, responsável, fonte_inventário_viário, data_coleta, equipe, evidência, fonte_levantamento, data_coleta, método, evidência_foto

		id_calçada, geometria_ref, largura_ref, material, condição		bloco, terra. condição em bom, regular, ruim	
Infraestrutura urbana	Ponto de iluminação, drenagem superficial (bocas de lobo, poço de visita), sinalização, semáforos	id_ilum, geometria_ref, tipo_luminária, potência, status_operacional, id_captação, geometria_ref, tipo_captação, status, id_pv, geometria_ref, tipo_pv, status, id_tubo, geometria_ref, diâmetro, material, status	telegestão, consumo_estimado, fabricante, obstrução_status, data_inspeção, profundidade, condição_tampa, última_intervenção, cota_montante, cota_jusante, capacidade_estimada	potência em W. status em ativo, inativo, manutenção. telegestão em sim, não, tipo_captação em boca_de_lobo, grelha, sarjeta. status em ok, obstruída, danificada, profundidade em m. status em ok, danificado, inacessível, diâmetro em mm. material em concreto, pvc, pead, ferro. status em ativo, desativado	fonte_concessionária ou órgão, data_base, última_os_data, fonte_drenagem, data_coleta, evidência_foto, responsável, fonte_saneamento_drenagem, data_base, método, responsável, fonte_as_built ou cadastro, data_base, origem_documental
Áreas verdes / Área Pública aberta	Praça, parque, canteiro, área verde de uso público canteiros/praças (poligonal)	id_area_pub, tipo_area, geometria_ref, gestor, condição	equipamentos, vegetação_dominante	tipo_area em praça, parque, canteiro, área verde, passeio. área em m²	fonte_órgão_gestor, data_base, método, responsável
Vegetação (Árvores)	Elemento arbóreo individual inventariado	id_arvore, geometria_ref, espécie, condição	dap, altura, risco_queda, data_poda	condição em saudável, atenção, crítica. dap em cm. altura em m. risco em baixo, médio, alto	fonte_inventário_arbóreo, data_coleta, método, responsável
Mobiliário urbano	Elementos de apoio ao uso do espaço público bancos, lixeiras, abrigos, postes, totens	id_mob, geometria_ref, tipo_mob, status, condição	material, data_instalação, responsável_manut	tipo_mob em banco, lixeira, abrigo, sinalização, paraciclo. condição em bom, regular, ruim	fonte_inventário, data_coleta, método, evidência

Equipamento público	Edifício ou conjunto destinado a serviço público	id_equip, tipo_equip, geometria_ref, gestor, status	capacidade, horários, acessibilidade_status	tipo_equip em escola, saúde, cultura, esporte, assistência. capacidade em nº usuários ou vagas	fonte_órgão_setorial, data_base, responsável
Uso do solo	Uso real identificado em campo ou por base operacional	id_uso_obs, categoria_uso, geometria_ref, data_observação, método	intensidade, período_dia, formalidade	categoria_uso em comercial, residencial, institucional, serviço, vazio. formalidade em formal, informal	fonte_campo ou base, data_observação, evidência, responsável
Evento intervenção	Registro de obra, manutenção, ocorrência ou ação no território	id_evento, tipo_evento, data_início, data_fim, geometria_ref, ativo_afetado_id	custo, contrato_id, status_execução, evidência	tipo_evento em manutenção, obra, inspeção, ocorrência. custo em R$	fonte_sistema_os ou contrato, data_registro, responsável, link_evidência

Fonte: Autora.

A coleta dos dados busca entender quais são os dados existentes, realizando levantamento de campo e a captura da realidade. É importante definir qual método manda em qual dado. Como exemplo, a geometria do lote vem da base oficial; estado de ocupação vem de campo; altura vem de fotogrametria ou cadastro; etc. As áreas urbanas têm uma organização espacial altamente complexa, formada por uma rede densa de ambientes construídos e infraestrutura. Essa configuração muda rapidamente, acompanhando a expansão das cidades para atender ao aumento da população e às pressões do desenvolvimento econômico.

Diferente de um modelo puramente visual, o inventário no contexto CIM deve conter atributos que descrevam a função, o estado de conservação e o histórico dos ativos. Segundo Bezerra (2025), em estudos aplicados ao patrimônio histórico (*Heritage* BIM ou HBIM), a inclusão de metadados sobre materiais, cronologia e técnicas construtivas é essencial para a preservação e gestão do ciclo de vida.

A robustez do inventário 3D depende de um modelo conceitual que descreve classes de objetos, atributos, relações e hierarquias. O dicionário de dados define nomes, unidades, domínios de valores, cardinalidade e regras de preenchimento, além de identificar quais atributos são obrigatórios, condicionais ou opcionais. Para objetos urbanos, recomenda-se uma estrutura hierárquica que permite decompor domínios em sistemas e elementos, por exemplo infraestrutura, saneamento, drenagem, sistema de captação, rede de tubulações, tubo. Essa lógica facilita integração, manutenção e rastreabilidade de decisões.

A classificação deve ser tratada como mecanismo de interoperabilidade. A adoção de códigos e vocabulários controlados reduz ambiguidades entre órgãos e sistemas e permite mapeamentos semânticos com bases legadas. Para o inventário, é preferível limitar o conjunto inicial de classes a uma taxonomia operável, expandindo gradualmente conforme os usos do CIM demandarem maior detalhamento.

O avanço para as Cidades Inteligentes também exige que o inventário digital incorpore dados em tempo real. A integração com sensores de Internet das Coisas (IoT) permite que o modelo CIM monitore o fluxo de tráfego, a qualidade do ar e o consumo energético (Yu *et al*., 2025). Essa camada dinâmica transforma o inventário em um Gêmeo Digital (Digital Twin), capaz de prever comportamentos urbanos sob diferentes cenários de estresse.

5.4.4. Estrutura geométrica e níveis de informação

A definição da geometria do inventário deve ser orientada pela finalidade e pela escala, evitando detalhamento homogêneo para todo o território. Em muitos casos, representações simplificadas são suficientes, como blocos de edificações, superfícies de terreno e eixos viários, desde que a semântica esteja bem definida. Quando o inventário apoiar análises específicas, como acessibilidade, drenagem superficial ou simulação microclimática, a geometria deve incorporar objetos e relações necessárias, como calçadas, declividades, mobiliário e obstruções.

O inventário deve explicitar níveis de informação por tipo de objeto e por uso, combinando informação geométrica, alfanumérica e documentação. Essa estratégia permite solicitar apenas o necessário em cada ciclo de entrega, reduzindo custos de produção e favorecendo atualização contínua. O resultado é um inventário capaz de evoluir por ciclos, incorporando novos atributos e refinando geometria onde a decisão pública exige maior precisão.

A segmentação semântica 3D aplicada a CIMs fotorrealistas permite identificar automaticamente classes de objetos urbanos, como solo, edificações e vegetação (Li *et al.,* 2023). Essa capacidade tem sido empregada em diferentes frentes de pesquisa e aplicação, incluindo avaliação de paisagem e percepção ambiental (Li *et al*., 2023), digitalização e inventário de infraestrutura urbana para apoio à gestão de ativos (Meng *et al.,* 2025) e análises voltadas à segurança na construção, com detecção de elementos e condições de risco em ambientes complexos (Liang *et al.,* 2024). A partir dessas classificações, torna-se possível associar geometrias a atributos e regras, produzir métricas espacializadas e alimentar fluxos de atualização do inventário urbano com menor dependência de interpretação manual, desde que sejam definidos critérios de validação e proveniência dos resultados.

Para viabilizar uso operacional desses modelos em plataformas urbanas, técnicas de renderização e visualização desempenham papel específico. A renderização baseada em OpenGL, no campo da computação gráfica 3D, permite visualização com desempenho adequado mesmo diante de grandes volumes de dados, e pode incorporar camadas semânticas e interações baseadas em atributos, o que amplia a capacidade de consulta e inspeção do CIM fotorrealista (Li *et al*., 2023; Laovisutthichai *et al.,* 2021). Esse tipo de visualização favorece a integração entre representação e análise ao possibilitar filtros por classe, inspeção de metadados e comparação entre versões, contribuindo para a transformação de modelos fotorrealistas de uso predominantemente visual em artefatos informacionais que podem apoiar processos urbanos.

5.4.5. Os produtos informacionais

O inventário deve gerar produtos informacionais coerentes com seus usos, como mapas temáticos, dashboards, relatórios de condição de ativos, indicadores territorializados e bases para simulação. A validação do inventário não deve se limitar a checar se “a cidade está modelada”, mas verificar se cada produto pode ser reproduzido com base nos dados existentes e se as decisões suportadas têm lastro informacional. Essa validação por uso permite priorizar melhorias no inventário, direcionando recursos para objetos e atributos que afetam diretamente processos de planejamento, operação e monitoramento.

Wu (2025) ao descrever a construção de uma plataforma CIM, informa que o processo envolve integração de múltiplas tecnologias, articulação entre diferentes sistemas de informação e coordenação entre órgãos, operadores e fornecedores, o que tende a demandar esforços continuados e ciclos longos de implantação e ajuste. Nesse contexto, a definição de um sistema de padrões para plataformas CIM é necessária para reduzir ambiguidades, assegurar interoperabilidade, estabilizar critérios de qualidade e orientar entregas ao longo do tempo. o estudo adota como referência normas e especificações em níveis nacional, setorial e local, articulando-as a requisitos de posicionamento e de construção de plataformas CIM urbanas, com o objetivo de propor uma estrutura de padrões aplicável ao contexto local e compatível com padrões nacionais, garantindo coerência entre diretrizes gerais e necessidades operacionais do território.

A consolidação de um repositório de dados espaciais heterogêneos, provenientes de múltiplas fontes, constitui a tarefa central de uma plataforma CIM. Esse repositório resulta da integração de informações geográficas bidimensionais, modelos tridimensionais e fluxos de dados de sensores e dispositivos conectados, articulados a bases espaciais já existentes. A partir dessa integração, o hub de dados urbanos pode ser aprimorado de forma incremental, por meio da harmonização de esquemas, da vinculação entre sistemas governamentais, da adoção de interfaces de interoperabilidade e do uso de mecanismos de agregação dinâmica, fortalecendo a capacidade da infraestrutura digital de sustentar análise, monitoramento e suporte à decisão (Wu, 2025).

5.5. A tomada de decisão baseada em modelos de informação

Em muitos processos contemporâneos de decisão, o problema central não é a ausência de dados, mas a baixa disponibilidade de dados estruturados, consistentes e utilizáveis. A tomada de decisão, seja na escala do projeto, no desenvolvimento do projeto ou em arenas deliberativas como reuniões técnicas e instâncias de governança, depende de informações acessíveis, comparáveis e contextualizadas. Quando dados estão dispersos, incompletos ou

incompatíveis entre si, perdem valor operacional e passam a sustentar decisões baseadas em intuições, narrativas e assimetrias de informação, em vez de evidências verificáveis.

Nesse cenário, a tecnologia tem se consolidado como suporte para a compreensão territorial, sobretudo por meio de mapas, sistemas de informação e modelos que integram múltiplas camadas de dados. Contudo, a eficácia dessas ferramentas depende de uma condição institucional e política: o reconhecimento de que decisões urbanas são resultantes de interesses e necessidades heterogêneas, frequentemente conflitantes. Atores distintos mobilizam demandas espaciais, expectativas de qualidade de vida, restrições financeiras e objetivos econômicos e sociais que incidem sobre o mesmo território. Decidir, portanto, requer mais do que capacidade técnica de visualização; exige dispositivos de mediação capazes de tornar explícitas as interdependências e permitir que diferentes atores compreendam o impacto de suas preferências sobre o conjunto.

A governança urbana, nesse sentido, não se reduz a um sistema de gestão, mas se configura como um processo de coordenação que pressupõe colaboração, diálogo e pactuação. A mediação por modelos e informações pode ampliar a inteligibilidade das demandas territoriais, mas não substitui a necessidade de escuta qualificada e de construção de legitimidade. Parte das dificuldades emerge justamente quando concepções profissionais prévias sobre o “que é melhor” para o espaço público se confrontam com práticas cotidianas, usos reais e prioridades expressas pela população. Projetar uma praça, por exemplo, pode parecer trivial em condições abstratas, mas torna-se complexo quando se considera que a qualidade do espaço público envolve segurança, acessibilidade, manutenção, apropriações divergentes e desigualdades de poder na definição do que conta como interesse público.

Além disso, decisões coletivas não estão imunes a vieses. Todo agente interpreta o território a partir de repertórios, valores e experiências, o que influencia preferências e julgamentos. Em políticas urbanas, esse aspecto é decisivo porque o espaço público demanda escolhas justificáveis em termos coletivos, e não apenas aderentes a individualidades, conveniências institucionais ou objetivos de curto prazo. Instrumentos orientados por dados podem reduzir a arbitrariedade, ao explicitar diagnósticos, evidenciar padrões e delimitar o que pode ser sustentado empiricamente. Mesmo assim, persistem perguntas, como em que medida um território é de fato inseguro ou se decisões estão reagindo principalmente à sensação de insegurança, que pode ser amplificada por fatores simbólicos, memória urbana e experiências localizadas.

Por fim, é necessário reconhecer que modelos informacionais e sistemas tecnológicos também incorporam escolhas e, portanto, podem reproduzir vieses. As decisões sobre o que

medir, quais variáveis priorizar, como classificar fenômenos e que indicadores usar são sempre construções humanas, inscritas em instituições e interesses. Assim, o avanço metodológico não está apenas em “ter mais tecnologia”, mas em construir arranjos sociotécnicos transparentes, com critérios explícitos, governança de dados, validação pública e mecanismos de responsabilização. Produzir cidades orientadas por evidências implica, simultaneamente, qualificar dados e qualificar processos decisórios, garantindo que a inteligência territorial seja utilizada para ampliar a justiça, a efetividade e a legitimidade das escolhas urbanas.

5.5.1. Economia política do território e regimes de governança

Tanto o planejamento e as políticas sociais tem disputado atenção seja ela teórica, seja ela instrumental, ambas definindo quais ações de promoção do território serão usadas, sejam elas para a promoção do desenvolvimento econômico, sejam elas com o objetivo de incentivar a formação dos novos arranjos produtivos. A intensificação por ganhos financeiros terá poder sobre o território, mas ao mesmo tempo a luta de classe resistirá as essas demandas, os ganhos financeiros são essenciais para que as estratégias corporativas deem certo.

A chamada “solução espacial” ou, nos termos de Harvey (1992), o *spatial fix* refere-se ao mecanismo pelo qual o capital, diante de crises de rentabilidade e de sobre acumulação, desloca geograficamente seus investimentos (ou reorienta sua materialização no espaço) como estratégia de proteger ativos, reabsorver excedentes e restabelecer a taxa de lucro em patamares considerados aceitáveis.

Essa perspectiva se mostra factível em determinados territórios, se o lugar não dá lucro os grandes investidores mudam de lugar ou tentam mudar o lugar. Essa dinâmica não é apenas “mudar de lugar” a produção, envolve também a produção de um novo ambiente construído (infraestrutura, grandes projetos urbanos, requalificações, novas centralidades), que funciona como uma forma de “ancorar” capital no território por meio de ativos relativamente duráveis. Ao mesmo tempo, esse “conserto” é temporário e contraditório, pois ao fixar capital no espaço (em imóveis e infraestruturas), cria-se rigidez e dependência de trajetórias; quando as condições de mercado mudam, parte desses investimentos pode se converter em ociosidade, desvalorização, vacância ou obsolescência, reabrindo pressões por novos deslocamentos e novas rodadas de investimento.

No campo urbano, o *spatial fix* ajuda a explicar por que políticas de “revitalização”, obras estruturantes e ciclos imobiliários tendem a ser apresentados como soluções para estagnação econômica: frequentemente, eles reorganizam o território para viabilizar novas fronteiras de valorização, redistribuindo riscos e benefícios entre atores (Estado, proprietários,

incorporadores, comerciantes, moradores e populações vulnerabilizadas). Em síntese, a "solução espacial" opera como um ajuste geográfico e material da acumulação, buscando defender e revalorizar ativos existentes e criar novas oportunidades de captura de renda, mas, justamente por ser um ajuste, carrega a possibilidade de transferir (e não eliminar) as contradições que geram a crise.

Para compreender como a tecnologia urbana pode auxiliar determinado processo associado a governança urbana, destaca-se que é indispensável o entendimento dos regimes urbanos, que explicam quem consegue governar de fato a cidade (ou um microterritório), destacando quais são os recursos e as agendas, isto é a coalização governo-mercado (e aliados que viabiliza a implementação).

Quando as políticas urbanas se mantêm relativamente estáveis ao longo do tempo, a noção de regimes urbanos torna-se especialmente útil para classificá-las segundo seu caráter sociopolítico e econômico, permitindo identificar e analisar criticamente as coalizões que sustentam e dirigem a ordem urbana em escala local (Fedozzi, 2025).

5.5.2. A teoria dos regimes urbano, os arranjos sociotécnicos, vieses e legitimidade na decisão orientada por dados

Segundo Fedozzi (2025), a análise das políticas urbanas foi significativamente impulsionada com a consolidação da Teoria dos Regimes Urbanos (TRU), que se trata de uma abordagem interdisciplinar que relaciona os padrões de desenvolvimento urbano às formas de atuação e articulação de grupos econômicos, sociais e políticos nas arenas locais.

Trata-se, portanto, de identificar os blocos de poder que estruturam a ordem urbana e os mecanismos pelos quais convertem recursos econômicos, políticos e institucionais em vantagens na produção e apropriação da cidade. Essa leitura implica examinar como agendas, investimentos e instrumentos de regulação se articulam para direcionar a urbanização, distribuir seletivamente custos e benefícios e estabilizar determinados padrões de desenvolvimento. Nessa perspectiva, a cidade é compreendida como um campo de disputa no qual a capacidade de coordenação, financiamento e implementação se concentra em coalizões que operam por meio de arenas formais e informais de decisão.

Ao relacionar esse enfoque à governança urbana, o interesse analítico desloca-se também para os processos pelos quais tais coalizões sustentam legitimidade e aderência social, influenciando normas, prioridades e narrativas que orientam a ação pública. A hegemonia, nesse contexto, não se mantém apenas pela posse de recursos materiais, mas pela produção continuada de consentimentos, por meio de arranjos institucionais, dispositivos participativos,

gestão de informação e estratégias de comunicação que moldam percepções de interesse público e viabilidade política. Assim, a governança urbana torna-se simultaneamente objeto e instrumento, revelando como relações entre atores e instituições podem tanto reproduzir assimetrias quanto abrir oportunidades.

A Teoria dos Regimes Urbanos (TRU) emerge como um refinamento das abordagens analíticas precedentes, ao integrar, em um único corpo teórico de caráter interdisciplinar, contribuições da sociologia, particularmente nos estudos sobre a dinâmica urbana, da ciência política, no exame das estruturas e práticas de poder, e do campo do desenvolvimento, nas análises socioeconômicas. Seu foco recai sobre a escala local, privilegiando a compreensão de como arranjos entre atores e recursos se articulam para orientar decisões, viabilizar a implementação de agendas e produzir determinados padrões de governança e desenvolvimento urbano (Fedozzi, 2025).

Existe a necessidade de reorientar o planejamento urbano diante das novas exigências de um contexto globalizado, caracterizado, entre outros fatores, por pressões externas decorrentes da crescente competição interurbana pela atração de investimentos (Fernández Güell, 2006).

Segundo Fernández Güell (p. 37, 2006), os novos processos e instrumentos de planejamento estratégico urbano deveriam assumir cinco compromissos: (1) Reconhecer a complexidade urbana; (2) Respeitar a diversidade dos agentes urbanos; (3) Empregar a prospectiva para lidar com a incerteza (antecipação de cenários e riscos); (4) Integrar competitividade, equidade e sustentabilidade como objetivos indissociáveis; (5) Desdobrar um modelo eficaz de governabilidade (capacidade de coordenação e condução do governo local).

Os termos competitividade e governabilidade tornam-se centrais porque condensam a passagem de um urbanismo predominantemente regulatório para um urbanismo orientado por desempenho e por resultados, no qual a cidade é posicionada como agente econômico que disputa investimentos, talentos e fluxos no sistema urbano global. Nessa chave, políticas urbanas deixam de ser interpretadas apenas como instrumentos de ordenamento territorial e passam a operar também como estratégias de criação de valor, reduzindo incertezas para o capital e aumentando a atratividade do território por meio de infraestrutura, requalificação de áreas, segurança, marketing urbano e incentivos regulatórios. A competitividade, portanto, não se limita à eficiência de equipamentos produtivos localizados na cidade; ela reconfigura o próprio espaço urbano como plataforma de produtividade, inovação e circulação, articulando instrumentos de planejamento e gestão a objetivos de crescimento econômico e diferenciação territorial.

Nesse processo, a governabilidade, entendida como capacidade de coordenar atores, recursos e decisões ao longo do tempo, funciona como condição política para viabilizar agendas negociais, pois os projetos urbanos contemporâneos exigem pactos, parcerias e arranjos institucionais que ultrapassam a atuação isolada do Estado. A dimensão negocial se explicita quando a implementação de políticas depende de coalizões capazes de alinhar interesses públicos e privados, administrar conflitos distributivos e sustentar legitimidade social diante de efeitos controversos, como aumento do valor da terra, deslocamentos e seletividade na provisão de serviços.

Assim, a cidade é tratada simultaneamente como ambiente de produção e como espaço de consumo, no qual intervenções urbanas organizam experiências, centralidades e circuitos econômicos, promovendo “valorização” territorial que pode reforçar dinâmicas de exclusão caso não haja mecanismos robustos de equidade.

Fernández Güell (2006) argumenta que o planejamento estratégico urbano se consolidou nas últimas décadas como um campo capaz de reunir um repertório significativo de experiências práticas. Embora não deva ser entendido como solução total e definitiva para os desafios contemporâneos do urbanismo, o autor sustenta que esse acúmulo pode gerar aprendizados relevantes, contribuindo para o aperfeiçoamento dos modelos de governabilidade urbana.

Dessa forma, a análise dos regimes urbanos possibilita reconstruir a trajetória do poder na cidade, evidenciando suas variações, recomposições e efeitos sobre as formações sociais e espaciais. Em complementaridade, o enfoque da governança colaborativa contribui para avaliar a densidade relacional desses arranjos, ao examinar níveis de interação, incentivos, participação e capacidade de coordenação entre atores e instituições no interior do regime. Trata-se, portanto, de articular uma leitura estrutural da coalizão dominante e de seus recursos com uma leitura processual, centrada nas dinâmicas de cooperação, conflito e deliberação que condicionam a ação coletiva (Silva, Clementino e Almeida, 2018).

Ainda assim, essa articulação analítica está longe de ser simples. A governança colaborativa, em geral, toma como ponto de partida iniciativas conduzidas ou convocadas pelo governo, organizadas em pactuações formais e assentadas em adesão voluntária dos participantes. Já na perspectiva dos regimes urbanos, embora o governo seja um componente indispensável das coalizões que sustentam a capacidade de governar, os circuitos de decisão tendem a ser mais difusos, atravessados por múltiplas arenas, negociações informais e vetos distribuídos. Consequentemente, o processo decisório se apresenta como mais aberto e fragmentado, exigindo atenção às relações de interdependência, às assimetrias de recursos e às formas não institucionalizadas de coordenação que operam na produção da ordem urbana.

Para Silva, Clementino e Almeida (2018) a distinção central entre a abordagem dos regimes urbanos e o quadro da governança colaborativa está no pressuposto, característico desta última, de que é possível produzir equilíbrio e convergência entre as diferentes partes interessadas por meio de processos deliberativos. Esse equilíbrio dependeria da atuação de uma liderança orientada pela boa-fé, comprometida com a dimensão pública e dotada de capacidade para coordenar conflitos, estruturar regras de participação e conduzir negociações em direção a acordos. Nessa perspectiva, a governança é concebida como um arranjo capaz de transformar interesses heterogêneos em compromissos compartilhados, mediante desenho institucional adequado e mecanismos de mediação.

Consequentemente, a governança colaborativa tende a apoiar-se em uma leitura mais normativa da ação coletiva, que atribui aos agentes uma capacidade racional de deliberar e decidir com base em justificativas públicas e em objetivos vinculados ao bem-estar comum. Ainda que reconheça assimetrias e disputas, esse enquadramento aposta na possibilidade de reduzir antagonismos por meio de transparência, aprendizagem mútua e construção de confiança, convertendo conflito em cooperação. Já a perspectiva dos regimes urbanos, em geral, é menos confiante quanto a consensos estáveis, enfatizando como o poder, os recursos e as interdependências estruturam a tomada de decisão e delimitam, de forma desigual, o que pode ser negociado e implementado.

Para Ansell e Gash (2008) a governança colaborativa pode ser entendida como um arranjo em que uma ou mais instituições públicas envolvem diretamente atores não estatais em um processo coletivo de decisão, estruturado formalmente, baseado na deliberação e orientado à construção de consensos, com a finalidade de formular ou implementar políticas públicas, bem como gerir programas ou ativos de interesse público.

Essa definição delimita seis critérios centrais: o fórum é instaurado por agências ou instituições públicas; reúne, entre seus participantes, atores não estatais; pressupõe envolvimento direto desses participantes na tomada de decisão, e não mera consulta por parte do poder público; opera por meio de uma estrutura formal, com encontros coletivos; orienta-se pela busca do consenso como forma de decisão, ainda que tal consenso não se concretize na prática; e concentra a colaboração na formulação e implementação de políticas públicas ou na gestão pública (Ansell; Gash, 2008).

A governança colaborativa é, portanto, um tipo de governança no qual atores públicos e privados atuam coletivamente de maneiras específicas, utilizando processos particulares, para estabelecer leis e regras voltadas à provisão de bens públicos (Ansell; Gash, 2008; Stoker, 1998).

Neste contexto, aplicar esses seis critérios na governança urbana colaborativa significa transformar “participação” (muitas vezes consultiva) em um arranjo decisório com regras, responsabilidades e capacidade real de implementação.

Ao associar o processo de governança urbana colaborativa ao uso de tecnologias urbanas, o desenho do processo muda a conformação da estrutura onde um “fórum” passa a ser um ciclo operacional apoiado por dados. A tecnologia entra como uma infraestrutura de coordenação (para reduzir assimetria de informação entre atores), como mecanismo de transparência (para dar legitimidade às decisões) e como instrumento de implementação (para acionar serviços e contratos).

Para que esta estrutura funcione na prática é necessário um arranjo sociotécnico. Estabelecendo quais são as regras de decisão e as responsabilidades de cada ator ou entidade, tudo isso acoplado a um ecossistema mínimo baseado em um Sistema de Informação Geográfica e em um cadastro, além de um banco de dados que podem ser alimentados por sensores e aplicativos, e que demonstre ou explicite as informações a partir de painéis. Entretando é fundamental discutir o processo de atualização desses dados, assim como questões associadas a auditoria desses dados e a conformidades com as Leis de proteção de dados como a LGPD no Brasil.

Entende-se que um arranjo sociotécnico é uma combinação organizada de pessoas, instituições, regras e relações de poder (o “social”) com tecnologias, dados, infraestruturas e procedimentos (o “técnico”) que, juntas, tornam possível operar um sistema e produzir resultados no mundo real. Entendo assim que para a governança urbana, nenhuma tecnologia funciona sozinha, compreendendo que o tecnologicismo não dará conta de todas as demandas da sociedade, assim como o institucionalismo também não. Os imaginários sociotécnicos nacionais são “formas de vida social e de ordem social coletivamente imaginadas, refletidas no desenho e na realização de projetos científicos e/ou tecnológicos específicos de uma nação” (Jasanoff e Kim, 2009, p.120).

Múltiplos imaginários podem coexistir em uma sociedade, em tensão ou em uma relação dialética produtiva. Muitas vezes cabe a legislativos, tribunais, meios de comunicação ou outras instituições de poder elevar alguns futuros imaginados acima de outros, conferindo-lhes posição dominante para fins de política pública. Os imaginários, além disso, codificam não apenas visões do que é alcançável por meio da ciência e da tecnologia, mas também de como a vida deve, ou não deve, ser vivida; nesse sentido, expressam compreensões compartilhadas de bem e mal em uma sociedade.

Jasanoff (2015) destaca que muitos relatos não ficcionais sobre como a tecnologia se desenvolve ainda tratam o material separado do social, como se o desenho de ferramentas e máquinas, carros e computadores, fármacos e armas nucleares não estivesse em constante interação com os arranjos sociais que inspiram e sustentam sua produção. No discurso popular, a palavra “tecnologia” tende a ser equiparada a máquina ou invenção, algo sólido, projetado, encapsulado em uma “caixa-preta” e, hoje em dia, muito provavelmente um instrumento de comunicação eletrônica.

Destacando que Objetos tecnológicos, em outras palavras, estão profundamente entrelaçados com a sociedade, como componentes integrais da ordem social; não é preciso recorrer a histórias fictícias ou futuristas para reconhecer essa verdade.

Coprodução é uma forma abreviada de afirmar que as maneiras pelas quais conhecemos e representamos o mundo (tanto a natureza quanto a sociedade) são inseparáveis das maneiras pelas quais escolhemos viver nele. O conhecimento e suas materializações são, ao mesmo tempo, produtos do trabalho social e constitutivos de formas de vida social; a sociedade não pode funcionar sem conhecimento, assim como o conhecimento não pode existir sem suportes sociais apropriados.

Firmino (2007) destaca que os seres humanos aprendem a converter coisas em objetos e, a partir desses objetos, a conceber ferramentas. Em seguida, desenvolvemos técnicas para operar tais ferramentas e, progressivamente, incorporamos a técnica ao próprio artefato, configurando o que se entende por tecnologia. Nesse percurso, avançamos também na manipulação de outros seres vivos e de seus derivados, integrando-os ao corpo humano como estratégia de ampliação das possibilidades de sobrevivência.

Entretanto, a partir do momento em que aprendemos a codificar o mundo por meio da combinação de números, as tecnologias digitais passaram a influenciar de modo profundo a forma como nos relacionamos entre nós, com o ambiente que nos cerca, inclusive o meio construído, e com as próprias tecnologias (Firmino, 2007). A digitalização não apenas registra fenômenos, mas os reconfigura em categorias operáveis por sistemas computacionais, tornando interações cada vez mais mediadas por interfaces, protocolos e modelos de dados. Com a expansão recente da chamada internet das coisas, objetos e infraestruturas conectadas passaram a trocar informações continuamente, automatizando rotinas e executando ações predefinidas, frequentemente orientadas por regras algorítmicas e por sistemas de recomendação, classificação e priorização.

Nesse contexto, sujeitos, práticas e espaços tornam-se também entidades informacionais, representadas por perfis, identificadores, métricas e rastros de dados em ecossistemas

interconectados. Somos traduzidos em “versões” de nós mesmos que circulam e adquirem capacidade de produzir efeitos reais, como acesso a serviços, visibilidade, vigilância, crédito, mobilidade, atendimento e até oportunidades econômicas (Firmino, 2007). Essa transformação desloca a centralidade da experiência direta para uma realidade mediada por modelos, gerando implicações para privacidade, autonomia e desigualdades, ao mesmo tempo em que amplia capacidades de coordenação e gestão urbana. Assim, a cidade digitalizada passa a operar como um arranjo sociotécnico no qual decisões e práticas urbanas são crescentemente informadas, e por vezes condicionadas, por dados, sistemas e infraestruturas de computação distribuída.

5.5.3. A digitalização do território e a sociedade do controle

Em *Postscript on the Societies of Control*, Deleuze sugere justamente essa passagem em que “indivíduos” se tornam “divíduos” e as massas são tratadas como dados, amostras, mercados, bancos. A noção deleuziana de divíduos desloca o foco do sujeito “inteiro” para suas partes informacionais: fragmentos, amostras, traços, perfis e atributos que podem ser separados, recombinados e modulados conforme finalidades de controle e gestão (Deleuze, 1992).

O argumento ganha força no presente porque a vida social é continuamente traduzida em sinais digitais e registrada em infraestruturas de informação. Assim, o que “emana” do indivíduo não é apenas uma representação neutra, mas um conjunto de variáveis operacionais que circulam entre sistemas e produzem efeitos materiais: acesso ou bloqueio de serviços, direcionamento de recursos, vigilância seletiva, priorização de atendimentos, classificação de risco e perfis de consumo.

É nesse ponto que a chamada computação ubíqua, antecipada por Mark Weiser (1991), funciona como condição técnica de possibilidade para a intensificação do “dividual”. Ele descreve um horizonte em que as tecnologias computacionais se tornam tão disseminadas e integradas ao cotidiano que tendem a desaparecer na paisagem, “tecendo-se” no tecido da vida diária (Weiser, 1991).

Quando essa ubiquidade se combina com interconexão de dados e poder computacional, o resultado é um ambiente em que decisões e comportamentos passam a ser mediados por camadas invisíveis de cálculo, categorização e predição. Não se trata apenas de mais tecnologia, mas de um novo regime de visibilidade e intervenção, em que o urbano e o social são governados por correlações e modelos, frequentemente em tempo real. Nesse cenário, a questão política central não é somente “quem é o indivíduo”, mas quais dados o representam, quem define seus critérios, como esses dados são agregados e com que legitimidade são usados para orientar decisões coletivas.

Para Milton Santos (2006), o espaço é indissociável da articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações, sintetizada na dupla fixos e fluxos. Os fixos correspondem à materialidade territorialmente ancorada, como edificações, infraestrutura, redes técnicas e equipamentos, enquanto os fluxos expressam as ações, relações e movimentos que animam e atribuem significado a essa materialidade, como mobilidade, circulação econômica, usos cotidianos, serviços urbanos, informação e poder. Essa chave interpretativa é especialmente fecunda para a governança urbana, porque desloca o foco do “território como cenário” para o território como sistema dinâmico, no qual decisões públicas não incidem apenas sobre formas construídas, mas sobre as condições de funcionamento e os padrões de interação que produzem e reproduzem a cidade.

Nesse sentido, a construção de sistemas de Modelos de Informação da Cidade pode ser compreendida como uma tentativa de traduzir, em linguagem computacional e operacional, essa unidade entre fixos e fluxos. O modelo urbano digital não é apenas uma maquete tridimensional de objetos; ele se torna uma infraestrutura informacional capaz de representar fixos (geometrias, tipologias, redes, atributos, estado de conservação, titularidades e restrições) e, cada vez mais, fluxos (mobilidade, consumo energético, demanda por serviços, ocorrências, padrões de uso do solo, variações temporais e indicadores de desempenho). Quando bem estruturado, esse sistema permite que a cidade seja tratada como um conjunto de entidades mensuráveis e relacionáveis, no qual decisões podem ser testadas, monitoradas e ajustadas com base em evidências, aproximando planejamento e operação cotidiana.

A correlação com a governança urbana aparece quando o modelo deixa de ser apenas produto técnico e passa a operar como dispositivo institucional. Governar, nesse enquadramento, é coordenar atores, recursos, regras e responsabilidades sobre fixos e fluxos, definindo o que será priorizado, financiado e regulado.

Um Modelo CIM ou plataforma CIM, portanto, só ganha sentido governamental quando está acoplado a rotinas decisórias, como pactos interinstitucionais, contratos de manutenção, fiscalização, licenciamento, gestão de ativos, indicadores e prestação de contas. Isso exige um arranjo sociotécnico no qual dados têm proprietários, regras de atualização, padrões semânticos e trilhas de auditoria, pois a qualidade da decisão depende da qualidade do vínculo entre representação digital, materialidade urbana e ação pública. Em outras palavras, o modelo informa a governança, mas também é moldado por ela: as escolhas sobre o que modelar, com que granularidade e com quais indicadores refletem prioridades, assimetrias de poder e capacidades institucionais.

Santos (2006) ajuda a qualificar criticamente a adoção de modelos urbanos digitais: se os fixos podem ser relativamente “inventariados”, os fluxos são socialmente produzidos, disputados e sensíveis a contextos. Assim, a governança orientada por modelos deve evitar reduzir a cidade ao que é fácil de medir, reconhecendo que fluxos carregam desigualdades, informalidades e conflitos que nem sempre cabem em métricas padronizadas. O desafio contemporâneo é construir sistemas de Modelos de Informação da Cidade que não apenas descrevam objetos, mas que sustentem processos decisórios legítimos e transparentes. Nessa perspectiva, o modelo torna-se um meio para tornar visíveis as interdependências entre materialidade e ação, e para transformar essa visibilidade em capacidade de coordenação, cuidado e transformação urbana.

O espaço resulta da articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações, isto é, entre a materialidade técnica territorializada e as práticas sociais que a ativam e lhe conferem sentido (Santos, 2006 e Castells, 2009). Nessa perspectiva, o território pode ser compreendido como uma porção socialmente compartilhada do espaço. Isso implica superar a leitura que o reduz a um mero suporte ou cenário da ação social e reconhecê-lo como resultado de processos contínuos de construção social, marcados por usos, disputas, acordos e formas de apropriação (Firmino, 2007).

O território deve ser entendido principalmente como um efeito produzido por práticas sociais, e não como fundamento irredutível do poder do Estado ou expressão de um imperativo biológico (Painter, 2010). Esse efeito territorial é gerado por práticas sociotécnicas em rede (normas, métricas, registros, modelos, infraestruturas, dispositivos, rotinas administrativas, etc.), que tornam possível “ver” e governar o mundo como se ele fosse composto por unidades territoriais coerentes e delimitadas.

Painter (2010) ainda argumenta que não basta dizer genericamente que “território e redes interagem” e que se levamos a sério a constituição em rede do efeito do território (*territory-effect*), então é necessário reconceitualizar o próprio território, entendendo-o como poroso, histórico, mutável, desigual, perecível e sempre inacabado. Mostrando que o território e rede não são princípios rivais e incomensuráveis de organização espacial, como muitas leituras sugerem; ao contrário, são intimamente conectados, pois o território é continuamente produzido e mantido por redes de práticas e tecnologias.

Em termos espaciais, o território moderno pode ser compreendido como uma porção do espaço na qual coexistem diferentes grupos sociais, articulados por regras compartilhadas, pela aceitação de determinadas instituições e pelo reconhecimento de um “dentro” e um “fora” definidos por fronteiras socialmente negociadas. A legitimidade territorial, contudo, não se

esgota no reconhecimento interno; ela depende também do reconhecimento, por grupos situados em outros territórios, das regras, instituições e limites que o constituem, processo que frequentemente envolve disputas e não se realiza de forma pacífica. Esse aspecto é crucial para compreender o território como um constructo relacional, cuja validade é continuamente confirmada, contestada e renegociada.

É nessa perspectiva que se sustenta a ideia de camadas territoriais ao evidenciar que o território não é uma unidade homogênea, mas um arranjo composto por múltiplos regimes de pertença, autoridade e regulação que se sobrepõem no mesmo espaço. Diferentes camadas podem corresponder a escalas e lógicas diversas, como jurisdições administrativas, redes de provisão de serviços, circuitos econômicos, territorialidades informais e dispositivos de controle, cada qual com seus próprios atores, normas e delimitações operativas. Assim, as fronteiras deixam de ser apenas linhas de separação e passam a ser entendidas como interfaces dinâmicas, nas quais se materializam relações de poder, pactos institucionais e conflitos que organizam a vida urbana.

Compreender como a governança de um determinado território funciona exige deslocar a análise de estruturas formais para os mecanismos concretos pelos quais decisões são formuladas, legitimadas e convertidas em ação. Isso implica identificar o território como um recorte operacional que nem sempre coincide com limites administrativos, pois é atravessado por múltiplas jurisdições, redes de serviços e formas de apropriação. Nesse sentido, a governança territorial deve ser observada como um arranjo institucional e relacional, no qual coexistem normas, instrumentos legais, rotinas técnicas e pactos informais que, em conjunto, definem o que pode ser priorizado, financiado, regulado e executado.

Um caminho analítico robusto é mapear as arenas decisórias e os atores que nelas operam, distinguindo competências formais, capacidades reais de implementação e poderes de veto. A governança se materializa quando um problema do território atravessa etapas verificáveis, como reconhecimento e enquadramento, entrada em pauta, decisão, formalização administrativa, execução e monitoramento.

O rastreamento de casos concretos, como falhas de zeladoria, insegurança percebida ou conflitos de uso do espaço público, revela com maior precisão quem decide, com base em quais evidências, sob quais restrições e com quais contrapartidas. Essa perspectiva também evidencia assimetrias típicas, como dependência de recursos externos, disputas por narrativas e fragmentação interinstitucional, que frequentemente condicionam a estabilidade e a efetividade das políticas no nível local.

Por fim, a qualidade da governança territorial depende da capacidade de coordenação e da infraestrutura informacional que sustenta a decisão. Quando dados são inexistentes, dispersos ou não estruturados, aumentam as decisões baseadas em percepções e pressões circunstanciais.

Por outro lado, quando sistemas de informação, mapas, cadastros de ativos e indicadores são integrados a rotinas decisórias, tornam-se possíveis pactos mais explícitos, com responsabilidades, prazos e critérios verificáveis. Ainda assim, modelos e tecnologias não eliminam vieses, apenas os tornam rastreáveis; por isso, entender a governança de um território significa também examinar como escolhas sobre o que medir, como classificar e como priorizar são disputadas e institucionalizadas, definindo, em última instância, a direção e a legitimidade da produção do espaço urbano.

6. PROCEDIMENTO DE DIAGNÓSTICO E ANÁLISE URBANA

A normatização voltada ao desenvolvimento urbano sustentável provê o instrumental necessário, através de métricas de desempenho e técnicas, para que a gestão das cidades evolua em direção à inteligência e à resiliência. O processo de normatização transcende a mera padronização técnica, consolidando-se como um ecossistema de requisitos, enquadramentos e instrumentos de suporte à decisão. Este aparato normativo visa instrumentalizar cidades, comunidades e seus múltiplos *atores* na transição para modelos urbanos sustentáveis, inteligentes e resilientes. Ao alinhar diretrizes locais aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, as normas ISO funcionam como o elo entre a visão estratégica global e a implementação tática territorial.

A institucionalização do Comitê Técnico ISO/TC 268 (*Sustainable cities and communities*) representa um marco na padronização de diretrizes e requisitos para a implementação e o monitoramento do desenvolvimento sustentável em escala urbana. A estrutura proposta integra indicadores quantitativos, sistemas de gestão e vocabulários técnicos que facilitam a transferência de tecnologia e o aprendizado institucional entre cidades. Ao mitigar assimetrias de informação e fomentar a inovação, tais normas têm o objetivo de instrumentalizar as gestões municipais na adoção de sistemas resilientes e financeiramente sustentáveis. No cenário atual de rápida urbanização e digitalização, o portfólio de normas do TC 268 configura-se como ferramentas para a operacionalização de políticas públicas e para que o crescimento das cidades inteligentes atenda às complexas demandas sociais.

Destaca-se que a eficácia da gestão urbana é frequentemente comprometida por uma fragmentação administrativa, onde departamentos, secretarias operam em silos isolados, apresentando assim um desafio da desarticulação departamental frequente, o que impede a cooperação diária necessária à complexidade urbana. A adoção de normas internacionais surgiria, portanto, como um mecanismo para alinhar as partes interessadas sob uma linguagem técnica comum. Sob essa perspectiva, a implementação de normas ISO pode transcender a esfera técnica, e configurar-se como um vetor de uma governança participativa, vislumbrando o empoderamento cívico, no qual a própria população pode assumir o papel de fiscal e demandante de padrões globais de sustentabilidade em seu território.

Este capítulo descreve o procedimento metodológico adotado para diagnosticar e analisar áreas urbanas, e no contexto desta tese o Estudo de Caso, com o objetivo de fundamentar baseado nas normativas nacionais e internacionais os indicadores de gestão e desempenho urbano. O objetivo central é criar uma estrutura que seja replicável e que permita estabelecer

um nível de maturidade tecnológica de um território. A lógica do procedimento parte de dois referenciais complementares: (i) uma abordagem de sistema de gestão, baseada na ABNT NBR ISO 37101, para estruturar objetivos, responsabilidades, rotinas de medição e melhoria contínua; e (ii) uma abordagem por indicadores, inspirada na série ABNT NBR ISO 37120/37122/37123, para operacionalizar mensurações comparáveis do desempenho urbano em dimensões de sustentabilidade, inteligência e resiliência.

6.1. Tecnologias para o desenvolvimento de gestão urbana para o desenvolvimento sustentável e a ISO 37101:2017

A gestão urbana contemporânea exige a migração de modelos reativos para modelos preditivos e sistêmicos. A incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) não deve ser vista como um fim em si mesma, mas como um meio para atingir os objetivos de sustentabilidade.

A norma ABNT NBR ISO 37101:2017 estabelece os requisitos para um sistema de gestão para o desenvolvimento sustentável em comunidades. Ela propõe uma visão integrada baseada no ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), focando em seis propósitos principais: atratividade da comunidade, preservação e melhoria do meio ambiente, resiliência urbana, uso responsável de recursos, coesão social e bem-estar.

A integração tecnológica, sob a ótica desta norma, atua na coleta de dados em tempo real e na automação de processos governamentais, permitindo que a gestão urbana responda de forma ágil às demandas transversais (sociais, econômicas e ambientais). Ao propor uma estrutura de governança que conecta política, objetivos, planos, implementação, avaliação de desempenho e melhoria contínua, fica claro que ao tratar a cidade como um sistema ela deve ser capaz de definir suas prioridades, definindo uma direção estratégica para esse objetivo, assim como transformar suas prioridades em objetivos e planos, além de executar esses planos com responsabilidade, e acompanhá-los por indicadores, com o objetivo de corrigir os rumos por aprendizado e melhoria contínua.

No que tange a governança, empoderamento e engajamento, a ABNT NBR ISO 37101:2017 destaca que os “modelos de governança precisam promover abordagens sistêmicas para engajar todas as partes interessadas” e ao apresentar o quadro relativos à governança (Quadro 18) reforça a importância do monitoramento e organiza o campo da sustentabilidade urbana como um problema de governança.

Quadro 18 - Quadro de exemplos relativos à governança, empoderamento e engajamento da ABNT NBR ISO 37101:2017

Propósito	Exemplos
Atratividade	Em que medida as partes interessadas e os investidores estão envolvidos, e como são convertidas as suas contribuições?
Preservação e melhoria do meio ambiente	Como incentivar as partes interessadas e envolverem-se na preservação e na melhoria da qualidade e da aparência do ambiente?
Resiliência	Como monitorar, relatar e abordar a resiliência e a estrutura de governança nas comunidades?
Uso responsável de recursos	Como a governança nas comunidades irá apoiar o uso responsável dos recursos naturais, bem como as consequências do conceito dos limites planetários?
Coesão social	Como o sistema de governança leva em consideração as questões relacionadas à inclusão social, igualdade e mobilidade no desenvolvimento e implementação de políticas nas comunidades?
Bem-estar	Como o sistema de governança irá monitorar, relatar e agir sobre a qualidade de vida, felicidade ou satisfação dos membros da comunidade?

Fonte: ABNT NBR ISO 37101 (2017, p.12).

A contribuição central da ABNT NBR ISO 37101 é deslocar o foco da sustentabilidade de uma coleção de iniciativas setoriais para um arranjo institucional verificável, no qual o desempenho urbano passa a depender da capacidade de coordenar atores, reduzir as assimetrias de informação e estabilizar as rotinas de decisão. No contexto de territórios complexos como por exemplo os centros urbanos consolidados, essa ênfase é relevante ao compreender que um sistema de gestão deve considerar os impactos econômicos, ambientais e sociais, e os mesmos devem estar associados a programas e projetos específicos para a sua resolução. Compreendendo que a efetividade de intervenções físicas depende de como o território é governado, operado, monitorado e mantido ao longo do tempo, do mesmo jeito de como a informação circula entre a decisão e a implementação.

Um aspecto particularmente alinhado à perspectiva de cidades inteligentes e governança urbana inteligente é que a ABNT NBR ISO 37101 explicita, entre os resultados pretendidos do sistema de gestão, não apenas “gerir sustentabilidade”, mas também fomentar “inteligência” e resiliência dentro dos limites territoriais considerados. Isso significa que “ser inteligente” não é um fim tecnológico, mas uma capacidade de gestão, de coordenar melhor, responder mais rápido, justificar decisões baseado em dados e sustentar resultados ao longo do tempo. Nesse sentido, a norma se torna um referencial para definir quais capacidades informacionais são necessárias para operar o território como um sistema.

No arcabouço das normas ISO para cidades, a ISO 37101 também funciona como “norma-mãe” de coerência metodológica. A ABNT NBR ISO 37120, por exemplo, define indicadores

e metodologias para medir desempenho de serviços urbanos e qualidade de vida e explicita que segue princípios estabelecidos na NBR ISO 37101, podendo ser usada em conjunto com ela. Dessa forma, a 37101 organiza a lógica de governança e melhoria contínua, enquanto normas de indicadores (como 37120 e correlatas) fornecem instrumentos para operacionalizar a verificação do sistema, com o objetivo de medir de forma comparável e verificável, reduzir subjetividade e apoiar prestação de contas. Além disso, para orientar a implementação de modelos operacionais mais colaborativos e digitalmente habilitados, a ISO 37106 oferece diretrizes para desenvolver um modelo de operação (*operating model*) aberto, cidadão-cêntrico e digital, conectando visão e operação. Esse elemento dialoga diretamente com a necessidade de transformar estratégia urbana em rotinas executáveis e mensuráveis.

Ao não trabalhar apenas com um inventário descritivo, mas focar em estabelecer um diagnóstico de maturidade de gestão, a norma então estabelece a importância de verificar a existência de um conjunto coerente de direção estratégica, responsabilidades, processos, informação documentada, avaliação e melhoria, com o objetivo de ser capaz de sustentar as decisões e a execução no território.

Essa verificação aparece por meio de uma estrutura típica de sistemas de gestão, que pode ser compreendida como um roteiro analítico a ser aplicada no território. Primeiramente, a norma destaca a importância de compreender o contexto e as condições que moldam a gestão da comunidade, além de identificar as partes interessadas e as suas necessidades, No que tange a um processo metodológico corresponde em delimitar quais são as políticas, problemas e objetivos que incidem sobre aquele território e quem é afetado por eles. Conforme a ABNT NBR ISO 37101 (2017, p.24) “o envolvimento das partes interessadas é crucial em qualquer fase em que possam ser relevantes. A organização deve identificar e fazer esforços razoáveis para engajá-los”. A norma ainda destaca que a organização deve identificar as partes interessadas: que tenham uma participação específica ou possam reclamar interesses, cujas decisões terão impacto significativo, que disponham de informações cruciais ou de conhecimentos especializados necessários e que estejam encarregadas de, ou possam contribuir para, conscientização crescente ou comunicação.

No bloco de liderança, a ABNT NBR ISO 37101 demanda compromisso da alta direção (ou da instância dirigente aplicável) e, sobretudo, a atribuição explícita de papéis, responsabilidades e autoridades, com clareza organizacional e comunicação interna, elemento que sustenta a análise de quem são os atores, quais competências têm e quem responde por quê”. No bloco de planejamento, a norma também estabelece requisitos sobre informação documentada: a comunidade/organização deve controlar documentos e registros

(disponibilidade, proteção, controle de versões, retenção, acesso), além de identificar e controlar informação externa necessária ao planejamento e operação do sistema. Neste contexto, ao compreendermos os processos de governança urbana é necessário entender se ao transformar os dados e sistemas disponíveis, existe um regime de documentação e rastreabilidade que permita operar o território, auditar as decisões e aprender com o processo de tomada de decisão.

No bloco de operação, a norma direciona a implementação dos planos e controle operacional do que foi definido, conectando a decisão e a execução. Compreendendo assim que a análise dos fluxos conecta demanda, decisão, execução e monitoramento. Outra questão importante é que na avaliação de desempenho, a norma exige que a comunidade avalie o progresso e o desempenho do sistema e de seus objetivos, neste contexto, é importante saber quais evidências sustentaram a priorização e a verificação de resultados, ou quais são as métricas/indicadores que são usados no processo. A norma também destaca que medir e monitorar não é opcional, mas é parte constitutiva do modelo de gestão.

Considerando que a norma trata da melhoria contínua como um requisito fundamental, o sistema de gestão então deve ser capaz de corrigir os desvios e ajustar o processo e objetivos com base no que as avaliações apresentam. Neste contexto, ao realizar um diagnóstico urbano é necessário qualificar a maturidade.

A ABNT NBR ISO 37104:2024 é outra norma da família “Cidades e comunidades sustentáveis” que traz recomendações para a implementação prática, no âmbito local, da ABNT NBR ISO 37101 (sistema de gestão para desenvolvimento sustentável em comunidades), funcionando como um guia operacional. Ela destaca que a construção de uma política compartilhada e convincente para um futuro mais sustentável depende de liderança significativa, sustentada no longo prazo e incorporada a processos de governança eficazes. Nessa perspectiva, a norma indica como fatores estruturantes: a definição clara de linhas de responsabilidade e prestação de contas no âmbito do governo local; a constituição de uma equipe de liderança com base ampla em toda a cidade; a articulação dos principais tomadores de decisão em arranjos de governança; a adoção de uma abordagem formal de gestão de programas; a combinação adequada de habilidades na equipe; a mobilização de conhecimento e experiência externos quando necessário; a capacidade de evolução institucional ao longo do tempo; a garantia de um processo aberto e transparente; e a implementação de mecanismos consistentes de auditoria e avaliação, além de ações de cooperação com outros níveis de governo e atores regionais.

A NBR ISO 37104:2024 também enfatiza que uma gestão bem-sucedida requer participação em todos os níveis e que a continuidade pode ser assegurada desde o início mediante a criação de uma rede interna de informações que conecte departamentos; nesse contexto, recomenda-se reconhecer a importância de um fluxo contínuo e consistente de informações.

No campo do envolvimento das partes interessadas, a norma trata o diálogo, a colaboração e a parceria como necessidades estratégicas para implementar o desenvolvimento sustentável nas cidades. As partes interessadas são descritas como essenciais tanto para identificar áreas prioritárias de ação quanto para formular e implementar soluções pertinentes, indicando que a mudança sustentável requer uma “massa crítica” de atores envolvidos e apoiadores.

Para viabilizar esse engajamento, a NBR ISO 37104 recomenda, no mínimo, mapear as partes interessadas pertinentes, compreender necessidades e expectativas, identificar papéis potenciais e recursos, estabelecer mecanismos de diálogo e participação efetivos e compartilhar diagnósticos de modo a sustentar uma melhoria contínua conjunta. Complementarmente, ao tratar de comunicação, a norma orienta que as mensagens sejam modeladas conforme o público-alvo, com escolha de formatos acessíveis (relatórios, mídias, boletins, materiais impressos e digitais) e com criatividade e honestidade para fortalecer processos participativos. Por fim, destaca que o envolvimento deve ocorrer ao longo de todo o processo de gestão, combinando metas estratégicas de longo prazo com iniciativas coordenadas de curto e médio prazo, e contemplando atores-chave como agentes políticos (inclusive oposição), cidadãos, especialistas técnicos e colaboradores multissetoriais dos setores público e privado.

A norma ainda orienta a definição de um ponto de partida para uma estratégia local de desenvolvimento sustentável, que será a análise crítica da linha de base, entendida como um diagnóstico inicial que permite estabelecer as prioridades e as ambições, criando um ponto de referência para monitorar e avaliar o progresso, além de realizar uma leitura prospectiva para a definição das metas. Nessa lógica, a linha de base não é apenas um retrato descritivo do território, ela funciona como referência comparativa para todo o ciclo de gestão, pois torna mensuráveis as melhorias ao explicitar o “ponto de partida” contra o qual os avanços serão avaliados. Para o escopo desta tese, isso reforça que o diagnóstico do estudo de caso deve ser estruturado de modo a produzir uma referência verificável (técnica e institucional) capaz de sustentar priorização, monitoramento e revisão de ações.

A norma indica que o mapeamento da situação local deve coletar e compilar dados conforme uma estrutura acordada, conectando evidências às necessidades e prioridades identificadas. Esse mapeamento inclui, em primeiro lugar, o perfil da cidade/território, o que implica revisar

bancos de dados, sistemas de informação e relatórios existentes para obter informações sobre aspectos geográficos, ambientais, sociais, econômicos e de patrimônio cultural, além de identificar áreas de ação pertinentes e tendências observáveis por meio de um conjunto básico de indicadores. Em segundo lugar, abrange o mapeamento da estrutura política, incluindo exigências legais, tendências emergentes, políticas futuras e compromissos e estratégias em vigor. Em terceiro, envolve a leitura da configuração organizacional, explicitando responsabilidades, competências e capacidade do pessoal, bem como acordos de boa governança, instrumentos e procedimentos de gestão existentes, capacidades financeiras pertinentes, panorama de partes interessadas e recursos financeiros disponíveis.

Neste contexto, o diagnóstico passa a integrar, de maneira coerente, o “o que existe” (bases, instrumentos e capacidades) com o “como se decide e se executa” (arranjos políticos e organizacionais), condição essencial para que o modelo de informação da cidade se conecte à governança e não apenas à representação do espaço.

A NBR ISO 37104 também recomenda que a análise crítica da linha de base seja traduzida em um diagnóstico estruturado capaz de revisar a situação local e os instrumentos de governança vigentes, em consonância com compromissos mais amplos, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Para isso, propõe o uso de uma matriz de análise cruzada que relaciona os propósitos da comunidade às áreas de ação pertinentes, como ferramenta para mapear programas atuais e futuros, identificar lacunas e qualificar graus de maturidade onde couber. O resultado dessa leitura matricial consolida-se como referência para monitorar e avaliar o progresso, uma vez que melhorias somente se tornam visíveis quando comparadas ao marco inicial estabelecido. Complementarmente, a norma orienta a comparação com indicadores pertinentes, seja por referência a cidades semelhantes, valores nacionais, compromissos internacionais ou redes de intercâmbio e aprendizagem, de modo a apoiar a calibragem das ambições locais e a identificação de oportunidades de melhoria que não emergem apenas da leitura interna do território.

A etapa seguinte, conforme a norma, é a definição de uma estratégia, que visa determinar uma visão de desenvolvimento, selecionando prioridades estratégicas e definindo os objetivos sustentáveis considerando as expectativas das partes interessadas, os recursos humanos, ambientais e financeiros disponíveis e princípios de governança que viabilizem compromisso e cooperação. A estratégia deve resultar em objetivos e metas realistas, acompanhados por indicadores-chave de desempenho (KPIs) para monitorar o progresso ao longo do tempo. A NBR ISO 37104 enfatiza que metas e indicadores não são neutros, e que decorrem de avaliação inicial consistente, combinam percepções e dados objetivos e são influenciados por

contextos locais e compromissos mais amplos. A norma também distingue horizontes temporais de metas (longo prazo, médio prazo e curto prazo), recomendando que sejam definidas em relação a um ano-base e reavaliadas periodicamente a partir de auditorias e avaliações de pertinência, garantindo continuidade do percurso estratégico sem perder a capacidade de ajuste. Para esta pesquisa, esse encadeamento normativo reforça que a construção do modelo informacional do estudo de caso deve nascer já conectada a: (i) linha de base e rastreabilidade; (ii) priorização explícita; e (iii) seleção de indicadores e metas compatíveis com a disponibilidade de dados e com as rotinas de governança que efetivamente operam o território.

6.2. Sustentabilidade em comunidades urbanas, série ABNT NBR ISO 37120, NBR ISO 37122 e NBR ISO 37123

A sustentabilidade em comunidades urbanas consolidou-se, nas últimas décadas, como uma agenda transversal que articula qualidade de vida, eficiência na provisão de serviços, justiça socioespacial, resiliência frente a riscos e governança capaz de coordenar decisões em contextos complexos. Diferentemente de visões setoriais, a sustentabilidade urbana pressupõe integração entre políticas públicas, infraestrutura, dinâmica econômica e condições ambientais, operando em múltiplas escalas e com temporalidades distintas. Nesse cenário, indicadores tornam-se instrumentos centrais para reduzir assimetrias de informação, orientar prioridades, acompanhar resultados e sustentar processos de prestação de contas. Contudo, a utilidade de indicadores depende de três condições: coerência conceitual com objetivos públicos, viabilidade de medição (dados, métodos e responsabilidades) e capacidade institucional de incorporar evidências no ciclo decisório.

A série ABNT NBR ISO 3712X, emerge como uma resposta normativa a essa necessidade de padronização e comparabilidade, oferecendo um vocabulário comum para medir desempenho urbano em campos críticos do desenvolvimento sustentável, das cidades inteligentes e da resiliência. Ainda que cada norma possua foco específico, elas compartilham uma mesma racionalidade, com o objetivo de estabelecer definições operacionais de indicadores, categorias temáticas e requisitos mínimos para garantir consistência na coleta, cálculo e reporte.

A ABNT Certificadora estruturou um processo de certificação de indicadores ancorado nas normas ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123, orientado à padronização, verificação e comparabilidade de métricas urbanas. No campo da gestão urbana baseada em evidências, esse tipo de certificação busca conferir maior confiabilidade aos dados reportados pelas cidades e, ao mesmo tempo, produzir condições para que o

desempenho urbano seja comunicado de forma inteligível e comparável em escala internacional, favorecendo ambientes institucionais mais propícios à atração de investimentos e à tomada de decisão informada.

Do ponto de vista operacional, o processo permite mensurar dimensões do desenvolvimento urbano sustentável e acompanhar a evolução do desempenho de serviços urbanos e da qualidade de vida ao longo do tempo, com base em indicadores cuja metodologia e rastreabilidade tendem a ser explicitadas. Ao apoiar investimentos em infraestrutura por meio de resultados mensuráveis, a certificação contribui para reduzir assimetrias de informação entre gestores, sociedade e potenciais financiadores, além de ampliar a circulação de conhecimento entre cidades, ao facilitar a troca de experiências e projetos sustentada por um conjunto amplo de medidas de desempenho.

Quando um município adota os padrões estabelecidos pelas normas ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123, explicita um compromisso institucional com a melhoria contínua da qualidade de vida e com a gestão urbana orientada por evidências. Além de qualificar a mensuração e o monitoramento do desempenho urbano, essa adesão tende a posicionar o território de forma estratégica no cenário internacional, ao sinalizar capacidade de inovação, sustentabilidade e resiliência, bem como maior transparência e comparabilidade na comunicação de resultados.

Nesta tese, as normas ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123 foram adotadas como referências para compreender de que modo o repertório de indicadores por elas proposto poderia contribuir para responder à pergunta central da pesquisa: **“Como desenvolver novas abordagens de governança urbana utilizando processos de City Information Modeling (CIM) que envolvam os ativos e atores da cidade de forma colaborativa para o desenvolvimento de cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis?”**. A escolha dessas normas se justifica por oferecerem um conjunto estruturado de métricas orientadas ao desempenho urbano, com potencial de apoiar comparabilidade, monitoramento e comunicação de resultados. Contudo, ao transpor esse arcabouço para o campo do CIM, torna-se evidente que indicadores, por si só, não operam automaticamente como instrumentos de governança: eles precisam ser convertidos em informação acionável dentro de um sistema técnico e institucional que sustente a tomada de decisão, a coordenação intersetorial e a implementação.

Nesse sentido, o debate central desta tese desloca o foco da seleção de indicadores para a sua operacionalização informacional. Para que a análise orientada pelas normas pudesse, de fato, ser aplicada ao território investigado, foi necessário reconhecer que indicadores devem

se materializar como parâmetros em um modelo de informação urbano, isto é, como entidades mensuráveis e rastreáveis que possam ser associadas a ativos (edifícios, infraestrutura, espaços públicos), a processos (manutenção, fiscalização, planejamento, serviços) e a atores (órgãos públicos, operadores, comunidade, setor privado). Essa exigência revela uma passagem conceitual e metodológica decisiva: indicadores normativos tendem a ser formulados para fins de reporte e avaliação comparativa, enquanto o CIM demanda requisitos de informação capazes de sustentar o ciclo de vida dos ativos e do território, articulando dados, responsabilidades, rotinas de atualização e regras de decisão. Assim, a questão não é apenas “quais indicadores utilizar”, mas como estruturá-los como requisitos de informação que se conectem a fontes de dados, métodos de cálculo, periodicidade, níveis de detalhe, padrões de interoperabilidade e instâncias de governança.

A partir dessa constatação, o eixo do estudo concentrou-se em investigar como transformar os indicadores-chave das normas (especialmente aqueles relacionados a dimensões institucionais, prestação de serviços, capacidade digital e resiliência) em parâmetros orientadores para a definição e a estruturação de Requisitos de Informação de um modelo CIM. Esse movimento implica, primeiro, decompor cada indicador em seus componentes mínimos (definição, unidade, método, fonte, abrangência espacial e temporal, limitações e condições de comparabilidade). Em seguida, exige identificar sua ancoragem no território: quais ativos e quais processos são afetados, quais atores são responsáveis pela produção e validação do dado, e em que momentos do ciclo de gestão aquele parâmetro é acionado. Por fim, demanda estabelecer como esses parâmetros se organizam dentro de um modelo informacional (dicionário de dados, atributos, relacionamentos, regras, versionamento), de modo que possam alimentar painéis, relatórios, simulações e, sobretudo, decisões: priorização de investimentos, definição de ações, monitoramento de resultados e revisão de estratégias.

Dessa forma, a contribuição desta tese não se restringe a uma leitura normativa dos indicadores, mas propõe um caminho de tradução entre desempenho urbano e modelagem informacional, conectando a série ISO 3712x ao campo da governança urbana orientada por dados no âmbito do CIM. Ao tratar indicadores como potenciais “objetos informacionais” e não apenas como métricas de reporte, a pesquisa explora como eles podem se tornar um pilar estruturante do requisito de informação de um modelo urbano, reforçando a ideia de que cidades inteligentes, resilientes e sustentáveis dependem menos da existência abstrata de indicadores e mais da capacidade de integrá-los a processos colaborativos, institucionais e tecnicamente interoperáveis de governança.

Diante desse cenário, inicialmente foi realizada uma análise dos indicadores estabelecidos pelas normas em estudo, com o objetivo de compreender sua estrutura, avaliar sua pertinência e selecionar aqueles que seriam efetivamente testados no âmbito desta pesquisa. Essa etapa buscou, sobretudo, identificar quais indicadores poderiam ser traduzidos em parâmetros incorporáveis a modelos de informação e, a partir disso, explicitar quais requisitos de informação seriam necessários para sustentar sua materialização e seu uso em processos de governança urbana orientados por CIM.

Reconhece-se, contudo, uma limitação inerente ao tempo e ao escopo de uma pesquisa de doutorado. A construção de uma plataforma completa capaz de atender a todas as exigências associadas a processos de certificação baseados na série ISO 3712x (incluindo integração ampla de fontes de dados, rotinas de validação, governança de atualização, auditoria e mecanismos de reporte em escala municipal) demandaria o trabalho de uma equipe multidisciplinar e um horizonte de desenvolvimento que extrapola o escopo desta tese. Assim, o estudo optou por concentrar-se na dimensão metodológica e demonstrativa do problema: como converter indicadores-chave em parâmetros e requisitos de informação para um modelo CIM, em vez de desenvolver integralmente uma infraestrutura operacional.

Nesse enquadramento, a seleção e a análise dos indicadores foram orientadas pela pergunta central da tese e pela viabilidade de aplicação em um recorte territorial. Considerando as limitações de acesso, dados e operacionalização em escala municipal, o estudo de caso foi delimitado para uma parte do território, o que implicou ajustar o escopo dos testes e priorizar indicadores compatíveis com essa escala de aplicação. Dessa forma, a escolha do conjunto analisado incorporou não apenas a relevância conceitual dos indicadores para a governança urbana inteligente, resiliente e sustentável, mas também a coerência metodológica com o recorte empírico possível e com a estratégia de validação adotada na pesquisa.

É importante destacar que os indicadores previstos na norma são organizados em uma estrutura de classificação que totaliza 276 indicadores, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Distribuição do número de indicadores por tema nas normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123

Seção	Tema	ABNT NBR ISO 37120	ABNT NBR ISO 37122	ABNT NBR ISO 37123
5	Economia	11	4	7
6	Educação	6	3	4
7	Energia	9	10	3

8	Meio ambiente e mudanças climáticas	9	3	9
9	Finanças	6	2	7
10	Governança	4	4	6
11	Saúde	6	3	4
12	Habitação	10	2	6
13	População e condições sociais	9	4	5
14	Recreação	2	1	0
15	Segurança	10	1	4
16	Resíduos sólidos	10	6	1
17	Esporte e cultura	3	4	0
18	Telecomunicação	2	3	1
19	Transporte	9	14	1
20	Agricultura local/urbana e segurança	4	3	2
21	Planejamento Urbano	7	4	6
22	Esgotos	4	5	
23	Água	7	4	2
Total	**19 temas**	**128**	**80**	**68**

Fonte: Autora, resumindo ABNT NBR ISO 37120:2021, ABNT NBR ISO 37122:2020 e ABNT NBR ISO 37123:2021.

A definição das seções prioritárias para esta pesquisa foi organizada em três níveis (prioridade alta, média e complementar) a partir da aderência direta à pergunta central da tese e da viabilidade de tradução dos indicadores em parâmetros e requisitos de informação para um modelo CIM. Foram classificadas como prioridade alta as seções que constituem o núcleo operacional da governança urbana inteligente e colaborativa, por dependerem fortemente de arranjos institucionais, coordenação intersetorial, rastreabilidade decisória e uso intensivo de dados espacializáveis e vinculáveis a ativos e atores, como Governança, Planejamento Urbano, População e condições sociais, Meio ambiente e mudanças climáticas, além de áreas críticas para o território e altamente dependentes de integração entre serviços e instituições, como Segurança, Transporte, Energia e Telecomunicação.

Em prioridade média foram agrupadas as seções de infraestrutura essencial à sustentabilidade urbana (Água, Esgotos e Resíduos sólidos) pois, embora nem sempre sejam o eixo central do debate institucional, apresentam elevada “modelabilidade” no CIM por se relacionarem diretamente a redes, serviços, manutenção e níveis de desempenho, exigindo requisitos informacionais claros e auditáveis. Por fim, foram tratadas como complementares as seções cujo valor analítico depende mais do recorte do estudo de caso e da disponibilidade de evidências do que de sua centralidade teórica para a governança baseada em CIM, como Finanças e Economia (importantes para viabilização e portfólio), e temas como Saúde, Habitação, Educação, Recreação e Esporte e cultura, que podem fortalecer o debate sobre qualidade de vida e equidade, mas tendem a demandar arranjos e bases de dados mais amplos para validação em escala territorial reduzida.

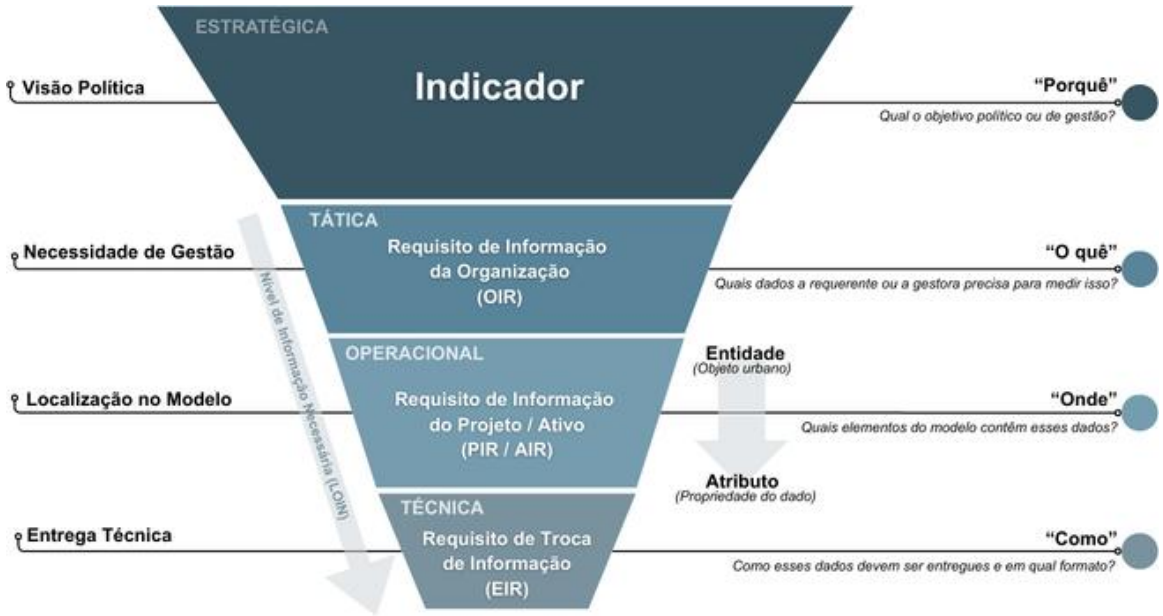
Destaca-se que, para que um indicador seja convertido em parâmetro, ele deve, previamente, ser submetido a uma hierarquia de requisitos de informação, na qual se definem escopo, propósito, nível de detalhamento e responsabilidades associadas à sua produção e uso. Nesta tese, adota-se como referência a ABNT NBR ISO 19650, que trata da organização da informação em trabalhos da construção e da gestão da informação por meio da modelagem da informação da construção. Embora a norma tenha como foco a cadeia produtiva da construção civil, sua aplicabilidade a ativos construídos e a empreendimentos de diferentes portes, tipologias e níveis de complexidade permite considerá-la como base metodológica. Assim, ao reconhecer o território urbano como um conjunto articulado de ativos, propõe-se a adaptação de estruturas e princípios da ABNT NBR ISO 19650 para a escala urbana, com os devidos ajustes conceituais e operacionais.

A conversão de um indicador em um parâmetro funcional dentro do ecossistema CIM requer uma "tradução" técnica que percorre a espinha dorsal da gestão da informação. Ao adaptar a lógica da NBR ISO 19650 para a escala territorial, o objetivo estratégico de alto nível é decomposto sucessivamente: ele parte dos Requisitos de Informação da Organização (OIR), que definem as necessidades de governança, atravessa os Requisitos de Ativos e Projetos (AIR/PIR) para identificar quais entidades urbanas (como infraestrutura ou edificações) sustentam esses dados, e culmina nos Requisitos de Troca de Informação (EIR). Este fluxo assegura que o dado inserido no modelo não seja apenas um atributo geométrico, mas um parâmetro semântico estruturado que permite ao modelo digital alimentar diretamente o ciclo de tomada de decisão estratégica da cidade.

O diagrama (Figura 39) representa uma hierarquia para transformar um indicador em uma informação operacionalizável dentro de um processo de gestão da informação (baseada na

NBR ISO 19650), articulando níveis de decisão. O funil está organizado em quatro níveis e dimensões. A dimensão estratégica, onde o indicador é definido a partir do “porquê”. Ou seja, qual o objetivo político ou de gestão que justifica medir aquilo. Segundo a ABNT NBR ISO 37120 (2021, p. 2), um indicador é “uma medida quantitativa, qualitativa ou descritiva” sendo eles divididos em três tipos: essenciais (requeridos para demonstrar o desempenho da prestação de serviços urbanos e qualidade de vida), apoio (recomendados para demonstrar o desempenho da prestação de serviços urbano e qualidade de vida) e perfil (recomendados para fornecer estatísticas básicas e informações do contexto para auxiliar as cidades a realizar comparações entre pares).

Figura 39 - Encadeamento do indicador aos requisitos de informação (OIR, PIR/AIR e EIR) por níveis de decisão



Fonte: Autora.

A dimensão tática traduz o objetivo em “o quê” precisa ser conhecido para gerir. Isto é, quais dados relevantes o gestor precisa para monitorar o indicador (ligado à necessidade de gestão). Um OIR tem como objetivo detalhar a informação necessária para responder às tomadas de decisão. A dimensão operacional, responde “onde” a informação se materializa no modelo/ativo, conectando a necessidade a entidades (objetos urbanos) e atributos (propriedades do dado). Aqui aparece a ideia de localização no modelo, em uma estratégia de gestão de ativos pode envolver múltiplas tarefas e contratos. Recomenda-se que os requisitos de informação do ativo (AIR) sejam consolidados em um conjunto único, coerente e devidamente coordenado, capaz de atender, de forma suficiente, às demandas

estabelecidas nos requisitos de informação da organização (OIR) que se relacionem aos ativos.

A dimensão técnica define o “como” a informação deve ser entregue e trocada, isto é, formato, estrutura, momento e requisitos técnicos de entrega (ligado à entrega técnica). Ao detalhar os aspectos gerenciais, comerciais e técnicos da produção de informação.

Em síntese, o diagrama explicita a cadeia de conversão entre objetivos de gestão e requisitos técnicos de informação, estruturando o percurso que parte da justificativa estratégica do indicador, avança pela definição do que deve ser medido e quais dados são necessários, identifica onde tais informações se materializam em entidades e atributos do modelo, e culmina na determinação de como esses dados devem ser entregues e interoperados. Ao longo desse encadeamento, o nível de informação necessário (LOIN) atua como referência para calibrar o grau de detalhamento, granularidade e confiabilidade requerido em cada etapa, garantindo coerência entre finalidade, modelagem e entrega técnica.

No âmbito da gestão pública e do planejamento urbano, os Requisitos de Informação da Organização (OIR) transcendem a mera especificação técnica de projetos para se consolidarem como o alicerce da governança urbana. Ao substituir a figura do "contratante" pelo papel estratégico da “autoridade” urbana, o OIR passa a articular as necessidades informacionais indispensáveis para que o gestor público possa monitorar metas complexas. No contexto de modelos CIM, essa readequação garante que a modelagem digital não seja um fim em si mesma, mas um suporte para a tomada de decisão, vinculando cada atributo do modelo às diretrizes políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável da cidade.

No âmbito urbano, o ativo não é apenas o edifício, mas os ativos ou sistemas da cidade como a rede de iluminação, o mobiliário, a pavimentação, as áreas verdes, dentre outros. O AIR então define o que o gestor público (ou outros agentes) precisa para a operação e manutenção a longo prazo, ao estabelecer quais informações são necessárias para esse processo e em qual entidade ela deve estar relacionada é possível alimentar um modelo CIM ou até mesmo um Gêmeo Digital Urbano. O PIR entretanto, refere-se à informação necessária durante a fase de planejamento e execução de uma intervenção ou de um novo projeto que será realizado na cidade ou território, neste cenário quando uma obra termina, a informação do "projeto" (PIR) é filtrada e transita para o "ativo" (AIR), garantindo que o inventário urbano nunca esteja desatualizado.

Mas observa-se que para que os requisitos auxiliem no processo de governança urbana, o modelo CIM ou modelos e principalmente a base (o Inventário Digital Urbano) deve atuar como uma plataforma ou como um grande Ambiente Comum de Dados (CDE),

compreendendo a necessidade de classificação das entidades/objetos e principalmente da estrutura semântica desses objetos, compreender que a partir do momento que dados podem ser obtidos por padrões SIG ou BIM, é necessário uma vinculação espacial, onde esses requisitos de informação devem ser georreferenciados ou associados a uma entidade georreferenciada.

Esta investigação propõe a transposição sistemática dos indicadores estabelecidos pelas normas ABNT NBR ISO 37120, 37122 e 37123 em parâmetros técnicos capazes de fundamentar a arquitetura de uma plataforma de *City Information Modeling* (CIM). O propósito central reside na identificação dos requisitos de informação para operacionalizar os conceitos de sustentabilidade, inteligência e resiliência urbana contidos no arcabouço normativo, resultando na concepção de um artefato metodológico que constitui um dos produtos desta tese.

A análise priorizou, inicialmente, as seções relativas à governança e ao planejamento urbano, visando determinar a viabilidade de conversão de indicadores em parâmetros aplicáveis, bem como definir suas formas de emprego e a natureza dos dados subjacentes. Nesse processo, examinou-se a escala territorial de incidência, a associação a entidades específicas do modelo digital e a obrigatoriedade do georreferenciamento para assegurar a integridade espacial da informação. Foram especificados requisitos, incluindo a procedência (Fonte do dado) e a custódia (responsabilidade) dos dados, a periodicidade de atualização, os critérios de qualidade e o Nível de Informação Necessário (LOIN) exigido para cada variável.

Visto que a governança urbana constitui o eixo estruturante deste estudo, os dados foram vinculados diretamente às instâncias de decisão, aos gatilhos operacionais de acionamento e às ações administrativas derivadas dessa estrutura informacional, garantindo que o modelo digital atue como suporte direto à gestão do território.

6.2.1. Construção do Artefato de Pesquisa: Ficha de Especificação de Requisitos de Informação para Cidades Inteligentes e Sustentáveis

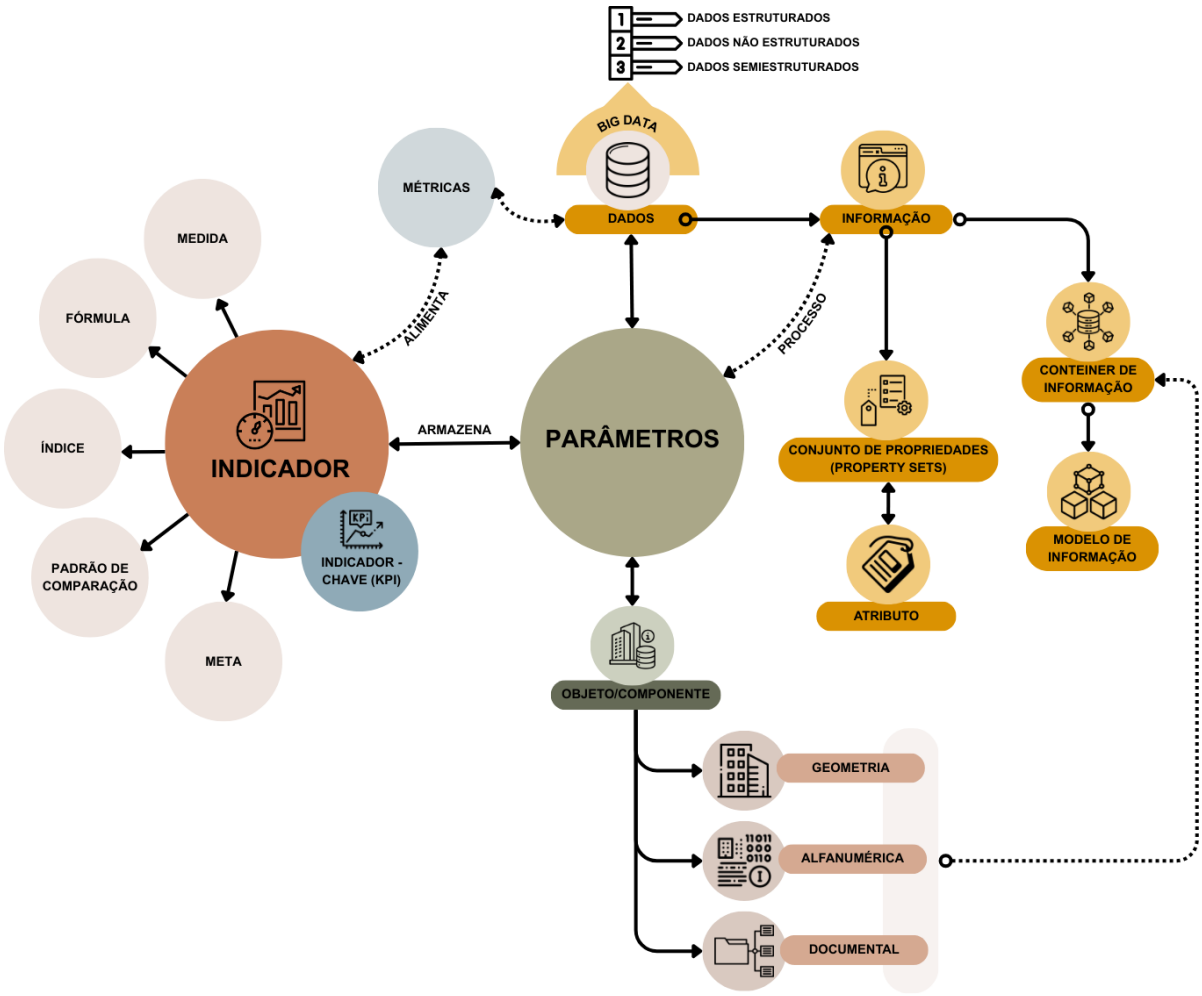
Os resultados são apresentados em quadros no

Apêndice **4** (Ficha de Especificação de Requisitos de Informação para Cidades Inteligentes e Sustentáveis), nos quais cada indicador foi analisado quanto à sua finalidade e à proposição de um nome padronizado de parâmetro, passível de aplicação em plataformas ou aplicações CIM. No processo de tradução de indicador em parâmetro, tornou-se necessário explicitar que o parâmetro não “equivale” ao indicador, mas armazena informações e dados que o compõem e viabilizam seu cálculo e monitoramento. Ressalta-se que indicadores são alimentados por

um conjunto de métricas e bases de dados, potencialmente heterogêneas em estrutura e origem, que precisam ser organizadas e processadas para que um valor sintético seja produzido e utilizado no suporte à tomada de decisão. O diagrama (

Figura 40) sistematiza essa lógica e articula o entendimento adotado pela ABNT NBR ISO 19650-1:2022, segundo a qual informação é uma “representação reinterpretável de dados de maneira formal, adequada para comunicação, interpretação ou processamento”, reconhecendo-se que tal processamento pode ser realizado por pessoas ou por meios automatizados.

Figura 40 - Modelo conceitual de rastreabilidade: do indicador aos parâmetros, dados, propriedades e modelo de informação



Fonte: Autora.

Neste contexto, é necessário compreender que a partir do momento que um parâmetro é estabelecido ele pode ser abastecido por um conjunto de dados ou informações, e essas informações precisam estar estruturadas no modelo com objetivo de estruturação dessa

informação. A tomada de decisão estratégica exige que analistas utilizem ferramentas de exploração precisas, voltadas à análise detalhada de interações multivariadas complexas (Tufféry, 2011).

Heer e Shneiderman (2012) e Amar *et al.* (2005) convergem ao identificar as tarefas fundamentais da exploração de dados: classificação, filtragem, agregação, correlação, agrupamento e derivação de atributos. Os atributos em um conjunto de dados (*datasets*) podem conter relações multivariadas complexas que não são facilmente perceptíveis em dados tabulares, destacando que em certos casos, os valores de um atributo podem depender de dois ou mais atributos adicionais. Portanto, identificar atributos correlacionados pode ser desafiador, mas se mostram necessários principalmente para compreender as informações semânticas (alfanuméricas) necessárias para compor a estrutura de informação de um objeto que deve ser representado no modelo.

Para a criação de soluções de dados, é necessário o desenvolvimento de uma arquitetura de dados, que "descreve o conjunto de tecnologias a serem usadas e estabelece o fluxo de dados que será utilizado na criação da solução para a captura de big data" (Serra, 2024, p.32). Essa pesquisa não tem o objetivo de desenvolver soluções de arquitetura de dados, mas sim compreender quais seriam os dados/informações necessários para a estruturação de modelos de informação de cidade principalmente ao identificar os requisitos de informação que auxiliem no processo de governança urbana. Consequentemente, o estudo perpassa discussões sobre a estruturação e a elaboração de *datasets*, bancos de dados relacionais, ambientes de *Big Data* e os princípios da governança de dados.

No âmbito dos requisitos de informação, para o desenvolvimento do artefato (

Apêndice **4**) e baseado em uma estrutura de governança de dados como estabelecido por Serra (2024, p.35) "a arquitetura de dados precisam fornecer frameworks para o gerenciamento de dados, incluindo padrões de qualidade, rastreamento de linhagem e políticas de retenção".

Eryurek, *et al.* (2021) destacam que a governança de dados é, antes de tudo, uma função de gerenciamento de dados para garantir a qualidade, integridade, segurança e usabilidade dos dados coletados por uma organização. Diante disso, a governança de dados compreende o conjunto de pessoas, processos e tecnologias destinado a maximizar o valor dos dados para a organização, assegurando, simultaneamente, sua proteção por meio de controles de segurança e mecanismos de conformidade adequados (Reis e Housley, 2023).

A qualidade do dado é o que determina a confiabilidade de qualquer análise ou tomada de decisão estratégica. Destacando que ela não é uma métrica única, mas um conceito multidimensional. Segundo Reis e Housley (2023) e Eryurek, *et al.* (2021) a qualidade de dados é definida por três características principais como a precisão, completude e pontualidade.

Wang e Strong (1996) em sua framework estabeleceu a qualidade baseado na percepção dos consumidores de dados, dividindo em quatro principais categorias e 15 dimensões: Intrínseca (Acurácia, Objetividade, Credibilidade, Reputação), Contextual (Valor Agregado, Relevância, Tempestividade, Completitude, Quantidade apropriada de dados), Representacional (Interpretabilidade, Facilidade de compreensão, Consistência representacional, Representação concisa),Acessibilidade (Acessibilidade, Segurança de acesso).

O framework DAMA-DMBOK (2017) classifica dados e informações como ativos fundamentais para a criação de valor nas organizações. Em contrapartida, ressalta que essa mesma natureza impõe desafios de governança, uma vez que a ausência de integridade pode resultar em vazamentos de dados e em decisões estratégicas fundamentadas em premissas errôneas.

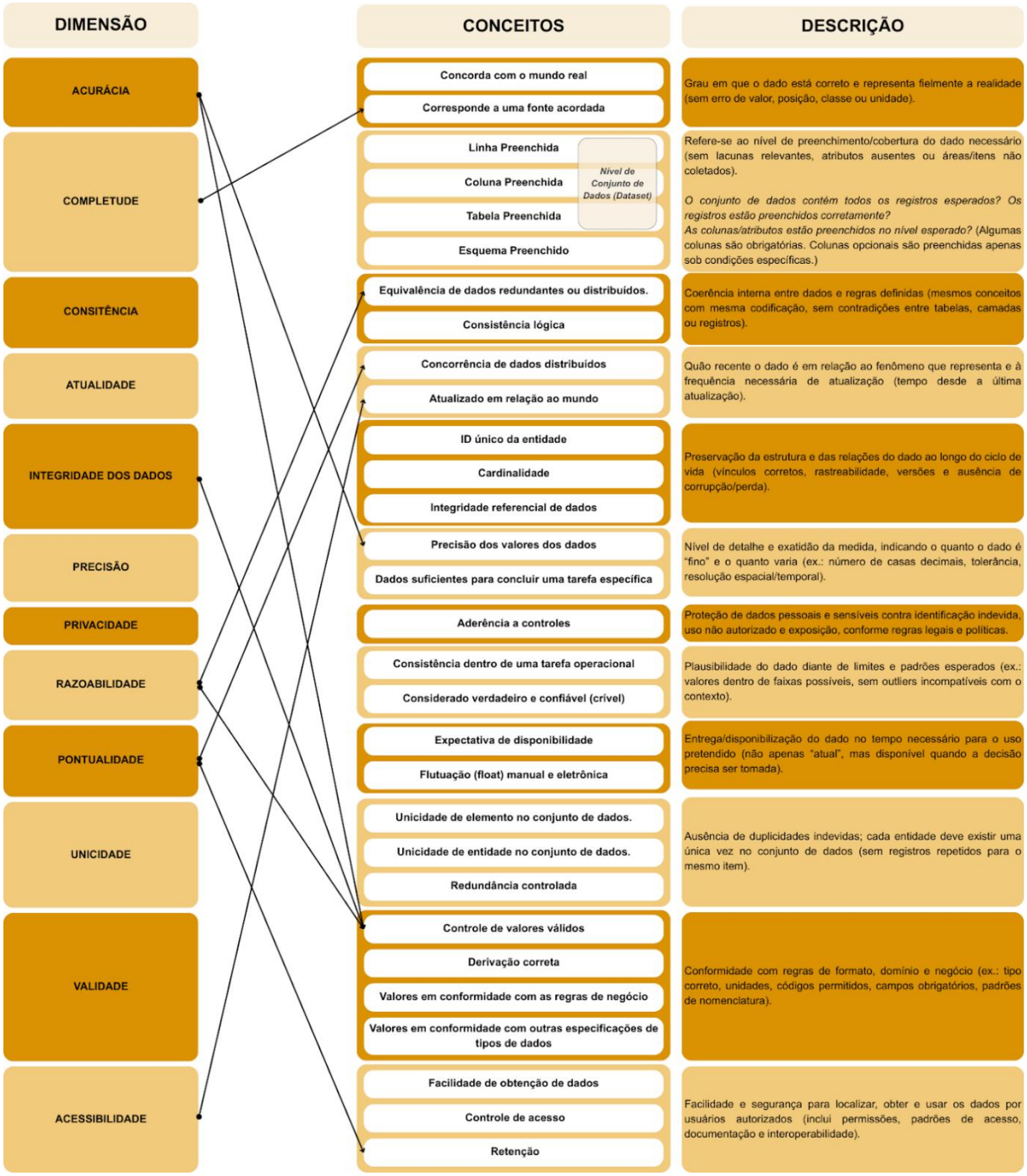
Uma dimensão de qualidade de dados corresponde a uma característica ou atributo mensurável dos dados. O uso do termo “dimensão” estabelece uma analogia com as dimensões de objetos físicos, oferecendo um vocabulário sistemático para explicitar e especificar requisitos de qualidade (DAMA-DMBOK, 2017).

Segundo o DAMA-DMBOK (2017) em 2013 a DAMA UK descreveu a qualidade de dados em seis dimensões centrais: Completitude, Unicidade, Tempestividade, Validade, Acurácia e Consistência. Além de descrever outras características que impactam na qualidade como a usabilidade, questões de temporização, flexibilidade, confiança e valor. Embora não exista um conjunto único e universalmente aceito de dimensões, essas formulações contêm ideias comuns. As dimensões incluem características que podem ser medidas objetivamente (completitude, validade, conformidade de formato) e outras que dependem fortemente do contexto ou da interpretação subjetiva (usabilidade, confiabilidade, reputação). Independentemente dos nomes utilizados, as dimensões focam em saber se: Há dados suficientes (completitude); eles estão corretos (acurácia, validade); eles se integram adequadamente (consistência, integridade, unicidade); eles estão atualizados (tempestividade), acessíveis, utilizáveis e seguros.

As relações de um conjunto de dimensões de qualidade de dados consensuais, bem como as abordagens para sua medição conforme a DAMA-DMBOK (2017), encontram-se detalhadas e apresentadas no diagrama (

Figura 41), que alinha as dimensões de qualidade de dados a conceitos associados. Destacando que as setas indicam sobreposição entre os conceitos, demonstrando assim que não existe um consenso sobre um conjunto específico.

Figura 41 - Dimensões de qualidade de dados a conceitos associados



Fonte: Autora, baseado em DAMA-DMBOK (2017).

Nesta pesquisa, além das dimensões tratadas pelo DAMA-DMBOK (2017), Reis e Housley (2023) e Eryurek, *et al.* (2021) serão considerada também dimensões como rastreabilidade, segurança, testabilidade, comparabilidade, auditabilidade, publicidade, facilidade de manipulação, interpretabilidade, objetividade, relevância, reputação e compreensibilidade como proposto por Pipino, Lee e Wang (2002) e Khatri e Brown (2010).

Essas dimensões foram consideradas porque, em contextos urbanos a utilidade do dado não depende apenas da sua existência, mas ele precisa ser confiável e passível de processos de auditoria. Os padrões de acesso a dados, bem como os correspondentes acordos de nível de serviço, podem ser definidos a partir da delimitação de usos considerados inaceitáveis e de requisitos externos associados à auditabilidade, entendida como a capacidade de identificar quem ou o que acessou e/ou alterou os dados, além de requisitos de privacidade e disponibilidade. As decisões de acesso também orientam critérios em níveis físico e lógico, assegurando a sua integridade e garantindo a continuidade e a consistência da estrutura do banco de dados utilizada (Khatri e Brown, 2010).

Em plataformas CIM e também em processos de governança urbana, de modo mais amplo, na gestão urbana orientada por dados, não basta que a informação exista ou esteja numericamente correta. Para que indicadores e parâmetros possam sustentar decisões públicas, é necessário que os dados sejam confiáveis, interpretáveis e defendidos ao longo do tempo e entre diferentes atores institucionais. Dimensões como rastreabilidade, segurança, testabilidade, comparabilidade e auditabilidade asseguram origem, proteção, verificabilidade, possibilidade de comparação e evidências de conformidade, reduzindo disputas sobre legitimidade e garantindo responsabilização. Diante disso, na construção da Ficha de Especificação de Requisitos de Informação para Cidades Inteligentes e Sustentáveis (

Apêndice **4**) teve como base de análise esse conjunto de parâmetros.

6.3. Checklist – Governança Urbana Inteligente

Ao analisar a série ABNT NBR ISO 3712x e os indicadores disponíveis para o território, nota-se que parte deles foi concebida para leituras em escala municipal e para diagnósticos de alto nível. Em governança, essa característica se torna ainda mais nítida, pois muitos indicadores pressupõem estruturas institucionais e bases de dados consolidadas. Isso dificulta tanto a leitura focada em um recorte territorial específico quanto o acesso a informações necessárias para medir alguns itens.

A elaboração do checklist de governança urbana inteligente combinou os indicadores da série ABNT NBR ISO 3712x com o checklist da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes, que organiza perguntas e critérios a partir dos objetivos estratégicos definidos pela Carta. Essa incorporação buscou ampliar o diagnóstico para além do que é capturado pelos indicadores normativos, incluindo práticas, rotinas e evidências de governança que nem sempre aparecem nas métricas das normas, mas condicionam sua aplicação no território.

Os objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes ajudam a suprir a limitação dos indicadores da série ABNT NBR ISO 3712x quando o recorte é territorial principalmente no âmbito da governança, porque deslocam o foco do dado macro para as práticas que sustentam a governança no cotidiano. Ao orientar o checklist por perguntas ligadas a planejamento, coordenação entre órgãos, participação social, transparência, gestão de dados, capacidade de execução e monitoramento, a Carta permite avaliar maturidade mesmo quando não há séries históricas consolidadas ou acesso a bases oficiais. Com isso, o diagnóstico passa a se apoiar em evidências observáveis e rastreáveis no território, como registros de decisão, protocolos, fluxos de atendimento, canais de participação e relatórios de acompanhamento, tornando a análise mais aplicável ao microterritório e mais útil para definir prioridades de melhoria.

O quadro apresentado na Figura 42 integra o Guia de Implementação para Municípios da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes e explicita os oito objetivos estratégicos que estruturam sua agenda. Esse guia traduz a segunda parte da Carta, na qual a pactuação de princípios, diretrizes e de uma definição brasileira para o termo orientou a formulação desses objetivos. A partir deles, o documento organiza 163 recomendações de iniciativas, com diferentes níveis de aplicação, desde orientações de caráter estratégico até ações mais operacionais voltadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes.

Figura 42 - Quadro síntese dos objetivos estratégicos da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes



Fonte: Guia de Implementação para Municípios da Carta Brasileira de Cidades Inteligentes.

Nesse contexto, o checklist (Apêndice 5) foi organizado em seis dimensões de verificação: Estrutura institucional e legal; Planejamento e diagnóstico territorial; Infraestrutura digital e dados; Sistema de avaliação; Capacidade técnica e recursos; e Ecossistema de inovação e colaboração. Cada critério foi relacionado aos indicadores normativos e aos objetivos estratégicos, e associado a uma evidência observável, entendida como o conjunto de documentos e registros passíveis de verificação, como leis, decretos, atas e relatórios. Essa estrutura permitiu identificar quais fontes de informação seriam necessárias para localizar dados específicos.

As seis dimensões foram escolhidas porque correspondem a condições necessárias para que a governança urbana inteligente seja verificável no território, isto é, para que existam regras, capacidade de coordenação, produção de informação, mecanismos de controle e um ambiente de cooperação que sustente a implementação. A dimensão Estrutura institucional e legal responde ao desenho de regras, competências e responsabilidades, elemento central em abordagens policêntricas de governança e em modelos de governança colaborativa (Ostrom, 2010; Ansell; Gash, 2008). Planejamento e diagnóstico territorial foi destacada porque a governança, no recorte urbano, depende de linha de base, priorização e coerência entre diagnóstico, plano e ação, como indicado em frameworks de governança colaborativa que tratam do contexto do sistema e das condições para ação conjunta (Emerson; Nabatchi; Balogh, 2012).

A infraestrutura digital e dados foi incluída para captar a capacidade de produzir, organizar e acessar dados urbanos, tema decisivo em debates sobre cidades instrumentadas e governo orientado por dados (Kitchin, 2014). Sistema de avaliação, com indicadores, monitoramento e responsabilidade, foi incorporado para verificar se há rotinas de prestação de contas e mecanismos de responsabilização associados ao acompanhamento de desempenho (Bovens, 2007). Capacidade técnica e recursos aparece como dimensão própria porque a execução depende de competências, processos e meios organizacionais e financeiros, conforme a literatura de capacidade política (Wu; Ramesh; Howlett, 2015). Por fim, Ecossistema de inovação e colaboração foi adotado para reconhecer que a governança “inteligente” demanda articulação interinstitucional e com atores não estatais, além de espaços de experimentação e aprendizado, como discutido em revisões sobre governança urbana inteligente (Ansell; Gash, 2008; Meijer; Bolívar, 2016).

Ressalta-se que o checklist prioriza aspectos de governança urbana vinculados ao planejamento urbano. Por se tratar de um recorte da pesquisa, não houve a intenção de mapear todos os cenários de governança em todos os âmbitos da gestão pública. Além da

evidência, foram registradas possíveis fontes de consulta e os responsáveis pela produção, guarda ou disponibilização das informações, incluindo órgãos públicos e outros atores envolvidos.

Após a elaboração do checklist (Quadro 19), foi proposta uma matriz para avaliar a maturidade das evidências encontradas e, também, a facilidade ou dificuldade de acesso aos dados. Parte dos documentos precisou ser solicitada via Lei de Acesso à Informação, e os prazos de resposta, assim como a ausência de retorno ou a indisponibilidade de certos registros, impuseram limitações ao procedimento. O checklist integra os artefatos metodológicos desta tese, com potencial de apoio a outros pesquisadores, e será aplicado no estudo de caso desenvolvido na pesquisa.

A avaliação de maturidade foi estruturada em uma escala de 0 a 3 para qualificar, de forma comparável, o grau de evidência e institucionalização de cada critério verificado no território. O nível 0 indica ausência de registro ou prática identificável; o nível 1 aponta existência pontual, informal ou não padronizada; o nível 2 corresponde a iniciativas em implementação, com algum grau de formalização e aplicação recorrente, ainda com lacunas; e o nível 3 representa práticas consolidadas, institucionalizadas, monitoradas e com melhoria contínua. Além de indicar o estágio de cada item, a escala também permite registrar a facilidade ou dificuldade de localizar as evidências, tornando explícitas limitações de acesso, dispersão de fontes e dependência de solicitações formais de informação.

Quadro 19 - Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território

Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território						
Dimensão	**Critério de verificação**	**Indicador / Objetivo**	**Evidência observável (documento/registro)**	**Fonte (Onde Consultar)**	**Responsáveis (órgão/ator)**	**Maturidade (0-3)**
Estrutura Institucional e Legal	Existe um Plano Diretor de Cidade Inteligente ou diretrizes de inovação formalizadas?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras. Objetivo Estratégico 2 - Prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas	Lei Municipal ou Decreto Executivo que institui a Política de Cidade Inteligente. Capítulo específico dentro do Plano Diretor Municipal (PDM) atualizado que cite diretrizes de tecnologia e inovação. Documento de Planejamento Estratégico com metas e indicadoresde transformação digital.	Publicação no Diário Oficial Portal da Transparência Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria	Secretaria executiva (Ciência, Tecnologia e Inovação - ou equivalente) Secretaria de Planejamento Urbano (responsável pela integração com o Plano Diretor). Conselhos(Como órgão consultivo/deliberativo)	
Estrutura Institucional e Legal	Existe instância formal de coordenação territorial (comitê, gabinete, conselho, câmara técnica) com atribuições claras.	NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade 10.5 - Número de acordos intergovernamentais destinados ao planejamento de choques, como percentagem do total de acordos intergovernamentais	Decreto ou Lei de Criação do órgão/instância, regimento, ata de instalação, portaria de nomeação.	Publicação no Diário Oficial; Portal da Transparência; Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria (Governo ou Ciência e Tecnologia); Arquivos digitais da Secretaria Executiva	Secretaria de Governo / Casa Civil (Órgão Líder); Secretaria de Inovação e Tecnologia (Execução); Gabinete do Executivo (Prefeito/Governador); Presidente ou Coordenador nomeado para a instância de governança.	
Estrutura Institucional e Legal	Há mandato, regimento e periodicidade de reuniões e deliberações registradas.	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade	Regimento Interno (Documento formal que define as regras de votação, quórum e competências); Atas, pautas, lista de presença, resoluções, calendário anual de reuniões.	Portal da Transparência; Publicação no Diário Oficial; Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria; Repositório do comitê, Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Repositório do Colegiado.	Secretaria executiva da Instância; Presidente do Comitê/Conselho; Secretaria de Administração ou Governo.	
Estrutura Institucional e Legal	Estão definidos papéis e responsabilidades (órgão líder, coprodutores, operadores, fiscalizadores).	NBR ISO 37123 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado 10.5 - Número de acordos intergovernamentais destinados ao planejamento de choques, como percentagem do total de acordos intergovernamentais 10.6 - Porcentagem de prestadores de serviços essenciais que possuem um plano de continuidade documentado NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos	Matriz RACI (Responsável, Autoridade, Consultado, Informado) do Plano de Cidades Inteligentes; Matriz de Competências institucionalizada por Decreto; Acordos de Cooperação Técnica (ACTs) ou Convênios que detalham a contrapartida de cada parceiro (universidades, empresas, ONGs); Organogramas; Termo de referência.	Termos, planos, contratos Manuais de Processos Manuais de Gestão Estratégica do Município/Estado. Portal da Transparência Repositório de Processos das Secretarias Editais de Chamamento Público	Secretaria de Gestão ou Administração (Responsável pela estrutura organizacional); Procuradoria Geral do Município (PGM); Controladoria Geral (CGM).	
Estrutura Institucional e Legal	Há mecanismos de articulação intersetorial (serviços urbanos - mobilidade, iluminação, limpeza, segurança, uso do solo etc.).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequência da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços essenciais da cidade cobertos por um plano de continuidade documentado 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Plataforma de Geoprocessamento Unificada (SIG); Protocolos de Operação Integrada; Interface de Programação de Aplicações (APIs); Protocolos integrados, grupos de trabalho, fluxos, etc.	Plano de Obras Integrado; Centro de Operações Integradas; Portal do Geoprocessamento Municipal Secretaria de Planejamento Urbano Sistemas/GTs e atas.	Secretaria de Planejamento Urbano; Departamento de TI / Transformação Digital; Diretoria do Centro de Operações; Conselho de Desenvolvimento Urbano.	
Estrutura Institucional e Legal	Existe estratégia para continuidade frente a mudanças administrativas (rotinas, protocolos, memória institucional).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequência de atualização dos planos de gestão de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços essenciais da cidade cobertos por um plano de continuidade documentado 10.6 - Porcentagem de prestadores de serviços essenciais que possuem plano de continuidade de documentado	Plano Plurianual (PPA); Estatuto do Servidor / Plano de Cargos; Sistema de Gestão do Conhecimento; Contratos de Longo Prazo (Parcerias Público-Privadas ou Concessões).	Lei do PPA e LOA(Lei Orçamentária Anual); Repositórios Técnicos; Portal da Transparência; Certificações (ISO 9001 ou 27001).	Secretaria de Administração / Recursos Humanos Controladoria Geral do Município (CGM); Diretoria de Tecnologia da Informação; Arquivo Público Municipal	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	O território possui visão e objetivos explicitados em instrumentos de planejamento	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres	Capítulo Específico no Plano Diretor Plano Plurianual (PPA) Agenda 2030 Local Cartilhas de Visão Estratégica (Plano/Programa, diretrizes, mapa de prioridades)	Plano local/municipal, relatórios Portal da Transparência Site do Planejamento Urbano Diário Oficial Plataforma de Monitoramento de Metas (observatório da cidade)	Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria de Fazenda / Finanças; Conselho da Cidade / Conselho Municipal de Inovação; Gabinete do Prefeito.	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Existem metas priorizadas com critérios transparentes (urgência, impacto, custo, equidade)	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade	Matriz de priorização publicada (Documento técnico); Caderno de Metas com Pesos (Reletório); Relatório de Impacto Territorial (Equidade); Atas de Audiências Públicas.	Portal de Gestão de Projetos (PMO) da Prefeitura Portal da Transparência Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Plataformas de Participação Digital; (Relatórios, portal, apresentações)	Escritório de Gestão de Projetos (PMO) ou Secretaria de Gestão; Secretaria de Finanças; Controladoria Geral (CGM); Comitê de Governança Inteligente.	

Fonte: Autora.

O desenvolvimento do checklist permitiu transformar referências normativas e objetivos estratégicos em critérios verificáveis, com definição explícita do que conta como evidência e de onde essa evidência deveria ser obtida. Ao estruturar os itens em seis dimensões, o instrumento tornou visíveis as dependências entre governança e informação, mostrando que muitos requisitos de governança só podem ser avaliados quando existem registros padronizados, responsabilidades claras e rotinas mínimas de documentação e transparência. Nesse processo, emergiram lacunas ainda no plano metodológico e informacional, como a falta de correspondência direta entre indicadores macro e o recorte territorial, a inexistência de fontes claramente identificadas para alguns critérios, e a necessidade de estabelecer equivalências entre evidências documentais e indicadores quando não há dados estruturados. Assim, o checklist demonstra, já no momento de sua construção, quais são os requisitos de dados, registros e atribuições que um modelo informacional voltado à governança urbana precisa incorporar para sustentar linha de base, rastreabilidade e monitoramento, contribuindo para responder à pergunta central da pesquisa ao explicitar que a viabilidade do modelo depende menos de “ter indicadores” e mais de institucionalizar as condições que permitem produzir, localizar e validar evidências de governança no território.

7. ESTUDO DE CASO – SETOR COMERCIAL SUL (BRASÍLIA)

Tendo em vista as questões levantadas anteriormente, a pesquisa apoiou-se em uma base metodológica capaz de apreender a realidade de forma qualitativa, por meio da estratégia de estudos de caso. Segundo Goldenberg (2002) o estudo de caso reúne um volume expressivo de informações, obtidas por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. Essa estratégia favorece uma maior imersão na realidade social, permitindo captar nuances, processos e relações que, em geral, não são alcançados por análises exclusivamente estatísticas.

Foi selecionado um estudo de caso para conduzir o processo de criação de um modelo de *City Information Modeling* (CIM) orientado à tomada de decisão em governança urbana colaborativa. A escolha do estudo de caso permite explicitar e testar, de forma controlada, os requisitos de informação indispensáveis à construção de um modelo urbano que represente o território, seus ativos e seus processos institucionais.

O estudo do Setor Comercial Sul em Brasília permitiu articular uma ampla variedade de evidências (como documentos, entrevistas e observações), viabilizando a coleta, a triangulação e a consolidação dos dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa. Destaca-se que os estudos de caso apresentam como características fundamentais: a observação do fenômeno em seu contexto natural; a coleta de dados por diferentes meios e fontes; a análise de uma ou mais unidades (como pessoas, grupos ou organizações).

Segundo Diniz (1999, p. 49), o estudo de caso constitui uma forma de investigar o real, na qual se coletam e registram dados para posterior interpretação, com vistas à reconstrução, em bases científicas, dos fenômenos observados. Neste contexto a orientação por questões do tipo “como” e “por que”; e a possibilidade de ajustes, ao longo da investigação, tanto na seleção do caso quanto nos métodos de coleta, à medida que o pesquisador formula e refina novas hipóteses.

Diversos territórios foram inicialmente considerados como possíveis estudos de caso. No entanto, em função de limitações temporais, tornou-se necessário selecionar um recorte que contribuísse de forma mais direta para a investigação, no âmbito real, dos processos de governança urbana. Diante disso, foram considerados alguns critérios para a escolha do território:

1. Complexidade urbana;

2. Centralidade, valor simbólico e relevância econômica do território (potencial de geração de riqueza, efeitos de fragmentação do tecido urbano e implicações para a integração da cidade);

3. Percepção de governança fragmentada e multiator;

4. Disponibilidade de evidências e dados observáveis;

5. Pressão por transformação e necessidade de coordenação durante o processo;

6. Escala e recorte territorial adequados para a prototipagem.

Neste contexto, o Setor Comercial Sul apresenta um fluxo intenso e conflitos de usos, com a ocupações formais e informações do espaço, além da ociosidade de edifícios e a sobreposição de responsabilidades públicas e privadas. Tornando o território um cenário interessante para testar a criação de um modelo digital que tem como objetivo representar a complexidade do local, não como o objetivo de ser uma maquete eletrônica, mas sim ter efeito prático na utilização no seu processo.

Foi realizada uma pesquisa documental com o intuito de corroborar e qualificar os dados provenientes de diferentes fontes, buscando assegurar a veracidade das informações analisadas. Além disso, os documentos levantados foram cruzados com dados obtidos por outras evidências, como diagnóstico territorial e referências bibliográficas, de modo a fortalecer a consistência interpretativa da pesquisa.

O acesso aos documentos analisados ocorreu junto aos seguintes órgãos e iniciativas: SEDUH (Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF), Arquivo Público do Distrito Federal (Arquivo DF) e materiais produzidos no âmbito do projeto do Polo Criativo Tecnológico do Setor Comercial Sul (FAPDF), desenvolvido pela Universidade Católica e pela UnB.

Também foram consultados documentos e bases disponibilizadas no Geoportal-DF, ampliando o acesso a informações cartográficas e registros técnicos relevantes ao recorte estudado. Complementarmente, foram realizadas solicitações formais com base na Lei de Acesso à Informação (LAI)[53], com pedidos de projetos e informações específicas junto a concessionárias de serviços e a órgãos públicos responsáveis por infraestrutura e manutenção urbana, como a NOVACAP, além de outras instâncias detentoras de dados públicos pertinentes.

[53] BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

Nesses órgãos, foram obtidos e analisados documentos relacionados às intervenções urbanas realizadas no território, bem como à proposição e à implementação de novas iniciativas. O conjunto documental compreende diagnósticos, mapas, registros fotográficos, plantas, termos de referência e relatórios técnicos, além de publicações existentes sobre projetos voltados à região estudada.

A análise desse material foi importante para compreender o contexto de implementação das propostas e a natureza das intervenções executadas, assim como para identificar os principais atores envolvidos, suas atribuições e formas de atuação no território.

Foram realizadas observações contínuas do território, possibilitando uma aproximação mais consistente da realidade estudada, uma vez que era substancial entender como o espaço vem sendo vivenciado na atualidade. O caso foi acompanhado por, no mínimo, um ano, com visitas mensais e incursões esporádicas, realizadas a partir de olhares e perspectivas diversas.

As visitas no território ocorreram em dias úteis e fins de semana, em horários distintos, e contemplaram diferentes pontos do recorte territorial, de modo a captar as dinâmicas que se manifestam em momentos variados ao longo do dia. Além da observação direta, os trabalhos de campo permitiram a realização de um amplo levantamento fotográfico, com o objetivo de registrar e ilustrar as análises construídas a partir da leitura do território.

Foram realizadas conversas formais e informais ao longo do desenvolvimento da pesquisa, com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre o território e identificar, a partir das diferentes perspectivas, os problemas e questões apontados por cada um dos atores envolvidos.

Para o estudo de caso, dentre os métodos de análise optou-se pela construção da explanação. Na qual uma explicação inicial sobre o fenômeno investigado foi formulada e, em seguida, progressivamente testada e refinada por meio da confrontação sistemática com múltiplas evidências.

A análise dos dados foi conduzida por meio da técnica de construção da explanação (*explanation building*), conforme Yin (2001), adequada a estudos de caso com questões do tipo “como” e “por que”. Nesse procedimento, partiu-se de uma explicação inicial sobre os mecanismos de funcionamento da governança urbana no Setor Comercial Sul (SCS).

A pergunta-chave neste caso foi estabelecida como:

Como a governança urbana se estrutura e opera atualmente no Setor Comercial Sul (SCS), considerando atores, arranjos institucionais, processos decisórios e mecanismos de coordenação? Quais requisitos de informação e funcionalidades um

Modelo Digital de Informação da Cidade (CIM) deve incorporar para apoiar, de forma efetiva, a coordenação, a tomada de decisão e a implementação de uma governança urbana colaborativa no território?

As proposições explicativas foram ajustadas à medida que documentos, registros públicos, observações de campo e conversas com atores do território indicavam convergências, contradições ou lacunas, permitindo consolidar um modelo interpretativo capaz de responder às questões do tipo “como” e “por que” relativas à governança urbana no SCS e à aderência do CIM como instrumento de apoio.

Neste cenário, como tratado por Yin (2001, p.32): “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

Para entender a governança do SCS primeiro foi necessário entender o funcionamento da governança real (atores, rotinas, conflitos, lacunas e mecanismos) envolvendo arranjos institucionais. O processo ocorreu de forma iterativa, revisando proposições explicativas à medida que novos achados emergiam e que convergências, contradições e lacunas eram identificadas na triangulação entre pesquisa documental (incluindo materiais de órgãos públicos e projetos), bases públicas (como Geoportal DF), artigos científicos, além de observações de campo, registros fotográficos e conversas.

Considerando a inviabilidade técnica, operacional e financeira de modelar integralmente a cidade, adotou-se a estratégia de delimitação por microterritórios. Em perspectivas contemporâneas de inovação urbana, essa seleção intencional de recortes territoriais é frequentemente tratada como *sandbox*[54] urbano, entendido como um perímetro de experimentação no qual metodologias, instrumentos e protótipos podem ser implementados, monitorados e ajustados antes de eventual escalonamento para outras áreas da cidade. No caso do Setor Comercial Sul em Brasília/DF, essa lógica dialoga com iniciativas públicas já estruturadas de revitalização e requalificação, que tornam o território particularmente fértil para a validação de fluxos de governança apoiados por dados.

A opção por Brasília decorre da singularidade do Plano Piloto como projeto urbano moderno, planejado sob diretrizes rigorosas de forma urbana, adensamento e uso do solo, e de sua

[54] Trata-se de um território com intensa exposição a políticas e projetos, no qual é possível observar, com granularidade, como decisões públicas se conectam a obras, regulações, usos e efeitos socioespaciais. No contexto da legislação brasileira, a Lei Complementar nº 182/2021 (Instituiu o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador, e altera a Lei nº 6404 (1976) e a Lei Complementar nº 123 (2006)) introduziu o conceito de *sandbox* regulatório, bem como seus princípios e diretrizes, inicialmente voltados às atividades do sistema financeiro.

condição de bem cultural protegido, o que impõe um regime específico de regulação e controle de intervenções. Essas características tornam a governança territorial mais sensível a conflitos entre preservação, dinamização econômica, mobilidade, acessibilidade e inclusão socioespacial, exigindo maior precisão informacional na formulação e implementação de ações urbanas.

No plano regulatório distrital, a estruturação de um modelo CIM aplicável ao Plano Piloto deve reconhecer a centralidade do Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT)[55], base normativa macro de organização territorial do Distrito Federal. Deve, também, incorporar recortes normativos setoriais como o PPCUB[56] (2024) que incidem diretamente sobre o cotidiano urbano e sobre o regramento de ordenação urbanística das áreas do Conjunto Urbanístico de Brasília (CUB), incluindo regramentos de uso e ocupação específicos do Plano Piloto e sua regulamentação por decreto, e instrumentos normativos de controle de ruído urbano que afetam a convivência entre atividades econômicas, culturais e usos sensíveis.

A escolha do Distrito Federal como ambiente de experimentação também se sustenta na consolidação recente de uma agenda de transformação digital e de governança orientada por indicadores. Em 2025, Brasília foi reconhecida no *Ranking Connected Smart Cities* como a cidade mais bem posicionada do Centro-Oeste em iniciativas de transformação digital, com destaque para políticas de governo eletrônico e dados abertos e está em processo de certificação[57] da série NBR ISO 3712x[58] que estruturam indicadores e métricas para cidades sustentáveis, inteligentes e resilientes.

Em paralelo, o Governo do Distrito Federal formalizou diretrizes para transformação digital ao instituir a Estratégia de Governança Digital do Distrito Federal para o período de 2024 a 2027,

[55] Lei Complementar nº 1065, de fevereiro de 2026 - Aprova o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT e dá outras providências. Destaca-se que o início desta pesquisa foi baseado na versão da lei anterior amplamente referenciada era a LC nº 803/2009 (revisão do PDOT de 2009).

[56] PPCUB - Lei Complementar n°1.041/2024 – Aprova o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB e dá outras providências.

[57] SILVA, Fábio; RODRIGUES, Adriana Christina Pinto; VIANA, Renata; ALCÂNTARA, Ana Carolina; ANDRADE, Daniel. **Brasília rumo à certificação ISO: a força da assessoria e da capacitação de servidores**. *Blog Bright Cities*, 28 jan. 2026. Disponível em: https://blog.brightcities.city/pt-br/brasilia-rumo-a-certificacao-iso-a-forca-da-assessoria-e-da-capacitacao-de-servidores/. Acesso em: 2 fev. 2026.

[58] DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Economia. **Brasília inicia capacitação de servidores para se tornar cidade inteligente, sustentável e resiliente**. Brasília, 10 set. 2025. Disponível em: https://www.economia.df.gov.br/w/brasilia-inicia-capacitacao-de-servidores-para-se-tornar-cidade-inteligente-sustentavel-e-resiliente. Acesso em: 20 dez. 2025.

por meio da Portaria nº 298/2025[59], com repercussões na padronização de serviços, dados e processos intersetoriais.

Esse contexto, cria condições favoráveis para a adoção de um modelo CIM como infraestrutura informacional, ao intensificar a demanda por dados consistentes, por integração interorganizacional e por evidências espacializadas que sustentem o monitoramento, a avaliação e a priorização de políticas públicas no território.

7.1. Contextualização

7.1.1. O Setor Comercial Sul como território de intervenção e laboratório de governança urbana

A construção de Brasília foi precedida por um conjunto amplo de iniciativas, formulações e narrativas que alimentaram o imaginário político e social em torno da implantação, na região Centro-Oeste, da sede do governo brasileiro. A capital federal brasileira apresenta uma trajetória marcada pela longa maturação de propostas de transferência do centro político do Rio de Janeiro para o interior do país, especialmente para a região Centro-Oeste, e pela posterior consolidação de um arcabouço jurídico de proteção patrimonial.

O Setor Comercial Sul (SCS), no Plano Piloto de Brasília (

Figura 43), constitui um território estratégico para observar e intervir em dinâmicas urbanas contemporâneas que combinam centralidade, obsolescência funcional, disputas de uso do espaço público e fragmentação institucional. Concebido como parte do projeto modernista e integrado ao sistema de setores especializados, o SCS concentra infraestrutura instalada, grande acessibilidade, diversidade de edifícios e intensa circulação cotidiana. Ao mesmo tempo, acumula sinais persistentes de degradação material, vacância e subutilização de unidades, conflitos entre usos formais e informais e uma governança marcada por múltiplas competências sobrepostas. Essa combinação torna o SCS um território para investigar como políticas, rotinas administrativas e processos decisórios se materializam no espaço e como podem ser reorientados por meio de instrumentos de coordenação, dados e pactuação.

[59] **Portaria nº 298, de 14 de abril de 2025 -** Estabelece a Estratégia de Governança Digital do Distrito Federal para o período de 2024 a 2027. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html. Acesso em: 2 jan. 2026.

Figura 43 - Imagem de Satélite com indicação dos setores centrais do Plano Piloto



Fonte: Foto de satélite manipulada digitalmente pela autora.

Tratar o SCS como território de intervenção significa reconhecê-lo como um recorte operacional em que problemas urbanos se expressam de forma concentrada e mensurável. A centralidade do setor amplifica efeitos que, em outras áreas, aparecem de forma mais difusa: a deterioração de calçadas e praças, a percepção de insegurança, a precarização da permanência e o enfraquecimento de atividades opcionais no espaço público como pode ser visto no conjunto de fotos apresentados na

Figura 44. Em um ambiente onde o “andar, ficar e permanecer” depende de conforto, acessibilidade, manutenção e legibilidade urbana, a qualidade do espaço torna-se um ativo decisivo para reativar usos cotidianos e reduzir a sensação de abandono. No SCS, a coexistência de fluxos intensos em horários específicos e trechos com baixa vitalidade evidencia que a intervenção física é necessária, mas insuficiente se não estiver conectada a estratégias de uso, gestão e coordenação institucional.

Figura 44 - Registro fotográfico das quadras do Setor Comercial Sul



Fonte: Autora.

O Setor Comercial Sul vem sendo tratado como área estratégica de revitalização urbana. O Programa Viva Centro! DF[60] foi formulado com o objetivo de dinamizar a área e resgatar sua função de centralidade urbana, articulando requalificação de espaços públicos, renovação de edificações e ações sociais, com previsão de participação social no ciclo de planejamento, execução e monitoramento.

A materialidade recente dessas intervenções se evidencia em obras de requalificação de calçadas, organização de estacionamentos, melhorias de circulação e ações de acessibilidade, incluindo implantação de piso tátil e mobiliário urbano em trechos e quadras específicas. Paralelamente, avançam iniciativas para reposicionar o SCS como Polo Criativo e Tecnológico[61], ancoradas em estudos e diagnósticos com apoio institucional e fomento,

[60] O Programa Viva Centro! DF foi uma iniciativa do Governo do Distrito Federal, conduzida principalmente pela SEDUH, voltada à requalificação do Setor Comercial Sul e, de forma mais ampla, à dinamização da área central de Brasília.
DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal (SEDUH). Subsecretaria do Conjunto Urbanístico de Brasília (SCUB). Nota técnica n. 01/2020 - SCUB/SEDUH: assunto: Programa de Revitalização do Setor Comercial Sul, denominado Viva Centro! Brasília, DF: SEDUH, 2020.Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/documents/8133848/38930777/Nota-Te%25CC%2581cnica-Viva-Centro_Divulgacao.pdf. Acesso em: 11 mar. 2025.

[61] FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO DISTRITO FEDERAL (FAPDF). Chamada Pública n.º 01/2024 – Projeto: Polo Criativo Tecnológico do Setor Comercial Sul – SCS, vinculada ao Edital n.º 01/2024 – Programa Desafio DF. Brasília, DF: FAPDF, 2024. Disponível em: documento institucional da FAPDF. Acesso em: 11 mar. 2025.

envolvendo universidade e governo, com chamamentos e resultados divulgados por órgãos locais.

O SCS é uma área de alta centralidade e valor fundiário no Plano Piloto, originalmente estruturado para atividades de comércio e serviços. Essa posição estratégica tende a intensificar a disputa sobre a valorização imobiliária, o regime de usos e a imagem urbana, mobilizando interesses de proprietários, comerciantes formais, investidores e gestores públicos. Em contrapartida, como em outras centralidades metropolitanas, o território convive com conflitos associados à vulnerabilidade social, informalidade, degradação de imóveis, ociosidade de pavimentos e disputas de permanência, fenômenos que pressionam a gestão cotidiana, a segurança urbana, a zeladoria e a regulação do espaço público.

A reconfiguração recente de fluxos estruturantes do centro, como a concessão do Complexo da Rodoviária do Plano Piloto, também tende a repercutir nos espaços adjacentes por alterar padrões de circulação, permanência e demanda por serviços, reforçando o caráter dinâmico e conflitivo das centralidades.

Além disso, a disputa territorial no SCS é atravessada por constrangimentos e controvérsias próprias de um conjunto urbano protegido. Debates públicos sobre introdução de uso residencial e diversificação de usos no SCS evidenciam tensões entre estratégias de reocupação e vitalidade urbana, de um lado, e critérios de preservação e compatibilidade urbanística, de outro, frequentemente mobilizados em arenas técnicas e políticas.

É nesse ambiente, simultaneamente normatizado e disputado, que um modelo CIM pode adquirir sentido como dispositivo técnico para governança colaborativa. Raquel Rolnik oferece um enquadramento analítico particularmente aderente: a autora interpreta as disputas territoriais contemporâneas como confronto entre dinâmicas que tratam o território como ativo produtor de renda e dinâmicas que o sustentam como lugar de vida, pertencimento e sobrevivência, enfatizando que o espaço urbano não é mero cenário, pois participa ativamente da produção e reprodução de desigualdades (Rolnik, 2019). Essa leitura sobre os ativos urbanos, permissões de uso e investimentos em infraestrutura que redefinem, na prática, quem acessa recursos urbanos, quem permanece e quem é deslocado.

Dessa forma, o SCS foi selecionado por concentrar conflitos urbanísticos, socioeconômicos e institucionais suficientemente complexos para testar um modelo CIM orientado a requisitos de informação. O objetivo não é apenas representar forma urbana e ativos físicos, mas estruturar informações capazes de mediar processos decisórios, articulando regulação urbanística, operação urbana cotidiana, projetos públicos, indicadores e percepções de atores locais. Em síntese, o SCS oferece condições institucionais para investigar como tecnologias urbanas

baseadas em dados podem apoiar a coordenação intersetorial e a deliberação colaborativa em um território central, regulado e intensamente disputado.

7.1.2. O enquadramento territorial e o recorte de estudo: A inserção do SCS no sistema urbano do Plano Piloto

A construção de Brasília foi precedida por um conjunto amplo de iniciativas, formulações e narrativas que alimentaram o imaginário político e social em torno da implantação, na região Centro-Oeste, da sede do governo brasileiro. A capital federal brasileira apresenta uma trajetória marcada pela longa maturação de propostas de transferência do centro político do Rio de Janeiro para o interior do país, especialmente para a região Centro-Oeste, e pela posterior consolidação de um arcabouço jurídico de proteção patrimonial.

Ao longo desse processo, diferentes intenções e argumentos técnicos, geopolíticos e simbólicos sustentaram a viabilidade e a conveniência de localizar a capital no Planalto Central. Inaugurada em 1960, Brasília foi concebida como um projeto urbano de caráter exemplar, associado a uma visão modernizadora de Estado e a uma estética de grande escala, cuja linguagem espacial buscou materializar princípios de monumentalidade e de representação institucional, combinando racionalidade funcional e expressão poética de grandiosidade.

Na literatura da arquitetura moderna brasileira, Brasília é recorrentemente apresentada como um dos principais exemplos de cidade modernista, tanto pela concepção urbanística quanto pela expressão arquitetônica que a materializa. O plano urbano, sistematizado por Lúcio Costa no Relatório do Plano Piloto de Brasília (RPPB), estabeleceu a estrutura organizadora do território, definindo hierarquias viárias, setores funcionais e escalas de uso que orientariam o funcionamento da nova capital e sua leitura simbólica. Nesse enquadramento, a arquitetura assumiu papel decisivo na construção da imagem urbana e na representação institucional do Estado, sendo consolidada por Oscar Niemeyer por meio de um conjunto articulado de edifícios públicos e monumentais que conferiram unidade plástica e coerência formal ao projeto (Silva, 1997; Pedrosa, 1981; Morais, 1994).

A articulação entre o urbanismo de Costa e a arquitetura de Niemeyer expressa, de modo paradigmático, um projeto nacional de modernização que combinou racionalidade técnica, planejamento estatal e linguagem estética de vanguarda. Trata-se de um empreendimento em que o modernismo não opera apenas como estilo, mas como programa cultural e político, associado à ideia de desenvolvimento e à produção de uma identidade nacional no século XX. Assim, Brasília se constitui como síntese de um ideário modernista e nacionalista, inscrito

simultaneamente na planificação do terreno, no ordenamento espacial da cidade e na monumentalidade de suas formas construídas, tornando-se referência central nos debates sobre modernidade, Estado e projeto urbano no pensamento brasileiro contemporâneo (Silva, 1997; Pedrosa, 1981; Morais, 1994).

Brasília materializa, de forma paradigmática, a ordem arquitetônica e urbanística associada ao modernismo brasileiro. O Plano Piloto definiu uma matriz territorial baseada em hierarquias viárias, setorização funcional e escalas urbanas, enquanto o conjunto de edifícios institucionais consolidou uma imagem de Estado que articulava inovação formal, síntese plástica e representação simbólica. A cidade, portanto, não pode ser compreendida apenas como um assentamento planejado, mas como um projeto político e cultural, no qual o urbanismo e a arquitetura foram mobilizados como instrumentos de modernização e como expressão de uma identidade nacional em construção.

Entretanto, a trajetória urbana posterior evidenciou tensões inerentes à passagem de um modelo idealizado para a condição de metrópole efetivamente vivida. A cidade não permaneceu estática, nem poderia permanecer, porque sua materialização ocorreu em um contexto de rápida expansão demográfica, reestruturação econômica e intensificação de fluxos metropolitanos que extrapolaram o perímetro e as premissas operacionais do plano original. A consolidação de novas centralidades, a ampliação das demandas por moradia e emprego, a transformação dos padrões de mobilidade e a emergência de dinâmicas socioespaciais não previstas pelo desenho inicial produziram pressões continuadas sobre a forma urbana, os usos do solo e a infraestrutura, reconfigurando o funcionamento cotidiano do sistema urbano do Distrito Federal.

Nesse sentido, as mudanças observadas ao longo das décadas não podem ser interpretadas apenas como simples “desvios” do projeto, mas também como resultado de um conflito estrutural entre a cidade concebida e a cidade produzida socialmente. A setorização rígida e a estrutura funcional, embora coerentes como o ideário modernista e com as condições políticas de implantação da época, mostram hoje as suas limitações, principalmente diante as necessidades de flexibilidade de usos e a diversidade econômica, além de questões básicas como a vitalidade urbana ao longo do dia e da noite em determinadas regiões.

Além disso, a condição de Brasília como patrimônio cultural protegido introduziu uma camada adicional de complexidade. O arcabouço de salvaguarda, orientado a preservar atributos formais, paisagísticos e simbólicos do Plano Piloto, atua como mecanismo de contenção de intervenções que possam descaracterizar a concepção original. Contudo, essa proteção também amplia o custo e a complexidade institucional de adaptações urbanas necessárias,

exigindo compatibilização permanente entre preservação e atualização funcional. Assim, a gestão urbana do Plano Piloto se dá em um campo de negociação contínua entre o que deve permanecer, o que pode ser transformado e o que precisa ser requalificado para responder a demandas contemporâneas.

Na concepção do projeto de Brasília, Lúcio Costa estruturou o Plano Piloto a partir de um sistema de escalas urbanas destinado a orientar, simultaneamente, a forma, o funcionamento e a experiência da cidade. Em sua formulação inicial, o autor operou com três escalas fundamentais, a Monumental, a Residencial e a Gregária, que organizam, respectivamente, os espaços de representação institucional do Estado, a vida cotidiana nos conjuntos habitacionais e os ambientes de encontro e sociabilidade associados às atividades de comércio, serviços e lazer. Posteriormente, em reflexões amadurecidas sobre o próprio plano, Costa acrescenta a Escala Bucólica, explicitando o papel estruturante das áreas verdes, dos vazios qualificados e da paisagem como componente essencial do sistema urbano (Silva, 1997; Pedrosa, 1981; Morais, 1994).

O conjunto dessas escalas não constitui apenas uma classificação descritiva, mas um princípio de projeto que articula dimensões físicas, simbólicas e funcionais, assegurando coesão ao território e hierarquia à organização espacial. A Escala Monumental confere legibilidade e caráter cívico ao núcleo institucional, a Residencial estrutura unidades de vizinhança e padrões de permanência, a Gregária concentra fluxos, diversidade de usos e interação urbana, e a Bucólica opera como matriz ambiental e paisagística que intermedeia as transições entre cheios e vazios, construído e natureza, permanência e deslocamento. Assim, as escalas funcionam como um mecanismo de composição que integra infraestrutura, espaços públicos e tecido edificado em um sistema legível (Costa, 2018; IPHAN, 2007).

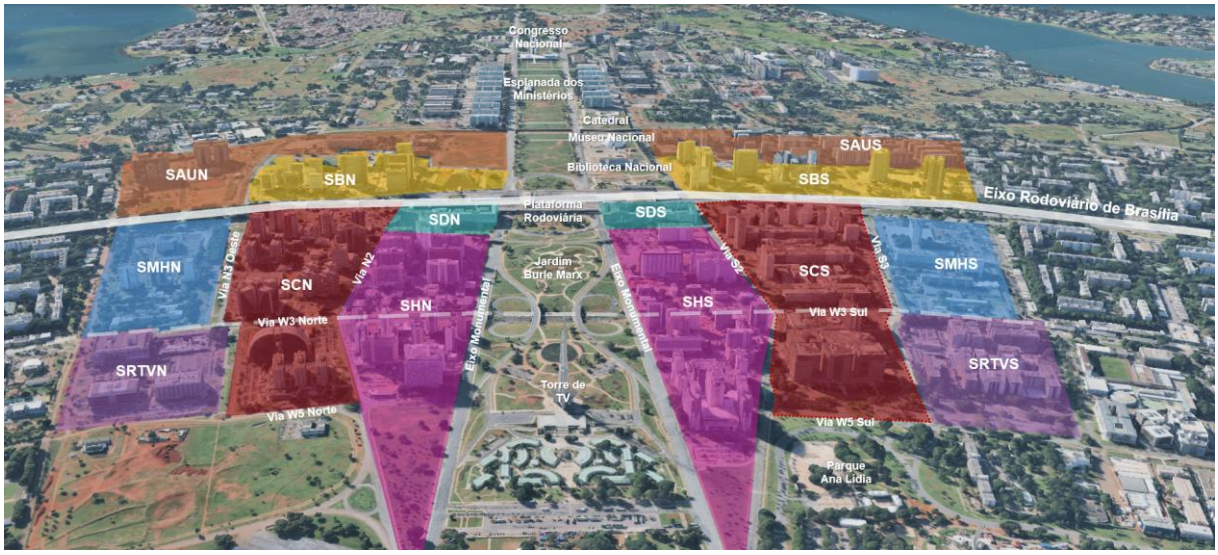
A Escala Gregária (

Figura 43), corresponde ao núcleo de convergência cotidiana da população e se organiza no cruzamento do Eixo Monumental com o Eixo Rodoviário. É nesse ponto de interseção que se localiza a Plataforma Rodoviária, elemento estruturante da centralidade urbana de Brasília e articulador dos principais setores de atividades terciárias e de serviços, reunindo áreas destinadas ao comércio, ao sistema financeiro, à hotelaria, à cultura, à saúde e a funções administrativas.

No arranjo setorial previsto, a Escala Gregária é composta por um conjunto de setores especializados, entre os quais se destacam os Setores de Diversões (SDN e SDS), Comerciais (SCN e SCS), Bancários (SBN e SBS), Hoteleiros (SHN e SHS), Médico-Hospitalares (SMHN e SMHS), de Autarquias (SAUN e SAUS) e de Rádio e Televisão(SRTVN

e SRTVS) conforme apresentando na Figura 45, tanto na porção Sul quanto na porção Norte, além da área adjacente à Rodoviária do Plano Piloto, compreendida como o coração de articulação entre fluxos metropolitanos e o centro cívico. A própria leitura institucional do IPHAN descreve a escala como o centro urbano que se confunde com o cruzamento dos eixos, justamente por concentrar atividades intensivas em circulação, encontros e permanência (IPHAN, 2018).

Figura 45 - Diagrama com indicação dos setores centrais do Plano Piloto e principais vias



Fonte: Imagem de satélite manipulada digitalmente pela autora.

A lógica espacial interna dessa centralidade se estrutura por agrupamentos setoriais articulados à Plataforma. A porção superior do sistema, associada à plataforma e ao alinhamento com os setores de maior intensidade de uso público, concentra Setores Comerciais, de Diversões, de Rádio e Televisão e o Setor Médico-Hospitalar, compondo um tecido de fluxos curtos e alta rotatividade. A porção inferior, por sua vez, agrega Setores Bancários e de Autarquias, reforçando uma leitura de centralidade administrativa e de serviços que opera em sinergia com a mobilidade regional e com a presença do núcleo institucional (Streletcki, 2021; IPHAN, 2018).

No plano conceitual, a Escala Gregária foi concebida para produzir condições urbanas propícias ao convívio social e cultural, operando por compressão deliberada de distâncias, adensamento de atividades e intensificação de encontros. O próprio Lúcio Costa associava a escala à ideia de agrupamento, com espaços e dimensões reduzidas em contraste com a monumentalidade do Eixo Monumental, definindo um centro voltado à sociabilidade e ao uso coletivo. As análises destacam que a Plataforma Rodoviária (Figura 46) é um ponto central do conceito gregário, ao articular deslocamentos, permanências e experiências urbanas entre

a Rodoviária, os equipamentos culturais e os setores de diversões e comércio, incluindo o Setor Comercial Sul (Rossetti, 2010).

Figura 46 - Plataforma Rodoviária de Brasília



Fonte: Imagem de drone produzida e manipulada digitalmente pela autora (30/12/2023).

Streletcki (2021), reforça que no programa idealizado para esse núcleo, os edifícios adjacentes à Rodoviária deveriam concentrar polos culturais e de entretenimento, com presença de teatros, cafés, restaurantes, cinemas e lojas, formando um sistema de espaços de encontro acessíveis por percursos públicos e articulados ao Setor Cultural e ao Setor de Diversões. Autores como James Holston (1993) problematizam as contradições entre a utopia modernista e a cidade vivida, observando que a centralidade efetivamente produzida ao longo do tempo resultou de negociações entre o desenho modernista, os fluxos metropolitanos e as transformações socioeconômicas.

As áreas destinadas ao entretenimento e à sociabilidade cotidiana no centro do Plano Piloto, na qual o espaço urbano se organiza pela intensidade de circulação, permanência e encontro. Nesse contexto, as casas de espetáculo e os equipamentos culturais previstos para o núcleo central se estruturariam em uma malha de vielas e travessas, com desenho voltado ao pedestre e à fruição do espaço público, em lógica semelhante à de ruas tradicionais de comércio. O trecho hoje reconhecido como Setor de Diversões Sul, popularmente associado ao CONIC (Figura 47), que materializa parte dessa intenção de cidade caminhável, com

passagens internas, frentes comerciais e conexões que favorecem trajetos curtos e múltiplas possibilidades de uso ao longo do dia.

Figura 47 - Setor de Diversões Sul - CONIC



Fonte: Imagem de drone produzida e manipulada digitalmente pela autora (30/12/2023).

O interior dessas galerias, o comércio teria além de uma função econômica, um mecanismo de integração social e a construção do pertencimento ao local, com a intenção de ancorar as atividades cotidianas promovendo a mistura de diferentes públicos em um território específico. No ideário modernista do projeto para o Plano Piloto, essa integração entre os grupos sociais aconteceria com maior intensidade nos espaços gregários da capital.

Nos primeiros anos de consolidação do centro, a dinâmica de ocupação do CONIC e de áreas adjacentes refletiu condições transitórias da implantação da capital. Antes da conclusão dos setores diplomáticos, parte do edifício abrigou representações e serviços associados a esse público, o que induziu a instalação de atividades comerciais de padrão mais elevado, orientadas à demanda de uma clientela restrita e institucional.

Essa ocupação inicial se aproximava da expectativa de centralidade cosmopolita descrita por Lúcio Costa, ao projetar para o centro uma ambição de intensa urbanidade, comparável, em “mistura” e vitalidade, a referências internacionais de comércio e entretenimento (Costa, 1957). Entretanto, com a transferência gradual das representações diplomáticas para seus setores definitivos, a centralidade passou por reorganização de fluxos e de públicos. O esvaziamento de uma clientela de alto poder aquisitivo e a substituição por frequentadores de

renda média e popular não significaram perda automática de centralidade, mas mudança do perfil socioeconômico e funcional do território (Quintans, 2021).

Ao longo do tempo, o setor se reprogramou por camadas, incorporando usos mais diversos, por vezes mais precários, e reforçando a característica típica de centros urbanos, com uma intensa disputa por espaço, por visibilidade, por permanência e por rendas, com alternância entre ciclos de valorização, estigmatização e reinvenção. É nesse sistema central que se situam, de forma contígua e complementar, as áreas formalmente designadas para o uso comercial no Plano Piloto, os Setores Comerciais Sul e Norte. Esses setores foram previstos como parte do núcleo terciário da cidade, concentrando comércio e serviços de abrangência central.

O Setor Comercial Sul (SCS) constitui uma das centralidades estruturantes do Plano Piloto de Brasília, inserido no conjunto de setores previstos no desenho moderno para organizar funções urbanas por especialização e hierarquia de acessos. A sua posição no sistema urbano é definida, sobretudo, pela proximidade imediata com o principal nó de articulação metropolitana do Distrito Federal, a Rodoviária do Plano Piloto, e pela conexão direta com os eixos de maior capacidade de circulação, o que o torna um território de elevada acessibilidade regional e, simultaneamente, de intensa pressão local sobre calçadas, travessias, áreas de carga e descarga, estacionamentos e espaços de permanência.

Do ponto de vista morfológico e funcional, o SCS integra o núcleo de atividades terciárias do centro de Brasília, articulando comércio, serviços e usos institucionais em uma tessitura urbana caracterizada por edifícios de média altura, galerias e térreos com potencial de ativação, além de uma malha de espaços públicos e semipúblicos de elevada permeabilidade pedonal. Essa configuração, ao mesmo tempo em que favorece a circulação e a oferta de frentes comerciais, expõe fragilidades típicas de centralidades planejadas sob lógica setorial rígida, especialmente quando a dinâmica econômica se reestrutura e determinados usos deixam de sustentar taxas de ocupação consistentes. A consequência é a coexistência de áreas com alta atratividade e fluxos intensos com trechos marcados por vacância, subutilização e degradação física, ampliando assimetrias internas no próprio setor.

Nos Setores Comerciais, a lógica de acessos e a organização espacial seguem princípios equivalentes aos observados nos setores centrais associados à Escala Gregária, uma vez que Setores Bancários e Comerciais compartilham fundamentos estruturais de implantação, circulação e relação com o espaço público. As diferenças entre esses conjuntos decorrem principalmente de sua posição relativa no sistema urbano do Plano Piloto, de sua vocação funcional predominante e das condicionantes locais de implantação, em especial as variações

topográficas que influenciam desníveis, percursos e interfaces entre plataformas, calçadas e acessos às edificações (Bulnes, 2013; Quintans, 2021).

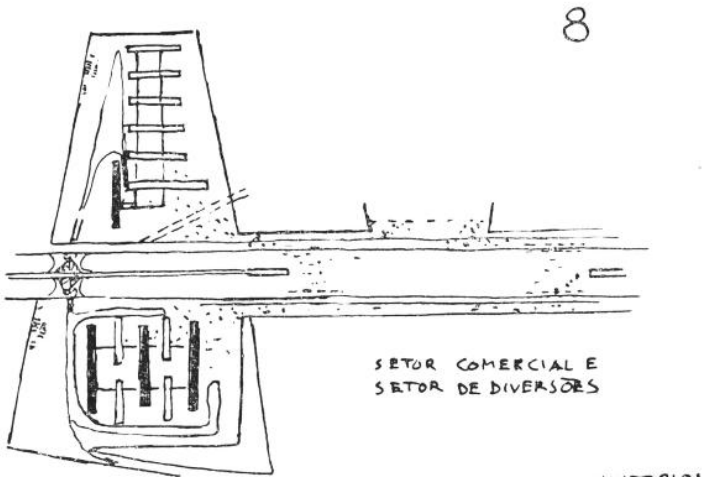
A inserção do SCS no sistema urbano do Plano Piloto também precisa ser compreendida a partir de sua condição de território fortemente regulado e submetido a restrições de intervenção compatíveis com a proteção do conjunto urbanístico (PPCUB). A camada normativa incide diretamente na capacidade de transformação física, na forma de implantação de novos usos, na gestão de eventos e na compatibilização entre requalificação urbana e da salvaguarda patrimonial.

As edificações desses setores foram concebidas para acomodar usos terciários em regime de complementaridade vertical. Nos pavimentos superiores, previu-se a instalação de escritórios, representações comerciais e atividades de profissionais liberais, configurando uma base de trabalho e serviços de média e alta frequência. No térreo, por sua vez, o projeto priorizou a presença de lojas e estabelecimentos de diferentes portes, capazes de oferecer um repertório amplo de bens e serviços voltados tanto aos usuários permanentes do setor, como trabalhadores e prestadores de serviços, quanto ao público em circulação proveniente da Plataforma Rodoviária, da estação de metrô e dos setores adjacentes. Essa combinação entre fruição pedonal no nível do solo e concentração de atividades profissionais nos pavimentos superiores constitui um dos mecanismos de ativação urbana previstos para o centro de Brasília, ao produzir demanda contínua e diversidade de usos ao longo do dia (Bulnes, 2013; Costa, 2018).

No relatório do Plano Piloto de Brasília (RPPB), Lúcio Costa define a implantação dos Setores Comerciais Sul e Norte (

Figura 48) como o principal espaço destinado à concentração do comércio da nova capital, prevendo a presença de lojas e estabelecimentos de maior porte, referidos pelo autor como “magasins” (Costa, 2018).

Figura 48 - Setor Comercial e Setor de Diversões (RPPB)



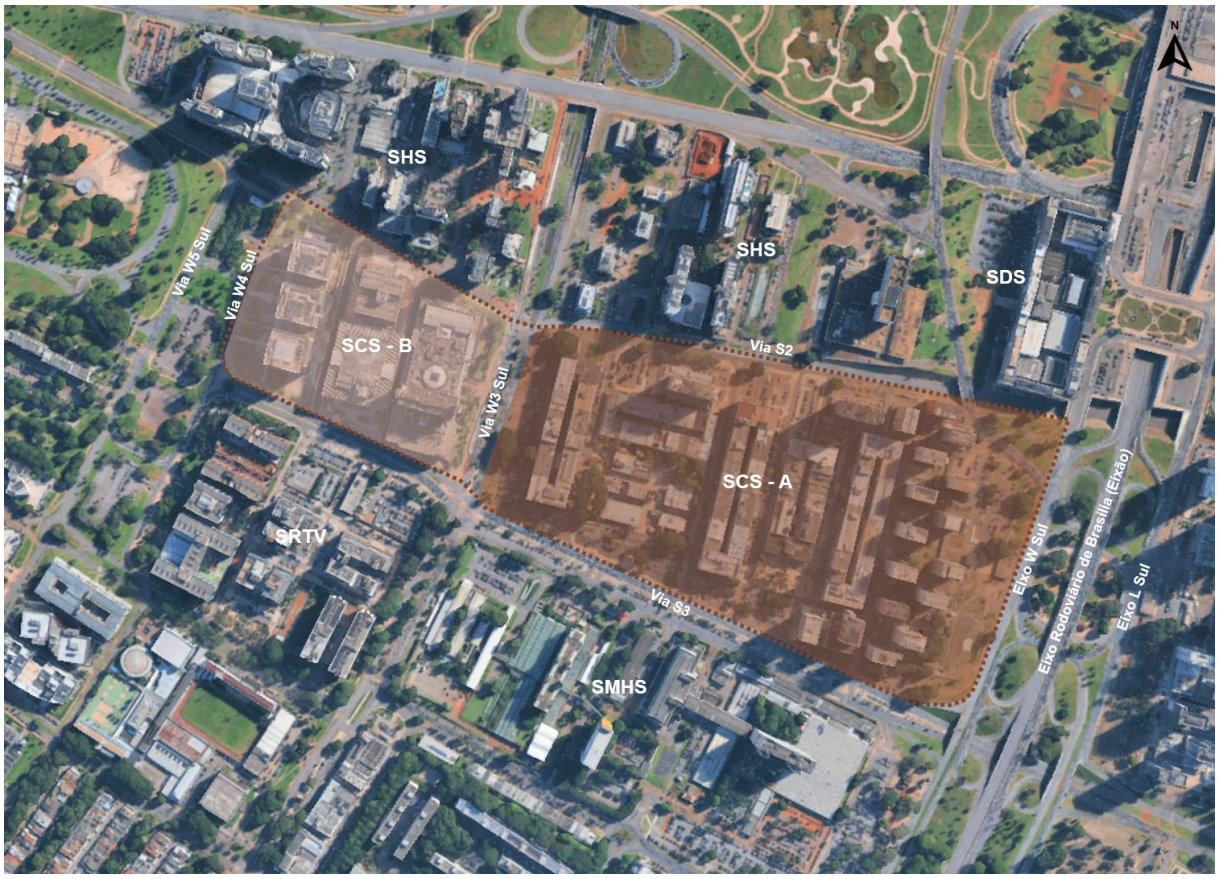
Fonte: RPPB, obtido no ArPDF e Costa (2018).

Para fins desta pesquisa, a delimitação do recorte territorial foi definida a partir de critérios explícitos, mensuráveis e diretamente relacionados ao objetivo do modelo CIM, assegurando aderência às dinâmicas urbanas efetivamente observáveis no Setor Comercial Sul. O território não foi selecionado como mera convenção cartográfica, mas como unidade funcional de decisão urbana, estabelecida com base na concentração de fluxos de pedestres e transporte público, na recorrência de intervenções de requalificação do espaço público, na presença de interfaces críticas com centralidades adjacentes e na incidência de conflitos de uso das áreas. Com base nesses parâmetros, o recorte foi estruturado em dois níveis complementares: um perímetro primário, correspondente às quadras e logradouros do SCS diretamente associados aos fenômenos analisados, e um perímetro secundário de área de influência, delimitado para incorporar a contiguidade com equipamentos urbanos, nós de transporte, polos geradores de fluxo e transições morfológicas com setores vizinhos. Essa construção em dupla escala assegura a leitura sistêmica do território e permite modelar, com consistência, como acessos, fluxos e decisões externas ao setor repercutem na operação cotidiana e nos padrões de conflito observados no SCS.

No que se refere ao recorte espacial, esta investigação concentra-se exclusivamente na porção A do Setor Comercial Sul conforme apresentado na Figura 49, que, ao longo do texto, será designada genericamente como SCS. Essa definição decorre da verificação de que, nos materiais, artigos e projetos analisados, a sigla “SCS” é mobilizada, com maior recorrência, para identificar o SCS-A. Além disso, tal associação também se manifesta no uso social corrente, uma vez que usuários e frequentadores tendem a relacionar a denominação “SCS” prioritariamente a esse trecho do Setor. A escolha desse recorte espacial justifica-se por

razões de ordem morfológica, histórica e institucional. Sob a perspectiva urbanística, o trecho A revela maior diversidade de características espaciais e funcionais em comparação à parte B, além disso, verifica-se que, historicamente, as propostas de intervenção e requalificação mais substantivas vinculadas aos projetos de revitalização do Setor concentraram-se no SCS-A.

Figura 49 - Delimitação da área de estudo do Setor Comercial Sul



Fonte: Imagem de satélite manipulada digitalmente pela autora.

A porção A do Setor Comercial Sul concentra um conjunto de problemáticas urbanas, sociais e funcionais que a tornam relevante para análise. Entre os aspectos mais evidentes, destaca-se o processo de esvaziamento e perda de vitalidade de parte do tecido urbano, perceptível na presença de imóveis ociosos, baixa diversificação de usos e redução da permanência cotidiana em determinados períodos do dia. Do ponto de vista físico-espacial, observam-se problemas relacionados à deterioração da infraestrutura urbana, à precariedade de calçadas, mobiliário, iluminação e espaços de permanência mesmo após as ações de requalificação urbana. Essas condições comprometem a caminhabilidade, a legibilidade dos percursos e a apropriação qualificada do espaço público. Soma-se a isso a presença de edifícios e térreos

vazios, fachadas pouco ativas e áreas com fraca articulação entre térreo edificado e circulação de pedestres, fatores que contribuem para a sensação de descontinuidade urbana.

No campo social, a porção A também expressa de forma intensa tensões relacionadas à coexistência de diferentes grupos e formas de uso do território, incluindo trabalhadores formais, comércio informal, frequentadores eventuais, coletivos culturais e populações em situação de vulnerabilidade social. Essa pluralidade, embora revele a complexidade e a centralidade social do Setor, também evidencia a ausência de mecanismos suficientemente articulados de gestão. Sob a perspectiva institucional, uma das principais problemáticas da porção A reside justamente na fragmentação da governança urbana. A multiplicidade de órgãos públicos, concessionárias, proprietários, síndicos, comerciantes, associações e coletivos atuando sobre o território nem sempre se traduz em coordenação.

Além disso, a porção A enfrenta o desafio de compatibilizar sua condição de área central estratégica com novos modelos de uso e ocupação. A possibilidade de inserção habitacional conforme proposto pelo Projeto Viva o Centro! e em aberto pelo PPCUB, a reativação econômica, a valorização do patrimônio urbano modernista e a incorporação de tecnologias e instrumentos de gestão mais integrados como proposto pelo diagnóstico realizado pelo Projeto do Polo Criativo e Tecnológico do SCS colocam o território em uma posição de transição.

A centralidade do SCS se manifesta, ainda, pela intensidade e diversidade de agentes que produzem o espaço no cotidiano, o que o torna um ambiente particularmente sensível a disputas pelo uso do espaço público. A proximidade com o sistema de transporte de alta capacidade e com rotas de deslocamento cotidiano amplia a circulação de trabalhadores, usuários de serviços e frequentadores eventuais, ao mesmo tempo em que aumenta a demanda por atividades informais e por usos de permanência em áreas de sombra, marquises e passagens.

7.1.3. Trajetória histórica e ciclos de transformação do Setor Comercial Sul

A setorização do SCS, sob a égide do zoneamento funcional, visava eficiência, ele deveria concentrar as atividades de comércio e serviço em larga escala. Na visão de Costa, a monumentalidade não deveria excluir a funcionalidade pragmática; contudo, a escala imposta ao SCS revelou precocemente o paradoxo da "rua modernista".

Diferente do que Rossi (1995) descreve como o "fato urbano" que se consolida pela memória e permanência, como um artefato construído que pode ser compreendido pela forma, pela história e pela estrutura que permanece no tempo, e não apenas por funções momentâneas

o SCS nasceu de uma ruptura. A arquitetura de blocos isolados, sobre pilotis, buscava a fluidez do pedestre, mas o que se observou na prática foi a criação de grandes vazios que, fora do horário comercial, tornaram-se zonas de exclusão. Holanda (2018) reitera que a rigidez do uso do solo no SCS limitou a resiliência do setor frente às mudanças econômicas da capital.

A trajetória do SCS pode ser compreendida em quatro ciclos distintos. O primeiro, que abrange as décadas de 1960, 1970 e 1980 (Figura 50), a implantação das quadras centrais e o forte desenho do espaço público, assim como sua ampliação e a consolidação das rotinas de trabalho que marcam a hegemonia do setor como o coração financeiro e administrativo de Brasília. Durante este período, o SCS funcionava como o ponto de convergência de uma elite burocrática e comercial. A arquitetura com um racionalismo das fachadas refletia o otimismo do progresso nacional.

Figura 50 - Série de Imagens da Situação Construtiva do Setor Comercial Sul



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal (ArPDF) manipulado pela autora.

Segundo Quintans (2021) entre 1971 e 1983 foram os “anos de ouro” do SCS o que ela denomina de período de “apogeu” a fase em que a condição de centralidade do Setor, especialmente sob o ponto de vista econômico, se apresentava de maneira mais contundente. Tratava-se de um momento associado à vitalidade, ao dinamismo e à forte atratividade do SCS, então percebido como um dos principais lugares de permanência, circulação e encontro no Plano Piloto. Sob a perspectiva das elites, esse período corresponde ao momento de maior prestígio e valorização do Setor, sendo inclusive associado ao metro quadrado mais valorizado do Plano Piloto, tanto para venda quanto para locação.

Outro indício da presença das elites no Setor encontra-se no perfil dos estabelecimentos ali instalados durante esse período, marcado pela abertura de restaurantes, boutiques, escritórios e consultórios vinculados a nomes de destaque da sociedade brasiliense. Os

periódicos segundo apontado por Quintans (2021) também registram a presença de figuras renomadas, como Juscelino Kubitschek, que manteve escritório no Edifício Oscar Niemeyer a partir de 1976. Nesse contexto, a quadra 1 assumiu especial protagonismo, por concentrar alguns dos edifícios mais emblemáticos e valorizados do SCS conforme apresentado na Figura 51 e Figura 52, incluindo exemplares arquitetônicos de grande prestígio, assinados por nomes como Oscar Niemeyer (Edifício Denasa e Oscar Niemeyer), João Filgueiras Lima (conhecido como Lelé – Edifícios Morro Vermelho e Camargo Corrêa) e Sérgio Bernardes (Edifício Gilberto Salomão).

Figura 51 - Série de Imagens dos Edifícios da Quadra 01 do Setor Comercial Sul



Fonte: Arquivo Público do Distrito Federal (ArPDF) manipulado pela autora.

Figura 52 - Imagem de Drone dos Edifícios da Quadra 01 do Setor Comercial Sul



Fonte: Imagem de drone produzida e manipulada digitalmente pela autora (30/12/2023).

Entretanto, já em meados da década de 1980, passam a aparecer referências à prostituição masculina e feminina, assim como à presença de travestis, indicando que o Setor não vivenciava propriamente um processo de vazio urbano, mas sim uma reconfiguração de seus usos e de seus públicos (Quintans, 2021). Nesse sentido, percebe-se que a construção da

imagem negativa do SCS relaciona-se menos a um suposto esvaziamento e mais à rejeição moral e simbólica de determinadas presenças e práticas urbanas.

Segundo Quintans (2021), em 1982, as reportagens analisadas da época indicavam a existência de uma disputa simbólica e social pelo território do SCS. Ao mesmo tempo em que a presença popular ampliava sua visibilidade no Setor, as elites ainda buscavam reafirmar sua centralidade e domínio sobre o local. De um lado, noticiava-se a realização de uma grande festa carnavalesca na Praça dos Artistas, de outro, colunas sociais registravam incômodo com a presença cada vez maior de camelôs. A autora ainda destaca que paralelamente, o SCS continuava a ser representado como espaço de sociabilidade da velha guarda da cidade, descrito inclusive como o local do *"fazer nada"*, além de figurar como ponto de encontro de empresários que ali se reuniam para acompanhar o pregão das bolsas de valores.

O segundo ciclo, iniciado em meados da década de 1990, é caracterizado por um processo de obsolescência e descentralização. Com a ascensão dos grandes *shopping centers* e a expansão de novas centralidades (como Águas Claras e o Sudoeste), o SCS sofreu um esvaziamento das classes de alto poder aquisitivo. A degradação física dos edifícios e das calçadas tornou-se o cenário para o fenômeno que Milton Santos (2006) descreve como a "cidade dos fluxos" que ignora a "cidade dos lugares". A área passou a ser estigmatizada pela segurança pública, transformando-se em refúgio para populações em situação de rua e mercados informais.

Na reportagem publicada pelo Correio Braziliense (edição nº 10.117, de 10 de janeiro de 1991)[62] (Figura 53), observa-se que os problemas do Setor Comercial Sul já vinham sendo discutidos de forma recorrente. A Associação Comercial, então sediada no edifício Palácio do Comércio, na Quadra 02, apontava a carência de estacionamento como uma das questões centrais do setor. Entre as soluções aventadas, destacava-se a possibilidade de concessão à iniciativa privada para exploração de áreas públicas destinadas a vagas. Ao mesmo tempo, a matéria indicava que a implantação de edifícios-garagem, prevista para a área próxima ao Venâncio 2000, na Quadra 8, não seria suficiente para resolver, de forma estrutural, os problemas do SCS.

No mesmo contexto, Newton Castro, então secretário de Desenvolvimento Urbano, defendia um projeto mais amplo para o setor. Segundo ele, a proposta envolvia a requalificação das calçadas, a reorganização do sistema interno de circulação e a melhoria das condições de uso noturno, com o objetivo de tornar o local mais dinâmico e atrativo. Nesse sentido, a

[62] CRUZ, Carmen. Governo quer novas atividades no SCS. Correio Braziliense, Brasília, 10 jan. de 1991. Edição nº 10117, capa caderno cidade.

reportagem evidencia também a importância atribuída à introdução de novos usos para a área, como cinemas e teatros, entendidos como equipamentos capazes de diversificar a apropriação do setor e estimular sua vitalidade para além do horário comercial.

Figura 53 - Reportagem Correio Braziliense sobre o Setor Comercial Sul (1991)



CORREIO BRAZILIENSE

Cidade

Brasília, quinta-feira, 10 de janeiro de 1991

Governo quer novas atividades no SCS

CARMEM CRUZ

Longe da concepção romântica de Lúcio Costa, o setor dos escritórios, dos camelôs, da falta de estacionamentos, de praças vazias e galerias entupidas vive hoje um verdadeiro inferno. Como um coração agitado, para uma cidade nem tanto. Brutalizado. Diante disso, o Governo do Distrito Federal elegeu, no Plano Piloto, o Setor Comercial Sul como uma de suas prioridades. Equipes de várias secretarias buscam uma solução conjunta, desta vez definitiva, de aplicação, a curto e a médio prazo, para modernizar a área e devolver a sua funcionalidade.

Atualmente, o Departamento de Urbanismo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, prepara um termo de referência para a contratação de um levantamento das necessidades do Setor Comercial Sul, para que os técnicos tenham subsídios visando a elaboração de um projeto de modernização de toda a Zona Central da Cidade. Paralelamente, engenheiros de trânsito, urbanistas, bombeiros militares e outros técnicos discutem as várias propostas já existentes e não implementadas até agora.

A Secretaria de Desenvolvimento Urbano, busca uma solução harmônica abrangente e definitiva, como pediu o governador. "Nada será feito, entretanto, sem ouvir o comércio, os usuários, aqueles que dão vida ao Setor Comercial Sul", ressaltou o secretário Newton de Castro, justificando que, em quatro anos, o GDF deixará o local de cara nova, sem os grandes problemas que hoje o afligem. O mais drástico de todos, sem dúvida o sistema viário, receberá uma atenção especial.

Desafogar o trânsito naquela área parece o maior desafio para os técnicos. "O Setor é um sucesso local-nacional, tem uma solução extraordinária e concentra inúmeras atividades", lembra Newton de Castro ao apresentar a proposta polêmica de um plano de circulação que defina uma racionalidade maior de fluxos. "Acho que fechar as vias internas, todas elas, e construir calçadas e não seria viável, ao mesmo tempo, não dá para continuar do jeito que está, com os veículos competindo com o pedestre de forma violenta. Vamos procurar um meio termo", explica.

Segundo ele, as soluções para o sistema viário no SCS deverão garantir o fluxo livre dos carros em todo o Setor, sem zigue-zagues, como os existentes entre a Shis e as Lojas Americanas, por exemplo. O problema dos estacionamentos poderia ser resolvido, de acordo com Newton de Castro, a partir da reformulação nas áreas de estacionamentos existentes e da construção de edifício-garagem na antiga área da Biblioteca, atrás da Americanas 2000. "As empresas não demonstraram interesse pelo empreendimento, mas alteramos o gabarito que permite um minishoppin e outras atividades, e algumas já se manifestaram interessadas", afirmou Newton de Castro.

Os técnicos estudarão também mecanismos para a utilização do setor no horário noturno, em que os mais de 90 edifícios e os estacionamentos vazios, tão quase desertos e muito escuros são entregues à marginalidade e à prostituição. "Será que o Setor não comportaria, por exemplo, um belo teatro? Porque não um cinema?", questiona Newton de Castro, assegurando que a área pode vir a ser destinada a outras atividades.

O setor não tem vida própria e a noite é invadido pela prostituição

As passarelas dos edifícios hoje são verdadeiros obstáculos à circulação

Problema estaciona no tempo

Os problemas do Setor Comercial Sul têm sido discutidos exaustivamente, ao longo dos anos, pela Associação Comercial, que funciona no edifício Palácio do Comércio, naquela área. O presidente da entidade, Nori Andraus, acredita que a solução para a falta de estacionamentos passa pela verticalização dos já existentes. "O governo não precisa gastar com isso. Pode licitar estas áreas e deixar que a iniciativa privada explore as vagas. Alguns edifícios, como o Palácio do Comércio e o Morro Vermelho já estão abrigando estas vagas.

Segundo ele, o edifício-garagem que se propõe na área próxima ao Venâncio 2000 não resolverá a situação do setor. "Muitas projeções vão surgir naquela área acima da W-3 Sul e em pouco tempo lá estará como aqui. O edifício-garagem vai funcionar para eles, não para nós", revelou Nori Andraus. Das discussões da ACDF surgiu uma proposta que foi encaminhada a escritórios de representação de governos estaduais e de empresas estatais que mantêm seus veículos parados o dia inteiro no setor, a de um estacionamento mais distante com ela colocando para acomodar os motoristas de acordo com as necessidades.

Nori Andraus falou do Setor Comercial Sul como o setor de calçadas esburacadas, "as pedras portuguesas soltas são armas perigosas", de menor abandonados de mendigos, de camelôs entupindo todas as passagens. De um setor desorganizado e sem segurança. "Se o governo quiser mudar essa imagem terá que primeiro limpar a área, torná-la agradável depois criar atrativos para outros segmentos".

Humanização do SCS é difícil

A humanização do Setor Comercial Sul, a partir de elementos que o tornem agradável tanto aos que lá trabalham quanto aos usuários, não é tarefa assim tão fácil. De acordo com a secretária-adjunta de Desenvolvimento Urbano, Ivelise Longhi, dar vida noturna ao setor e desafogá-lo durante o dia é mais uma questão cultural. "Não há proibição de lazer no SCS. Ele está aberto ao comércio, à prestação de serviços, a escritórios, a bares, restaurantes e lanchonetes. Só que nem sempre a norma vai impor um comportamento", justifica.

Por outro lado, dificilmente o brasiliense abre mão da comodidade de estacionar o seu veículo bem debaixo do edifício onde trabalha. "Os estacionamentos próximos ao Parque da Cidade estão sempre vazios mas a população não vê como vantagem ter que andar um pouco", pondera Ivelise Longhi. Segundo ela, muitas medidas paliativas já foram adotadas isoladamente para se tentar solucionar os problemas de estacionamento no Setor e a falta de segurança contra incêndios.

Ela citou um estudo que está sendo avaliado pelo Detran e que passa pela adoção do sistema que impõe uma rotatividade desejada nas vagas dos estacionamentos, através de zonas de cores, como os implementados em outras grandes cidades. "O próprio SCS, entretanto, é que vai apontar as soluções. Por isso o levantamento a ser contratado pelo GDF deverá apontar o fluxo diário de veículos na área, a origem e o destino, se querem o calçadão, se a população está disposta a parar em local mais distante e outras saídas para os problemas", afirmou a secretária-adjunta.

Uma área que servirá a construção do único edifício garagem projetado no Setor Comercial Sul teve a sua destinação alterada e aprovada pelo Caima há vários anos. Hoje no local, funciona o Bradesco. Para evitar que erros como este aconteçam em outros setores, a Secretaria de Desenvolvimento Urbano toma precauções. No Setor Comercial Norte, a área para o mesmo fim ainda é da Terracap que espera a consolidação do setor para licitá-la. Tanto no Setor Comercial Norte quanto no Bancário Sul o estacionamento já sofreu alterações.

As praças do Povo, dos Artistas e outras, de acordo com Ivelise Longhi, poderão ser adotadas pelos comerciantes. Assim elas receberiam um tratamento especial, zelo permanente, vitalização. Para cada duas vagas um estacionamentos ganhará a secretária-adjunta, haverá uma árvore plantada no Setor Comercial Sul

Fonte: Correio Braziliense – Capa do Caderno Cidade - Edição nº 10117- Ano 1991 (10/01/1991) editado pela autora.

A matéria também chama atenção para problemas concretos da ambiência urbana do SCS, como calçadas esburacadas, pedras portuguesas soltas e a precariedade geral dos espaços de circulação. Além disso, o texto jornalístico registra, sob a ótica da época, a presença de pessoas em situação de vulnerabilidade social e de vendedores ambulantes, elementos frequentemente associados, no discurso da imprensa, à desordem e à perda de atratividade do setor. Nesse quadro, a autora Carmen Cruz destaca a dificuldade de “humanização” do SCS, entendida como a criação de condições urbanas mais agradáveis tanto para os trabalhadores quanto para os usuários do local. Ao mesmo tempo, a reportagem reforça a necessidade de promover maior atratividade noturna, ainda que reconheça esse desafio não apenas como uma questão de infraestrutura, mas também como um problema de ordem cultural.

O SCS deixou, progressivamente, de ser associado a um espaço frequentado predominantemente pelas elites, passando a consolidar-se como um território diverso e

popular. Esse movimento já se delineava no período em que o setor ainda concentrava centralidade política. A partir de 2002, porém, intensificou-se nos jornais uma narrativa de decadência e esvaziamento, semelhante à observada em outras áreas centrais após o afastamento das elites. Embora haja desgaste físico associado ao tempo, não se verifica propriamente um processo de decadência, mas a afirmação de uma identidade marcadamente popular no SCS (Quintans, 2021).

O Decreto nº 19.687, de 14 de outubro de 1998, representa um marco normativo importante para a regulação urbanística do Setor Comercial Sul (SCS) e do Setor Bancário Sul (SBS), ao estabelecer regras específicas para a construção de subsolos destinados a garagens sob estacionamentos públicos e áreas verdes. Editado pelo Governo do Distrito Federal com fundamento na Lei nº 1.280, de 3 de dezembro de 1996, o decreto buscou disciplinar uma modalidade de intervenção urbana voltada à ampliação da oferta de vagas de estacionamento em uma área central da cidade, caracterizada pela intensa concentração de atividades administrativas, comerciais e de serviços.

Do ponto de vista urbanístico, o decreto evidencia a tentativa do poder público de responder a demandas crescentes por infraestrutura de suporte à circulação automotiva, especialmente em setores de grande centralidade funcional na época. Ao admitir a implantação de garagens subterrâneas sob áreas públicas e áreas verdes, a norma sinalizava uma estratégia de aproveitamento do subsolo como solução para a pressão por estacionamento, sem, em tese, comprometer integralmente a ocupação superficial desses espaços, o que havia sido discutido em meados de 1991.

O artigo 1º do decreto estabelece que os dispositivos normativos para essas intervenções ficam consubstanciados nas Normas de Edificação, Uso e Gabarito – NGB 144/98, constantes dos anexos do próprio ato (Figura 54 e Figura 55). Isso demonstra que a regulamentação não se limitava a uma autorização genérica para construir subsolos, mas definia parâmetros urbanísticos e construtivos específicos para sua viabilização, assim como a definição das áreas nos estacionamentos das quadras 06, 04 e 03.

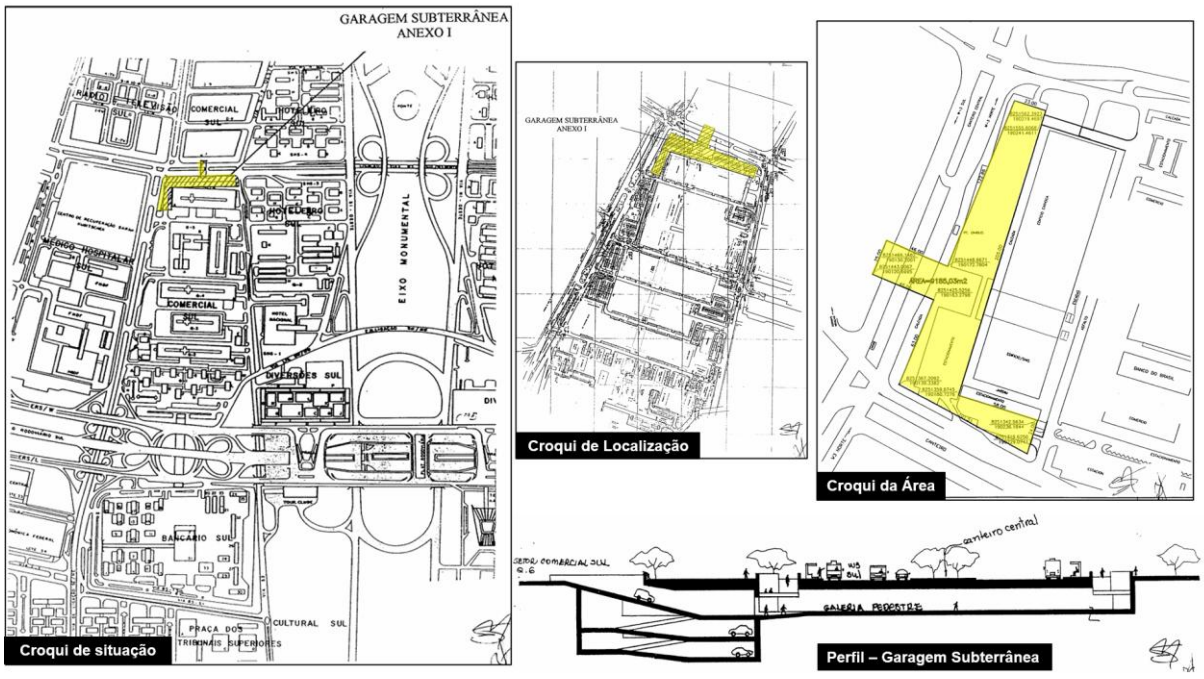
No caso específico do SCS, a importância do decreto é ainda maior quando se considera o histórico de intervenções e propostas de requalificação do setor. A previsão de garagens subterrâneas indica que, ao final dos anos 1990, uma das preocupações centrais da gestão urbana para a área estava relacionada à mobilidade e ao estacionamento, entendidos como elementos estratégicos para sua funcionalidade e atratividade.

Conforme as disposições apresentadas, o uso principal previsto para a área (Anexo I - Figura 54) é o de edifício-garagem, admitindo-se, como atividades complementares, lojas e serviços

de lubrificação, lavagem, reparos e manutenção de veículos. O programa mínimo da atividade principal deve contemplar recepção, acessos e circulação de pessoas e veículos, áreas de estacionamento ou guarda de veículos, instalações sanitárias e vestiários para funcionários, sanitário para o público, administração e depósito. Em termos construtivos, estabelece-se taxa máxima de ocupação de 100% e taxa máxima de construção de 100% para o primeiro subsolo e de 88% para os demais, sendo que as atividades complementares e o programa mínimo devem corresponder a 5% da área construída. A edificação deve ser destinada exclusivamente a subsolos, com limite máximo de três pavimentos, prevendo-se um número mínimo de 800 vagas de estacionamento.

Também seria obrigatória conforme a legislação a implantação, no primeiro subsolo, de uma galeria subterrânea para circulação de pedestres e lojas comerciais, para circulação de pedestres e acesso público garantido. Quanto aos acessos, os veículos deveriam utilizar acessos internos ao setor, conforme localização definida em planta, enquanto a circulação de pedestres deveria ser assegurada de forma exclusiva em, no mínimo, dois locais distintos.

Figura 54 - Imagens do Anexo I (Decreto nº 19.687 de 1998) - Normas para a construção de subsolos destinados a garagem - estacionamento público no Setor Comercial Sul

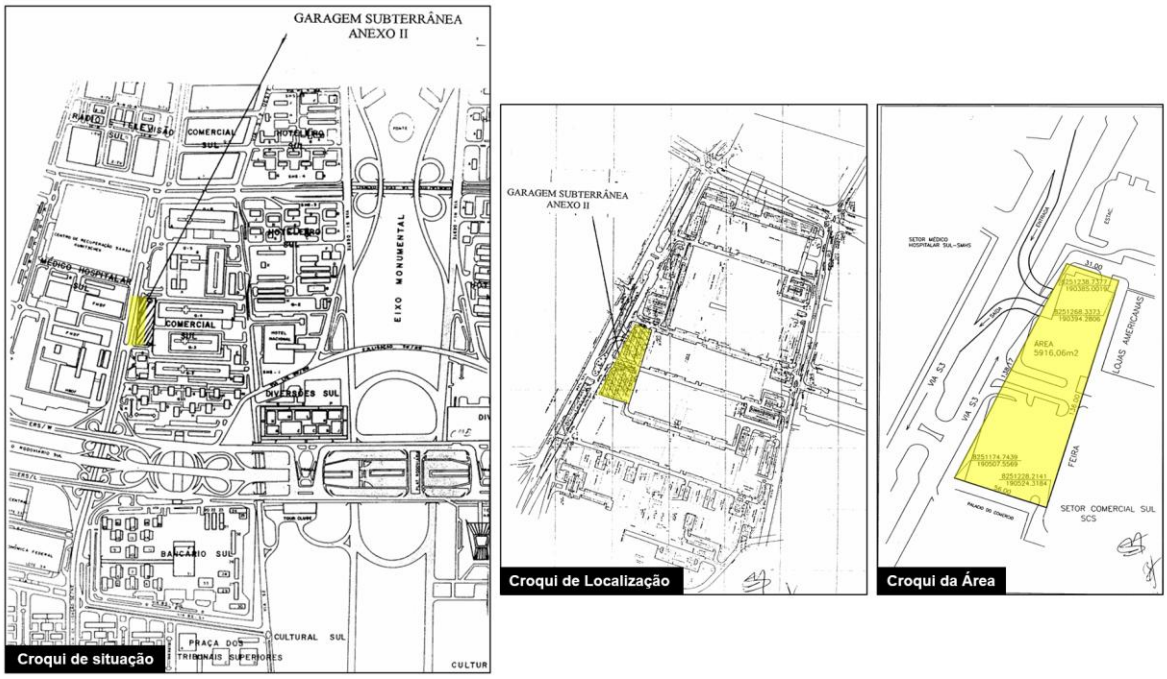


Fonte: Diário Oficial nº 196, de 15/10/1998 - Anexo I- Decreto nº 19.687, de 14 de outubro de 1998.

Além disso, os projetos de urbanismo, arquitetura e instalações deveriam obedecer ao Código de Obras e Edificações e à legislação específica aplicável, cabendo integralmente aos concessionários a responsabilidade pela elaboração dos projetos, pela implantação das

garagens subterrâneas, pela reurbanização da superfície e pelos custos de remanejamento das redes de serviços públicos.

Figura 55 - Imagens do Anexo II (Decreto nº 19.687 de 1998) - Normas para a construção de subsolos destinados a garagem - estacionamento público no Setor Comercial Sul



Fonte: Diário Oficial nº 196, de 15/10/1998 - Anexo II- Decreto nº 19.687, de 14 de outubro de 1998.

O terceiro ciclo, a partir dos anos 2000. Onde diversos programas foram sendo estruturados, uma sequência de propostas institucionais, combinados com intervenções urbanas acontecem no território de forma pontual, programas como o Revitalização dos Setores Centrais (2009), Novos projetos (2017), PPCUB (2018) e o Viva Centro! (2020). Ao mesmo tempo movimentos culturais (como o coletivo "No Setor") e festivais de rua começaram a ocupar os becos e praças - eventos como o Setor Carnavalesco Sul, desafiando a hegemonia do medo. interessante que o período antes da pandemia de Covid-19, independente do suporte físico degradado, o SCS possuía uma vitalidade latente, utilização de soluções urbanismo tático trataram de ressignificar parte do território.

Em 2003 o Correio Braziliense[63] noticiou a existência de um projeto realizado pela SEDUH, o objetivo era restaurar o setor até 2004. Entre as medidas previstas estavam a implantação de estacionamento rotativo, a renovação da iluminação pública, a transferência dos ambulantes para o Shopping Popular, o projeto Rua 24 horas e o reforço do policiamento e da segurança.

[63] GOULART, Guilherme. Sangue novo para o coração da cidade. Correio Braziliense, Brasília, 23 maio de 2003. Edição 23.05.2003, 1º caderno, p. 24.

Nesse contexto, já se encontrava amplamente disseminado o discurso do esvaziamento do Setor após as 18 horas e da alteração de sua ocupação noturna, quando, segundo a reportagem, os executivos cederiam lugar a “prostitutas e sem-teto”.

Segundo a reportagem, até mesmo os vendedores do comércio irregular (estimados em cerca de três mil) concordavam com a iniciativa, relatando que o estado de abandono do setor prejudicava as vendas. A matéria também traz o depoimento de Udlislan Pinho Lopes, proprietário do restaurante Coisas da Terra, que atuava no local havia pouco mais de dois anos. Segundo ele, embora o setor nunca tivesse sido bem cuidado, a situação havia piorado significativamente conforme mostrado na Figura 56. Em sua avaliação, a sujeira e a falta de segurança afastavam a clientela, e alguns consumidores deixavam de frequentar o restaurante em razão da localização.

Figura 56 - Presença de Pessoas em Situação de Vulnerabilidade e Comércio Informal no SCS



Fonte: Correio Braziliense – Sangue novo para o coração da cidade (Autor reportagem Guilherme Goulart, Foto: Daniel Ferreira) - Edição 23/03/2003, editado pela autora.

A reportagem informa que o policiamento no SCS seria intensificado no período noturno, em resposta à recorrente associação da área à insegurança após o horário comercial. Segundo o texto, entre 70% e 80% das ocorrências policiais registradas no setor aconteciam durante o dia, sendo a maioria relacionada a furtos, roubos e estelionatos. A matéria observa ainda que muitas vítimas deixavam de formalizar denúncia, especialmente em casos envolvendo travestis, por constrangimento. Apesar disso, os índices de criminalidade no local teriam apresentado redução nos meses anteriores: em fevereiro de 2003, por exemplo, foram registradas 95 ocorrências, enquanto no mês seguinte esse número caiu para 88.

Como solução para esse quadro, os empresários do setor defendiam a implantação do Projeto Rua 24 Horas, com o objetivo de transformar a área em um centro de negócios e lazer. A

reportagem destaca também a presença do Polícia Militar no Setor Comercial Sul, com 33 homens encarregados da fiscalização de uma área de 500 mil metros quadrados. Como parte das ações anunciadas, as rondas ostensivas noturnas passariam a contar com o reforço de dois carros adicionais, medida apresentada como integrante do processo de revitalização do Setor Comercial Sul. Além do aumento do efetivo policial, a Companhia Energética de Brasília (CEB) iniciaria, nos quinze dias seguintes à publicação da matéria, a instalação de 150 novos postes de iluminação pública na área. O sistema existente, composto por lâmpadas de mercúrio, seria substituído por lâmpadas de sódio, consideradas mais claras e mais eficientes para a iluminação do espaço urbano. A mesma reportagem apresenta um Raio-X do Setor Comercial Sul (Figura 57) em 2003, apresentando o número de pessoas que passavam pelo local, quantidade de condomínios e empresas, quantidade de salas comerciais e restaurantes dentre outros.

Figura 57 - Dados do Raio-X do Setor Comercial Sul em 2003



O RAIO-X

60 mil	pessoas passam diariamente pelo local de 50 mil metros quadrados
65	condomínios
2.736	empresas
19	bancos
3,3	mil salas comerciais
35	restaurantes
13	bares
13	lanchonetes
2 mil	vagas de estacionamento

Fonte: Correio Braziliense – Sangue novo para o coração da cidade (Autor reportagem Guilherme Goulart) - Edição 23/03/2003, editado pela autora.

Destaca-se que em 2003 não houve evidência concreta de projetos específicos encontrados no âmbito dos projetos desenvolvidos pela SEDUH. Em 2004 e também em 2005 a discussão retorna a acontecer. A matéria publicada pelo Correio Braziliense com o nome “Por onde o povo passa”[64] por Paixão (2005) apresenta o Setor Comercial Sul em meio a um processo de transformação, no qual a percepção de decadência convive com iniciativas de reocupação e

[64] PAIXÃO, Ana Helena. Por onde o povo passa. Correio Braziliense, Brasília, 6 fev. de 2005. Edição 06.02.2005, 1º caderno, p. 22-23.

renovação urbana. Segundo o texto, problemas como a falta de estacionamentos e as más condições da infraestrutura são frequentemente apontados como fatores que dificultam a permanência e a atração de usuários. Ao mesmo tempo, observa-se que empresários e instituições passaram a identificar no setor potencial para novos investimentos, especialmente em função de sua proximidade com a rodoviária do Plano Piloto, a W3 Sul e o metrô.

Figura 58 - Reportagem "Por onde o povo passa" do Correio Braziliense



Fonte: Correio Braziliense – Por onde o povo passa (Autora reportagem Ana Helena Paixão) - Edição 06/02/2005, editado pela autora.

A reportagem chama atenção para o fato de que os 106 prédios do Setor Comercial Sul já fazerem parte da história do país. Menciona-se, por exemplo, a transferência do poder político da cidade quando Juscelino Kubitschek passou a despachar no setor durante o período de construção de Brasília, bem como a presença do presidente Jânio Quadros e de colaboradores como Oscar Niemeyer, Athos Bulcão e Lúcio Costa. Nesse sentido, o Setor

Comercial Sul aparece como um território que concentra não apenas atividades econômicas, mas também memória política, institucional e simbólica da capital.

Em novembro (2005), um grupo de trabalho coordenado por empresários, acadêmicos e representantes do governo local se reuniu para discutir formas de modernizar o setor. Entre as propostas apresentadas estavam a reforma de prédios, a melhoria da infraestrutura urbana e a criação de um acesso mais qualificado que conectasse o local à área central de Brasília, abrangendo o Conjunto Nacional, o Teatro Nacional, o Banco do Brasil e o Setor Hoteleiro. A ideia, segundo a matéria, era fazer do local o centro histórico de Brasília, valorizando sua dimensão cultural e patrimonial (Paixão, 2005).

A Praça dos Artistas aparece como um dos espaços emblemáticos dessa dinâmica na reportagem, reforçando que o local é associado à memória dos pioneiros e à presença de figuras importantes da história de Brasília, como os primeiros síndicos do Denasa, além de ter abrigado eventos políticos marcantes, entre eles reuniões ligadas à Presidência de Juscelino Kubitschek. Também se ressalta o caráter boêmio do Setor Comercial Sul, cuja vida cultural e noturna incluía bares, restaurantes, pequenos comércios e espaços de encontro frequentados por profissionais liberais, estudantes e intelectuais.

Por outro lado, a reportagem evidencia que o setor também foi profundamente atravessado pelos anos de chumbo e por episódios de repressão política. O edifício Denasa é mencionado como um local de detenção e tortura durante o período militar, o que inscreve no território uma memória dolorosa e pouco visibilizada. Assim, o Setor Comercial Sul não é apresentado apenas como espaço de comércio e sociabilidade, mas também como lugar de conflitos, resistências e marcas da história política nacional. Mesmo diante do esvaziamento de alguns edifícios, da saída de moradores e empresas e da perda de parte de sua vitalidade econômica, o texto sugere que o setor mantém atributos urbanos relevantes.

Paixão (2005) destaca que a aquisição de um prédio pela Faculdade Brasília, onde passaram a funcionar cursos noturnos. O Uniceub também comprou o Edifício União (Quadra 01) e estaria funcionando em três andares a Clínica de Psicologia, o Núcleo de Práticas Integradas e quatro empresas incubadoras de negócios, considerando um total de três mil estudantes frequentando o local diariamente. A matéria destaca que ocorreu uma revolução silenciosa no SCS com a presença dos universitários, principalmente no período noturno afastando as pessoas em vulnerabilidade e as prostitutas e travestis.

O texto destaca, entre as iniciativas de requalificação do Setor Comercial Sul, a limpeza e a renovação da pequena praça situada entre os prédios Camargo Corrêa e Morro Vermelho projetados por Lelé, e que os jardins receberam projeto paisagístico (mantidos por uma

multinacional especializada em patrimônio) a consolidação do bar Poema como polo de atração cultural, a presença do Museu dos Correios e das livrarias Leitura, instalada no térreo do Morro Vermelho, e Paulus, localizada no Edifício Central. A matéria informa ainda que o governo local optou por estabelecer uma articulação com investidores privados como estratégia para impulsionar a revitalização do SCS, ficando a coordenação desse processo sob responsabilidade da então secretária de Habitação e Desenvolvimento Urbano, Diana Motta.

Nessa mesma direção, os Correios e o espaço cultural Teatro de Bolso também aparecem como componentes de um movimento de revitalização. O edifício Apolo, na Quadra 4, teria recebido o Teatro de Bolso, além de café, bistrô e loja de produtos culturais. O projeto previa ainda a abertura de galeria para lojas e a instalação de áreas dedicadas à memória local, com acervo de fotografias e documentos sobre a história de Brasília e do próprio Setor Comercial Sul. A proposta articulava, portanto, cultura, memória e reocupação econômica como estratégia para reativar a área.

Na tentativa de viabilizar o Projeto de Revitalização do Setor Comercial Sul para o período de 2003 a 2006, o Correio Braziliense[65] noticiou que a SEDUH iniciou negociações com o Banco Mundial. Segundo a matéria, previa-se que o projeto fosse licitado em abril de 2005, com início das obras programado para junho do mesmo ano. A proposta anunciada buscava priorizar a circulação de pedestres e contemplava um conjunto mais amplo de intervenções urbanísticas, incluindo alterações na geometria viária, paisagismo, abertura de acesso direto para veículos entre o SCS e o SHS, criação de novos estacionamentos e urbanização de áreas classificadas como semiabandonadas. Também estava prevista a implantação de eixos expressos para pedestres, atravessando o Setor no sentido Leste-Oeste (desde o Eixo Rodoviário até as imediações do Parque da Cidade), com sinalização específica, pavimentação e iluminação diferenciadas, mobiliário urbano, arborização e tratamento dos desníveis por meio de escadarias com corrimãos e rampas de acesso (Paixão, 2005; Quintans,2021).

Outra reportagem[66] em 2006 informou que a SEDUH havia aprovado o Plano de Revitalização do SCS, o qual incluía a previsão de quase duas mil vagas de estacionamento em subsolo. Já no final de 2005, o jornal havia noticiado que um consórcio vencera a licitação promovida pela Novacap para a execução das obras no Setor. De acordo com a matéria, o grupo

[65] PAIXÃO, Ana Helena. Cara nova para o centro de Brasília. Correio Braziliense, Brasília, 11 abr. de 2005. Edição 11.04.2005, 1º caderno, p. 21.
[66] GOULART, Guilherme. Não há mais vagas. Correio Braziliense, Brasília, 6 fev. de 2006. Edição 06.02.2006, 1º caderno, p. 13.

vencedor teria 190 dias para apresentar a proposta de requalificação do SCS, e o início das obras permanecia previsto para 2006 (Goulart,2006; Quintans,2021).

O Programa de Revitalização dos Setores Centrais de 2009 foi elaborado no contexto do governo Arruda, período em que a então Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA), atual SEDUH. Embora o documento não informe a data de início dos trabalhos, sabe-se que o denominado Programa foi desenvolvido pelo GT Projetos Estratégicos, com participação de uma equipe composta por cinco arquitetos e urbanistas. A proposta abrangeu quase toda a totalidade dos setores centrais, excluído o Setor de Diversões. Por se tratar de um programa, o documento reúne um conjunto de diretrizes, ações e indicações projetuais.

O Programa de Revitalização dos Setores Centrais de Brasília fundamentava-se nas diretrizes estabelecidas pela Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que instituiu o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) do Distrito Federal. No âmbito desse marco normativo, o programa integrava a estratégia de revitalização de conjuntos urbanos, orientada tanto à preservação do patrimônio cultural quanto ao estímulo de investimentos voltados à sustentabilidade de sítios urbanos de interesse patrimonial. Essa diretriz buscava adequar a dinâmica urbana e a estrutura físico-espacial das áreas protegidas, com especial atenção ao enfrentamento das causas da degradação crônica do patrimônio ambiental urbano.

Os setores centrais do Plano Piloto situavam-se no perímetro de proteção do Conjunto Urbanístico de Brasília, tombado em âmbito nacional e reconhecido internacionalmente como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO. Nesse conjunto (Figura 59) inseriam-se a Plataforma Rodoviária, os Setores Bancários, de Autarquias, Comerciais, de Diversões, Hoteleiros, Médico-Hospitalares e de Rádio e Televisão, localizados nas porções sul e norte do Plano Piloto. A área central do Plano Piloto desempenhava papel estratégico na concentração de empregos, serviços e equipamentos públicos do Distrito Federal. Segundo dados da Pesquisa de Emprego e Desemprego (PEDDF), o setor de serviços representava a maior parcela dos postos de trabalho, seguido pela administração pública e pelo comércio. Dados da RAIS de 2005, por sua vez, indicavam que a Região Administrativa de Brasília concentrava mais de dois terços dos empregos formais do Distrito Federal e cerca de um terço dos estabelecimentos formais. Esses indicadores evidenciavam a centralidade funcional e econômica desses setores no contexto metropolitano.

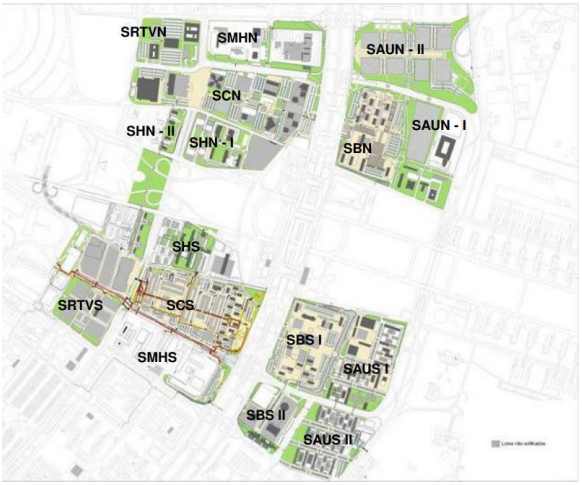
Figura 59 - Setores de Atuação do Programa e Mapa de Fluxos de pedestres



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais, 2009.

Por outro lado, a intensa circulação diária de pessoas e serviços, sobretudo nos dias úteis, contrastava com problemas persistentes de mobilidade e qualificação urbana. A precariedade das calçadas, a insuficiência de arborização e iluminação pública e a pressão exercida pelo automóvel comprometiam a qualidade ambiental urbana, enquanto os grandes bolsões de estacionamento e a ocupação inadequada de áreas públicas contribuíam para a degradação do espaço livre e para situações de risco e insegurança. Além disso, os setores centrais caracterizavam-se pelo esvaziamento noturno e nos fins de semana, fenômeno associado à setorização funcional e à restrição do uso residencial. Como consequência, configurava-se uma dinâmica marcada pela intensa ativação diurna e pela perda de vitalidade fora do horário comercial, o que evidenciava a necessidade de estratégias de revitalização capazes de ampliar a diversidade de usos e a ocupação contínua desses espaços como apresentado no Mapa Geral do Programa de Revitalização (Figura 60).

Figura 60 - Mapa Geral do Programa de Revitalização dos Setores Centrais



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais, 2009.

O Setor Comercial Sul reunia as ações previstas tanto no Projeto de Revitalização do Setor Comercial Sul quanto no Plano de Reabilitação da Área Central de Brasília, articulando um conjunto de propostas de caráter social e de intervenções físicas.

O Projeto de Revitalização do Setor Comercial Sul abrangia o SCS e o SRTV, propondo a criação de um percurso acessível no sentido leste-oeste. Também incorporava algumas ações já em desenvolvimento, como a Via Fácil, a Via Central e o Projeto Brasília Postal, prevendo ainda a recuperação e a implantação de pavimentação, arborização, iluminação pública e ciclovias, com o objetivo de garantir melhores condições de acessibilidade na área.

O Plano de Reabilitação da Área Central de Brasília compreendia o SCS, os setores A e B e abrangia as quadras 1 a 9. Sua estruturação se dava em diferentes etapas de atuação, que incluíam: levantamento de dados socioeconômicos, legislação, planos, projetos e obras existentes na área; desenvolvimento de trabalho social voltado à identificação dos atores sociais, do perfil organizacional da comunidade envolvida e da sistematização dos dados e informações técnicas relacionadas ao território; identificação do potencial para o uso e a ocupação da infraestrutura urbana; estudo de possibilidades de parcerias público-privadas; e formulação de proposições de intervenção compatíveis com as diretrizes do PDOT/2009, voltadas à valorização do patrimônio ambiental urbano.

A proposta de intervenção tinha como objetivo central reforçar o caráter gregário dessas áreas. Para isso, previa-se a estruturação e valorização dos caminhos de pedestres, mediante tratamento paisagístico adequado e inserção de atrativos ao longo dos percursos, de modo a qualificar a experiência urbana e estimular a permanência no espaço público, que fica evidente nas Figura 59 e Figura 60. Também se buscava ampliar as condições de acessibilidade entre os setores centrais da porção norte, bem como fortalecer a articulação dos espaços de uso público entre esses setores.

A proposta (Figura 61) contemplava ainda o incentivo aos usos tradicionais já consolidados, ao mesmo tempo em que promovia a introdução de novas atividades compatíveis com as características existentes e capazes de responder às demandas contemporâneas, reforçando a diversidade de usos. No campo da mobilidade, previa-se a reavaliação do sistema viário e da circulação de veículos, com o propósito de enfrentar conflitos, reduzir retenções e disciplinar as áreas de estacionamento. Nessa mesma linha, incentivava-se a implantação de estacionamentos subterrâneos e a realização de obras de melhoria urbana nos setores abrangidos. Outro ponto relevante era a busca por melhor aproveitamento dos imóveis, especialmente daqueles não construídos ou subutilizados, como forma de potencializar a ocupação e a vitalidade urbana da área central.

Figura 61 - Proposta de Intervenção sobre o SCS - Programa de Revitalização dos Setores Centrais (2009)



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais, 2009.

No caso das praças de articulação entre os Setores Comercial e o Setor de Rádio e TV (Figura 62), tanto na porção norte quanto sul, a proposta relacionava-se diretamente à implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) na Avenida W3 (Figura 63). Em razão dessa intervenção,

indicava-se a necessidade de um estudo detalhado para eliminar as interferências existentes no sistema viário, especialmente na extremidade sul da via W3, junto aos Setores Comercial Sul e Norte. O objetivo era mitigar os conflitos decorrentes do intenso fluxo de pedestres e veículos, promovendo maior integração entre mobilidade, circulação e qualificação dos espaços de articulação urbana.

Figura 62 - Praça de ligação Setor de Rádio e TV Sul - Setor Comercial Sul



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais, 2009.

Nos Setores Centrais, estavam previstas duas obras de arte, uma localizada no Setor Comercial Sul e outra no Setor Comercial Norte. Cada uma delas correspondia à implantação de um túnel destinado a acomodar as duas pistas da Via W3 e as vias do novo sistema, além das estações Comercial Sul e Norte do VLT. O rebaixamento das pistas e do canteiro central, que passariam a abrigar as vias e as estações, possibilitaria a implantação de duas praças sobre esses túneis que, uma vez urbanizadas, contribuiriam para conferir nova configuração à região, com impactos não apenas sobre sua forma física, mas também sobre a qualidade de vida da população que por ali circulava.

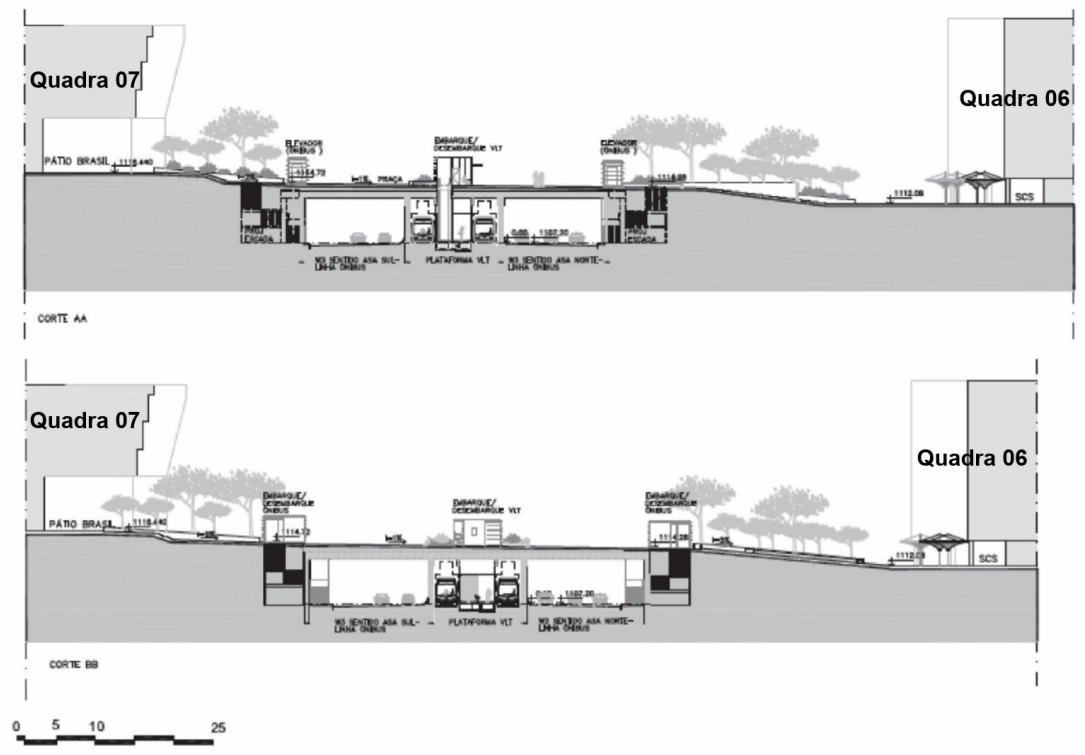
A primeira praça estaria localizada em frente ao Pátio Brasil Shopping, enquanto a segunda seria implantada diante do Brasília Shopping. Nesse trecho, a Via W3 passaria sob as praças por meio de um túnel, no qual seriam instaladas as estações do sistema de metrô leve.

Na Asa Sul, seria implantada a Estação Comercial Sul (

Figura 64), destinada ao fluxo regular de embarque e desembarque, enquanto, na Asa Norte, a Estação Comercial Norte apresentaria características construtivas semelhantes às da estação sul, embora com operação distinta, uma vez que funcionaria temporariamente como estação terminal até a conclusão do trecho 03 do sistema de metrô leve. As estações

localizadas no túnel compartilhariam o mesmo ambiente com o fluxo da via W3, o que demandaria sua vedação e climatização. Sobre as praças, estariam previstas coberturas para garantir abrigo aos acessos ao metrô leve e aos pontos de ônibus, assegurando condições plenas de acessibilidade por meio de escadas rolantes, fixas e elevadores.

Figura 63 - Túnel sob as praças com estações subterrâneas - Passagem do VLT sob a via W3



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais, 2009.

Figura 64 - Imagens do Projeto da Praça de Ligação Setor Rádio e TV Sul - Setor Comercial Sul



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais (2009) editado pela autora.

Destaca-se que, para além das propostas de intervenção voltadas à acessibilidade, a proposição de cobertura urbana na Quadra 05 (Figura 65) retomava a lógica de interligação entre as partes de um mesmo bloco, elemento já presente no projeto original de 1960.

Figura 65 - Proposta de Intervenção na Praça dos Artistas e na Quadra 05 do SCS



Fonte: Programa de Revitalização dos Setores Centrais (2009) editado pela autora.

Segundo Quintans (2021), a norma de uso aplicável ao Setor Comercial Sul era estabelecida pelo Decreto nº 596/1967. No texto desse decreto, não se identificava, em sentido estrito, proibição expressa ao uso residencial, mas tampouco havia autorização explícita para sua implantação. Essa condição é relevante porque, do ponto de vista jurídico-urbanístico, a introdução do uso habitacional não decorria de uma interpretação ampliada da norma, mas exigia previsão legal específica. Tal aspecto ajuda a compreender por que, apesar das recorrentes discussões sobre diversificação funcional e ampliação da vitalidade urbana do SCS, a incorporação do uso residencial permaneceu, durante longo tempo, como um entrave normativo e institucional.

No Programa de 2009, reapareciam muitos dos problemas já identificados historicamente no Setor Comercial Sul e sistematizados no projeto de 1997, ainda que sem menção direta a esse antecedente. Entre os temas reiterados estavam a necessidade de priorizar a circulação de pedestres, o impacto do excesso de veículos sobre as vias e estacionamentos, a formação de barreiras físicas na estrutura urbana e o esvaziamento do setor no período noturno e nos fins de semana. Desse modo, o programa de 2009 não introduzia propriamente um diagnóstico inédito, mas atualizava uma agenda de problemas persistentes, reafirmando a permanência de questões estruturais que continuavam a limitar a urbanidade, a acessibilidade e a vitalidade do SCS.

Em 2016 e 2017 novos projetos para o SCS voltam a surgir, a atual SEDUH era conhecida como Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH). De modo geral, essas propostas podem ser compreendidas como uma retomada de iniciativas já formuladas em momentos anteriores para a área central de Brasília. Segundo Quintans (2021), mais uma vez, aparecia como referência o atendimento a uma exigência vinculada ao Programa de Revitalização dos Setores Centrais, previsto no PDOT de 2009, o que evidencia a permanência, ao menos no plano institucional, de uma agenda urbanística voltada à requalificação desses setores.

Em certa medida, a iniciativa de 2017 procurava seguir a diretriz de articulação entre diferentes partes da área central, ao contemplar projetos para o Setor Hoteleiro Sul, o Setor Comercial Sul e o Setor de Rádio e TV Sul. No caso específico do Setor Comercial Sul, a proposta não abrangia a totalidade do setor, concentrando-se apenas em três pontos de intervenção (Requalificação da Quadra 03, Requalificação da Quadra 05 e revitalização da Praça do Povo (Quadra 03). Isso indica que, embora o discurso permanecesse ancorado na ideia de revitalização integrada dos setores centrais, sua materialização projetual assumia caráter mais localizado e seletivo.

Os projetos elaborados ente 2016 e 2017 foram aqueles que apresentaram maior avanço do ponto de vista procedimental entre os casos analisados. Para as quadras contempladas, foram produzidos os respectivos Memoriais Descritivos de Projeto (MDE) e Projetos de Sistema Viário (SIV), enquanto, para a praça do povo objeto de intervenção, além do memorial, também foi desenvolvido o Projeto de Paisagismo (PSG). Esse conjunto documental evidencia um nível mais elevado de formalização técnica, indicando que as propostas não permaneceram apenas no campo das intenções gerais, mas alcançaram um estágio mais consistente de detalhamento projetual.

O projeto elaborado para a Praça do Povo (Figura 66), localizada na Quadra 03 do SCS (MDE 051/2016 e PSG 051/2016), teve como objetivo principal sua revitalização, com foco na requalificação dos espaços diante da multiplicidade de usos, das condições de acessibilidade e da necessidade de melhorar a conectividade com os espaços circundantes. A proposta também buscava ampliar o potencial de uso da praça em períodos nos quais o Setor apresenta menor dinamismo, especialmente no horário noturno e nos fins de semana.

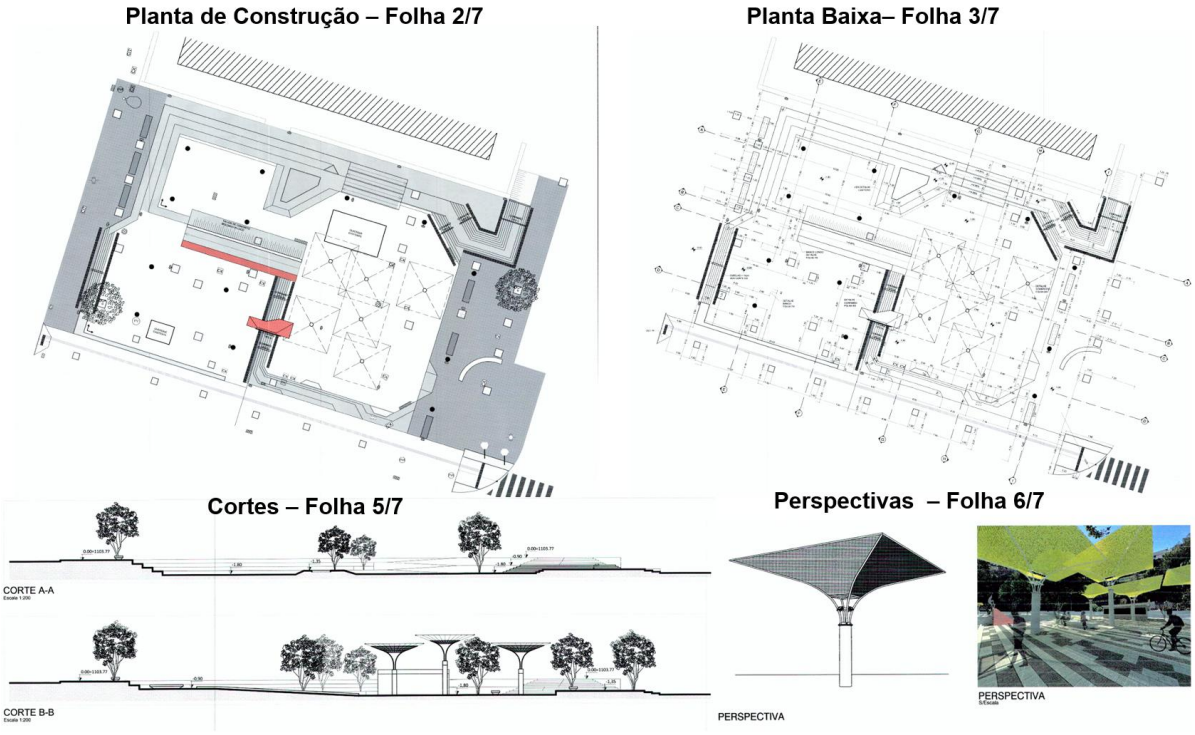
Figura 66 - Imagens do projeto de revitalização da Praça do Povo (Quadra 03)



Fonte: MDE 051/2016.

No caso específico da Praça do Povo, a intervenção justificava-se também por seu valor simbólico e funcional. Tratava-se de um espaço historicamente associado a manifestações populares, feiras, ambulantes e usos diversos, desempenhando papel relevante na dinâmica cotidiana do SCS. No entanto, a praça apresentava elevado grau de deterioração física, com pisos danificados, canteiros e áreas verdes descaracterizados, acessos precários e reduzida articulação entre os diferentes níveis do terreno. A configuração topográfica acidentada, somada à má conservação e à ocupação desordenada, comprometia tanto as condições de acessibilidade quanto a qualidade espacial do ambiente como pode se ver nas imagens do projeto apresentado na Figura 67.

Figura 67 - Imagens do projeto de revitalização da Praça do Povo (Quadra 03)



Fonte: PSG 051/2016, editado pela autora.

O projeto SIV/MDE 144/2017 teve como objeto a requalificação da Quadra 03 do SCS, por meio da implantação de elementos de acessibilidade, arborização, novo padrão de calçadas, melhoria de rampas, escadas e travessias de pedestres. A intervenção inseria-se no contexto da estratégia de revitalização de conjuntos urbanos prevista no PDOT. O próprio PDOT definia as áreas de revitalização como espaços sujeitos a ações voltadas à recuperação, regularização e renovação de edificações; à melhoria da circulação de veículos e pedestres; à requalificação de áreas degradadas mediante intervenções integradas no espaço público e privado; ao incentivo às atividades tradicionais; à introdução de novos usos compatíveis com

as características locais; ao estímulo à permanência da população residente, quando aplicável; ao fortalecimento de parcerias entre governo, comunidade e iniciativa privada; e à adoção de incentivos fiscais e tributários.

Na Quadra 03, foram identificados problemas relacionados à obstrução das calçadas, bem como à deterioração de escadas e rampas, muitas delas em desconformidade com as normas vigentes, o que comprometia o deslocamento de pedestres. Verificou-se ainda que a largura útil dos passeios estava reduzida em razão da presença de múltiplas interferências, como caixas de inspeção, postes, árvores, contêineres e cercamentos, entre outros elementos implantados em área pública sem observância dos níveis e afastamentos mínimos exigidos, rampas de acessibilidade sem sinalização tátil e/ou com inclinações inadequadas, além de travessias de pedestres sem tratamento acessível. Somavam-se a isso a ausência de conexão cicloviária acessível e segura entre pontos do entorno já providos dessa infraestrutura, a predominância de acessos condicionados exclusivamente ao sistema viário e a invasão de áreas públicas por construções irregulares e a poluição visual gerada por placas publicitárias, letreiros e totens, como pode ser visto na Figura 68.

Figura 68 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 03 (2017)



Fonte: MDE 144/2017, editado pela autora.

Nesse contexto, o projeto estabelecia como objetivos principais a criação de novas rotas acessíveis na Quadra 03, a melhoria da qualidade dos pavimentos para favorecer a circulação de pedestres em geral e de pessoas com mobilidade reduzida em particular, a readequação do sistema viário local mediante o redimensionamento das vias, a reorganização das vagas

de estacionamento e a implantação de ciclovia articulada à malha cicloviária existente, além da recuperação de espaços degradados que contribuíam para a insegurança dos pedestres. O projeto previa a implantação de infraestrutura cicloviária em conformidade com as diretrizes do Plano Cicloviário +Bike, da Secretaria de Estado de Transporte e Mobilidade (Semob). A proposta buscava conectar a ciclovia existente no canteiro central da via S3 à ciclovia do Eixo Monumental, por meio da implantação de uma ciclovia delimitada por meio-fio, resultante do redimensionamento da faixa de rolamento da via no trecho compreendido entre a Quadra 03 e a Quadra 04 como pode ser visto na Figura 69.

Figura 69 - Imagens do projeto de readequação viária (Quadra 03)



Fonte: MDE 144/2017, editado pela autora.

O projeto SIV/MDE 096/2017, voltado à Quadra 05 do SCS, a proposta partia do reconhecimento da centralidade funcional do Plano Piloto e, ao mesmo tempo, da persistência de problemas urbanos que comprometiam a qualidade ambiental e a circulação cotidiana no SCS, como degradação do espaço livre, pressão exercida pelos veículos, precariedade das calçadas, obstáculos à mobilidade de pedestres e insuficiência de iluminação e conexões adequadas. No caso específico da Quadra 05, o diagnóstico (Figura 70) apontava áreas pouco iluminadas, escadas e rampas deterioradas ou em desconformidade com a norma, calçadas obstruídas e reduzidas em sua faixa de circulação, além de estacionamentos irregulares e usos que enfraqueciam a legibilidade e a segurança do espaço. Nesse contexto, o projeto buscava não apenas recuperar espaços degradados, mas também ampliar o tempo de

permanência no setor, qualificar os percursos acessíveis e reforçar a urbanidade local, articulando acessibilidade, segurança e revalorização do ambiente urbano.

Figura 70 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 05 (2017)



Fonte: MDE 096/2017.

Diante desse quadro, a proposta urbanística (

Figura 71) procurava ampliar as possibilidades de uso dos espaços públicos, transformando becos em praças, atribuindo novas funções às áreas livres existentes e reorganizando espaços para quiosques. Previa-se ainda a inserção de elementos capazes de qualificar a experiência urbana e estimular a permanência, como paredes verdes, murais artísticos e grandes pergolados, concebidos como recursos de ativação espacial e simbólica do setor (Figura 72). A acessibilidade constituía o eixo central da intervenção na Quadra 05, em continuidade aos projetos Caminho Fácil e Caminho Central, implantados em 2012 no Setor Comercial, com o objetivo de requalificar o calçamento das áreas públicas e criar novas rotas acessíveis em sentido transversal.

Figura 71 - Vista geral do projeto Quadra 05



Fonte: MDE 096/2017.

Figura 72 - Imagens do projeto de requalificação (Quadra 05)



Fonte: MDE 096/2017.

Observa-se, nas imagens dos projetos de 2017, a permanência de uma lógica de intervenção que, ainda que formulada sob o discurso da requalificação urbana, parece reiterar mecanismos de ordenamento espacial associados à remoção de presenças consideradas indesejáveis e à “limpeza” do espaço público. Nesse sentido, as propostas não se limitam à

qualificação física da área, mas também revelam uma determinada concepção de uso e de usuário legitimado para o Setor.

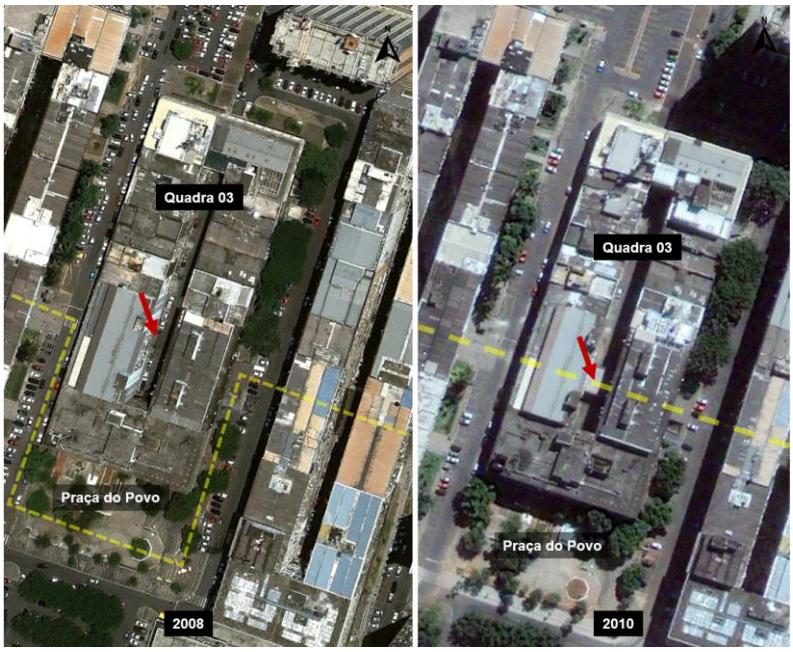
É pertinente assinalar que conforme Quintans (2021) a Praça do Povo passou a apresentar redução significativa de uso após a construção da passarela sobre a via de serviço da Quadra 03, implantada no contexto da Via Central. Com a nova estrutura, parte relevante do fluxo de pedestres, que anteriormente atravessava a praça, foi redirecionada, diminuindo sua função como espaço de passagem e articulação cotidiana. Essa alteração na dinâmica dos deslocamentos parece ter contribuído para a perda de vitalidade do local e, consequentemente, para a aceleração de seu processo de degradação.

De acordo com o Diário Oficial do DF nº 141 (24/07/2009) foi realizado o contrato de empreitada da obra[67] para a construção de passarela de pedestres na Quadra 03 não foram encontrados projetos associados a obra, mas nas imagens de satélite (

Figura 73) entre 2008 e 2010, verifica-se que a passarela ainda não havia sido implantada no local, o que obrigava os pedestres a contornarem a Quadra 03. Essa condição contribuía para intensificar o fluxo de passagem pela Praça do Povo. Tenório (2012) reforça que na época essa foi uma das obras mais importantes realizadas no contexto da pedestrialização do SCS. Destaca-se que a ligação prevista pela Via Central é considerada desde da consolidação do Projeto do SCS, mas só veio ser executada em 2009 e diferente das demais quadras é a única quadra que não possui cobertura como pode ser vista na Figura 74.

[67] Processo: 112.004.741/2003. Fundamento Legal: Edital de Tomada de Preços nº 144/2008-ASCAL/PRES. Realizado pela NOVACAP.

Figura 73 - Construção da Plataforma de Pedestres da Quadra 03



Fonte: Imagem de Satélite editada pela autora.

Figura 74 - Plataforma de Pedestre - Via Central - Quadra 03.



Fonte: Autora (30/04/2024)

Um aspecto formal relevante a ser destacado nos projetos de 2017 é a presença da anuência do IPHAN, o que evidencia a necessidade de compatibilização das propostas com as exigências de preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília.

No âmbito do desenvolvimento e da discussão do desenvolvimento do Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB)[68], que se consolida como lei em 2024, também inicia o debate sobre o Programa Viva Centro! (2020). Essa iniciativa assumiu a forma de uma minuta de Projeto de Lei Complementar (PLC), ainda em elaboração pela SEDUH. Segundo Quintans (2021), o Viva Centro! parece ter representado uma tentativa de autonomizar a agenda de revitalização do SCS, conferindo maior agilidade a propostas específicas de intervenção urbana.

Em razão de seu caráter ainda incipiente, o programa era composto, até então, apenas pela minuta do PLC e por uma apresentação elaborada pela SEDUH. Diferentemente dos demais projetos de revitalização examinados, o Viva Centro! ainda não dispunha de projetos de urbanismo, paisagismo ou desenhos técnicos que detalhassem materialmente as intervenções pretendidas.

O Programa Viva Centro![69] foi apresentado pela SEDUH como uma resposta a um debate antigo sobre o futuro do Setor Comercial Sul, já tratado em documentos urbanísticos anteriores e previsto no PDOT de 2009 como parte da estratégia de revitalização dos setores centrais do Plano Piloto. A apresentação parte do reconhecimento de que o problema é complexo, envolve múltiplos interesses e não poderia ser enfrentado apenas por intervenções pontuais, exigindo uma abordagem integrada e um processo de conciliação entre diferentes expectativas sociais.

Nessa perspectiva, o programa propunha uma estrutura ampla, voltada ao enfrentamento de problemas recorrentes do SCS, como a subutilização do espaço urbano, especialmente no período noturno e nos fins de semana, o aumento da vacância imobiliária e os conflitos sociais presentes na área. Ao mesmo tempo, buscava fortalecer a função urbana do Setor no contexto do Conjunto Urbanístico de Brasília, preservando suas características patrimoniais e prevendo a participação social em todas as fases do processo, desde o planejamento até a implantação e o monitoramento (SEDUH, 2020)[70].

A proposta foi organizada em duas etapas. A primeira correspondia à elaboração de uma lei de estruturação do programa, com diretrizes gerais e definição do rumo da intervenção; a segunda seria dedicada ao detalhamento e à regulamentação, mediante novos estudos, reuniões e continuidade do processo participativo. A própria apresentação informa que a minuta do PLC discutida naquele momento dizia respeito apenas a essa primeira etapa.

[68] Lei Complementar n°1.041/2024.
[69] Processo: 00390-00007096/2020-24 e Nota Técnica Nº 1/2020 – SEDUH/SCUB.
[70] Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-lei-complementar-viva-centro

Também registra que o processo participativo incluiu uma reunião pública de seis horas com 204 participantes, 14 reuniões setoriais e específicas, além de contribuições escritas e manifestos de entidades e coletivos (SEDUH, 2020).

Quanto ao conteúdo, o PLC definia a área de abrangência nas quadras 1 a 6 do SCS e estabelecia como objetivo geral dinamizar a área e resgatar sua função de centro urbano, articulando desenvolvimento econômico e apropriação cultural e social do espaço. Entre os objetivos específicos, destacavam-se o fortalecimento das atividades próprias da escala gregária, a consolidação do SCS como referência em cultura e inovação, a requalificação dos espaços urbanos, a renovação de edificações degradadas, a criação de espaços de convívio e a diversificação de usos, com destaque para a inserção do uso habitacional como estratégia para enfrentar o esvaziamento fora do horário comercial (SEDUH, 2020).

Um dos aspectos centrais do Viva Centro! era justamente a introdução do uso habitacional multifamiliar no Setor, mas de forma condicionada. A proposta previa que esse uso poderia ocupar até 30% da área total construída, com prioridade para famílias com renda de até 12 salários mínimos, além da previsão de contrapartidas para garantir, no mínimo, 25% do uso habitacional voltado à população de baixa renda. O material também previa unidades com área máxima de 60 m², dispensa de vagas obrigatórias para o uso residencial e manutenção de atividades econômicas no térreo. Ao mesmo tempo, enfatizava-se que o SCS manteria a predominância do uso não habitacional, preservando sua lógica de centralidade urbana e evitando que a nova moradia descaracterizasse o papel do Setor no Conjunto Urbanístico de Brasília (SEDUH, 2020).

Além da habitação, o programa se estruturava em cinco eixos estratégicos (

Figura 75): qualificação dos espaços públicos, habitação, inserção social, fortalecimento cultural e desenvolvimento da economia local. No campo urbanístico, propunha melhorias em acessibilidade, iluminação, sinalização, mobiliário urbano, arborização, mobilidade e integração modal, bem como a atuação conjunta do poder público e da iniciativa privada na manutenção dos espaços e serviços. No campo social, previa ações voltadas à garantia de direitos, capacitação profissional e geração de trabalho e renda para a população vulnerável. No campo cultural e econômico, defendia o fortalecimento da identidade cultural do Setor, a simplificação do licenciamento de atividades culturais, o estímulo à economia criativa, incentivos fiscais e tributários, revitalização de fachadas e flexibilização de horários de funcionamento.

Figura 75 - Imagem da Apresentação do PLC do Programa de Revitalização do Setor Comercial Sul - Viva Centro!



Fonte: Seduh, 2020.

Por fim, a apresentação previa condicionantes urbanísticos e institucionais para viabilizar a implementação do programa. Entre eles, destacava-se o pagamento da ONALT (Outorga Onerosa de Alteração de Uso) por meio da doação de unidades habitacionais no próprio SCS destinadas à política habitacional do Distrito Federal, com valores residuais revertidos à CODHAB para aquisição de Habitação de Interesse Social na área do programa. Também era proposta a criação de um Comitê de Gestão Participativa, com natureza deliberativa e consultiva, responsável por acompanhar a implementação do programa, propor medidas de integração entre políticas públicas, contribuir para a regulamentação dos instrumentos necessários e consolidar informações sobre a execução e o monitoramento das ações. Assim, o Viva Centro! apresentava-se menos como um projeto urbano acabado e mais como uma estrutura normativa e programática inicial, destinada a organizar diretrizes para uma transformação progressiva do SCS.

Nesse arranjo institucional, estavam envolvidos órgãos e entidades de diferentes áreas da administração pública, entre eles a Casa Civil (CACI), a Secretaria de Governo (SEGOV), a Secretaria de Cultura e Economia Criativa (SECEC), a Secretaria de Empreendedorismo (SEMP), a Secretaria de Projetos Especiais (SEPE), a Secretaria de Obras e Infraestrutura (SODF), a Novacap, a Secretaria de Economia (SEEC), a Secretaria de Economia, Desenvolvimento, Inovação, Ciência e Tecnologia (SEDICT), a Companhia de Desenvolvimento Habitacional (CODHAB), a Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES), a Administração Regional do Plano Piloto, a Secretaria de Segurança Pública (SSP), a CEB

e o BRB. A amplitude desse conjunto evidenciava o caráter transversal do programa, que articulava dimensões urbanísticas, sociais, econômicas, culturais, habitacionais e de infraestrutura, destaca-se os agentes acima considerando sua importância para entender os agentes envolvidos nas tomadas de decisão do SCS.

A proposta reconhecia, ainda, que o SCS já vinha passando por iniciativas relevantes nos campos social e cultural, razão pela qual o envolvimento desses atores era considerado fundamental em todas as etapas do programa (Figura 76). Nesse sentido, a minuta de lei previa a garantia da participação social no planejamento, na execução e no monitoramento das ações e de suas regulamentações, com especial atenção à proteção do patrimônio cultural material e imaterial do setor. Essa participação ocorreria tanto por meio de reuniões e audiências públicas durante o processo de aprovação da minuta quanto pela criação de um Comitê de Gestão Participativa do Programa Viva Centro!, concebido como instância permanente de gestão participativa.

Figura 76 - Eixos Estratégicos do Programa de Revitalização do Setor Comercial Sul - Viva Centro!



Fonte: Seduh, 2020.

Embora o Viva Centro! tenha sido apresentado em 2020 como uma iniciativa específica para a revitalização do Setor Comercial Sul, o projeto não avançou como instrumento autônomo nos termos originalmente propostos. A minuta previa tramitação célere, com aprovação pelo IPHAN e pelo Conplan e posterior envio à CLDF, mas, ao que se verifica na documentação posterior, sua formulação acabou sendo absorvida por discussões mais amplas sobre o ordenamento urbanístico do centro de Brasília. Em 2024, a própria tramitação do PPCUB

reconheceu que diversos dispositivos relativos à habitação no SCS haviam sido incorporados a partir do Viva Centro!, o que indica que o programa não se consolidou como lei complementar independente, mas teve parte de seu conteúdo reaproveitada em outro instrumento normativo.

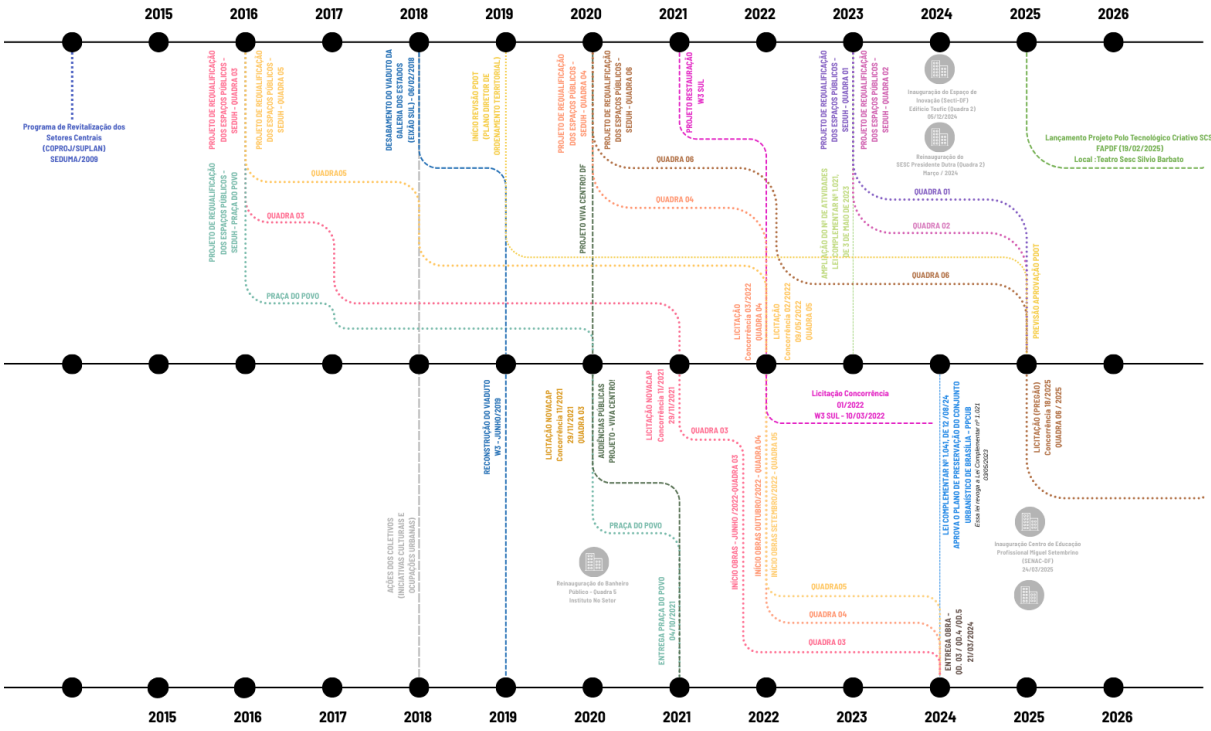
Também é importante destacar que o debate público sobre o programa ocorreu no contexto da pandemia de Covid-19, circunstância que condicionou tanto o formato quanto o alcance da participação social. A primeira reunião pública foi convocada para ocorrer por videoconferência[71], e a audiência pública de novembro de 2020 foi realizada de forma simultaneamente presencial e virtual, com transmissão online. A própria ata da audiência registra que o processo já havia se iniciado meses antes por meio de consulta pública não presencial, o que evidencia que a discussão institucional do Viva Centro! esteve diretamente marcada pelas restrições sanitárias e pelos formatos remotos de participação característicos daquele período.

Entretanto mesmo com o não prosseguimento do Programa Viva Centro!, os projetos de requalificação do setor começaram a ser executados e outros projetos a serem produzidos. A

Figura 77 apresenta uma linha do tempo dos projetos realizados para o SCS a partir de 2015, considerando como marcos temporais o desenvolvimento das propostas, a licitação das obras e sua conclusão. Conforme destacam Jaime e Blumenshein (2025), a compreensão histórica das intervenções no setor exige a visualização desses processos ao longo do tempo, de modo a evidenciar a cronologia dos projetos propostos, aprovados, licitados e efetivamente executados.

[71] Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/w/seduh-convoca-primeira-reuniao-publica-para-contribuicoes-ao-plc-da-habitacao-no-setor-comercial-sul

Figura 77 - Linha do Tempo dos Projetos de Requalificação - SCS



Fonte: Jaime e Blumenschein (2025).

Atualmente, vivenciamos um quarto ciclo, a partir de 2021 as intervenções físicas iniciadas com o programa de reformas sistemáticas pelo GDF, como mudança de pisos de calçadas, estacionamentos, soluções de paisagismo e colocação de mobiliários começou a ser implementado, as obras estão sendo feitas por quadras sendo que as quadras 3, 4 e 5 já foram reformadas. Este processo fica claro do retorno do Estado como agente indutor de transformações físicas. Além disso existe um processo de reterritorialização por meio da cultura e das intervenções urbanísticas. Artigos recentes demonstram que movimentos culturais e festivais de rua têm tentado ressignificar os "becos" e praças do SCS, e as intervenções urbanas estão ocorrendo no Setor Comercial Sul.

Segundo a SEDUH[72], a requalificação do setor foi pensada em etapas, com foco inicial em acessibilidade, paisagismo e novo mobiliário urbano, especialmente na Praça do Povo, na Quadra 03 e na Quadra 05 (com os projetos de 2017). A escolha do SCS também foi justificada pelo potencial econômico da área e por sua importância para os usuários do transporte público rodoviário e metroviário.

[72] Disponível em: https://agenciabrasilia.df.gov.br/w/com-investimentos-de-r-75-milhoes-comeca-reforma-do-setor-comercial-sul

Do ponto de vista institucional, essas intervenções foram enquadradas como parte da Estratégia de Revitalização de Conjuntos Urbanos prevista no PDOT, com foco em melhorias de calçadas, ciclovias, sistema viário, paisagismo e circulação de pedestres e ciclistas nas áreas centrais de Brasília. No caso específico do SCS, os projetos aprovados destacavam como objetivos a circulação dos pedestres, a criação de áreas de convívio e a reorganização dos estacionamentos, ou seja, não se tratava uma resposta a problemas urbanos já diagnosticados havia anos. Destaca-se que os Projetos das Quadras 04 e 06 foram desenvolvidos em 2020/2021 e o projeto da Quadra 01 em 2023.

O projeto SIV-MDE 101/2021, voltado à Quadra 04 do SCS, o projeto buscava criar novas rotas acessíveis, qualificar os pavimentos para favorecer a circulação de pedestres, especialmente de pessoas com mobilidade reduzida, reorganizar o sistema viário local por meio da reordenação das vagas de estacionamento, recuperar espaços degradados que geravam insegurança e criar áreas de estar e permanência para os usuários do comércio local.

O diagnóstico (Figura 78) identificou problemas que comprometiam a acessibilidade, a organização espacial e a qualidade do ambiente urbano, entre eles calçadas e rampas deterioradas, ausência ou inadequação de dispositivos acessíveis, travessias sem tratamento apropriado, poços de visita desnivelados, estacionamentos desordenados e carência de espaços de estar e permanência. Também se observou que muitos acessos permaneciam condicionados à infraestrutura viária, desconectando os diferentes espaços do setor, enquanto os canteiros gramados cercados por guarda-corpos sem padronização enfraqueciam a identidade visual da quadra.

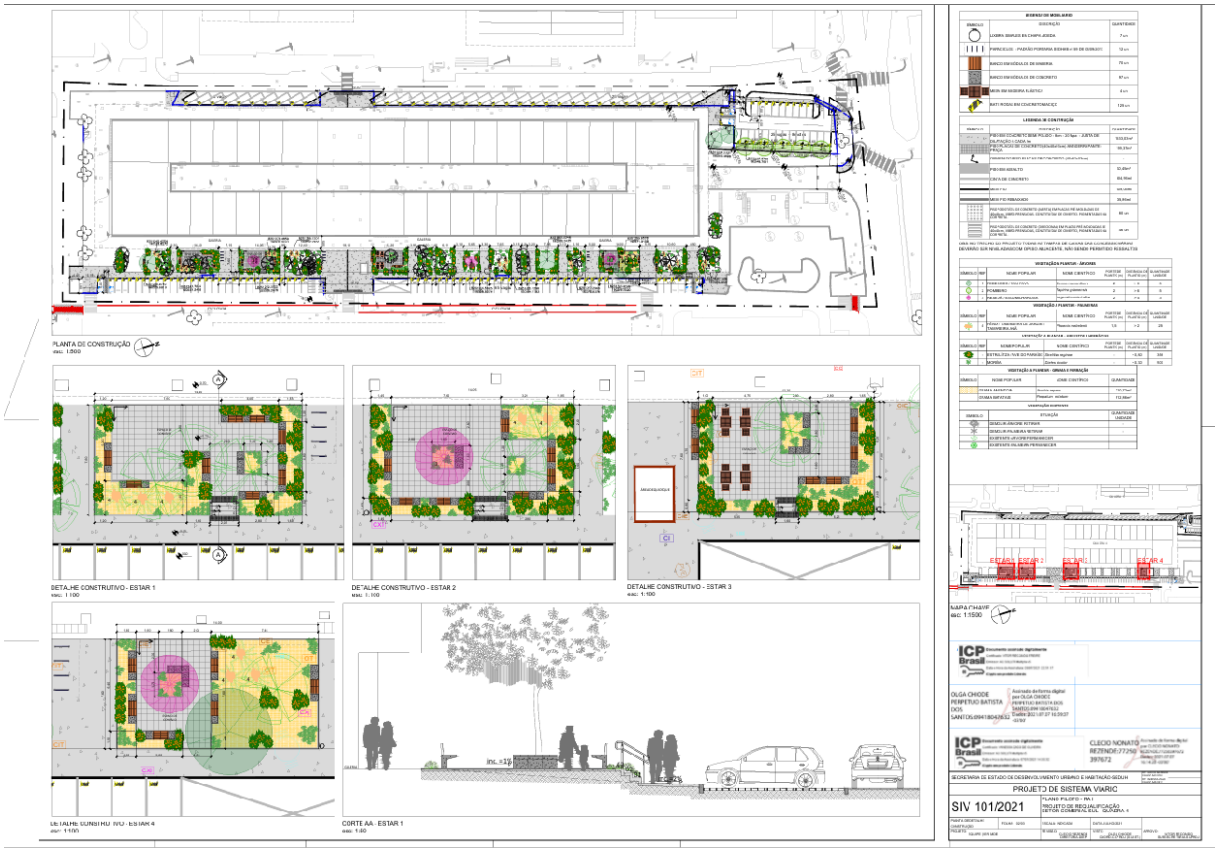
Figura 78 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 04 (2021)



Fonte: MDE 101/2021.

Diante desse quadro, a proposta buscava requalificar as áreas públicas com ênfase na acessibilidade e na permanência, por meio da padronização e melhoria das calçadas, implantação de rampas acessíveis, pisos táteis e nova pavimentação, além do redimensionamento das vagas de estacionamento, inclusive com previsão de vagas para pessoas com deficiência, idosos e motocicletas. A intervenção previa ainda a ampliação das rotas acessíveis (Figura 79) no sentido transversal ao setor e a transformação dos canteiros existentes entre as quadras 3 e 4 em áreas qualificadas de convivência, com pavimentação diferenciada, bancos, mesas e mobiliário urbano, de modo a favorecer a permanência dos frequentadores e apoiar os usos comerciais locais. O projeto foi licitado em 2022 e a obra finalizou em 2024.

Figura 79 - Projeto de Sistema Viário (SIV 101/2021) - Quadra 04 - Folha 02/03



Fonte: SIV 101/2021.

O projeto SIV-MDE 120/2021, referente à Quadra 06 do SCS, a proposta partia do reconhecimento de que a Quadra 06 ocupava posição estratégica na dinâmica do SCS, concentrando intenso fluxo de pedestres, veículos, comércio e conexões com a via W3 Sul, o Eixo W e a Rodoviária do Plano Piloto. Apesar de intervenções anteriores, o diagnóstico (Figura 80) apontava a persistência de calçadas degradadas, desníveis, obstáculos, pisos táteis em desconformidade, rotas acessíveis insuficientes e vagas de estacionamento desorganizadas, além da precariedade do ponto de ônibus, que dispunha apenas de abrigo simples, sem condições adequadas de sombreamento, proteção e permanência. Nesse contexto, o projeto (

Figura 81) buscava qualificar os percursos acessíveis, melhorar os pavimentos, reordenar as vagas existentes, recuperar espaços degradados que geravam insegurança e requalificar as áreas próximas aos quiosques e ao ponto de parada, respondendo tanto às exigências de mobilidade quanto à necessidade de criar melhores condições de uso e permanência no espaço público.

Figura 80 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 06 (2021)



Fonte: MDE 120/2021.

Na Quadra 06, a proposta de intervenção concentrou-se na ampliação dos espaços destinados aos pedestres, tendo como eixos principais a acessibilidade e a reorganização dos estacionamentos, em continuidade aos projetos Caminho Fácil e Caminho Central implantados em 2012. Para isso, previa-se a padronização e melhoria da pavimentação das calçadas, com implantação de rampas acessíveis, adequação e substituição de pisos táteis e troca, em áreas públicas fora das galerias, da pedra portuguesa por pavimento em concreto semipolido, considerado mais apropriado às exigências de acessibilidade.

Figura 81 - Imagens do projeto de requalificação Quadra 06 (2021)



Fonte: MDE 120/2021.

Também se propunha a ampliação de rotas acessíveis no sentido transversal ao setor, por meio de novas rampas e sinalização adequada, bem como o redimensionamento das vagas de estacionamento, com previsão de espaços para pessoas com deficiência, idosos, motocicletas, carga e descarga, além de paraciclos. A proposta incluía ainda a qualificação da área de espera do transporte público junto à W3 Sul, mediante consulta à SEMOB para implantação de novos abrigos de ônibus, e a criação de áreas de estar com sombreamento, bancos e mobiliário urbano tanto junto aos pontos de parada quanto nas proximidades dos quiosques e da banca de jornais, de modo a oferecer melhores condições de permanência e conforto aos usuários e, ao mesmo tempo, reforçar a atratividade e a vitalidade desse trecho do setor. A obra da Quadra 06 entrou em processo de licitação em 16/04/2025 pela NOVACAP e as obras[73] começaram entre outubro e novembro de 2025, aparentemente até o mês de março de 2026 a obra completa não foi finalizada, apenas ocorreu a troca dos pisos, colocação de pisos táteis e novos mobiliários, mas a instalação dos sombreiros não foi realizada, conforme

Figura 82.

[73] https://www.so.df.gov.br/w/gdf-amplia-reforma-no-setor-comercial-sul-e-inicia-obras-na-quadra-6-com-investimento-de-r-3-milhoes

Figura 82 - Fotos da execução da obra da Quadra 06



Fonte: Autora (07/03/2026).

O projeto SIV-MDE 081/2024, voltado às Quadras 1 e 2 do SCS, a proposta partiu do reconhecimento de que essas quadras ocupavam posição estratégica no setor, próximas à Estação Galeria do Metrô, à Galeria dos Estados e aos principais eixos de articulação com os demais setores centrais, concentrando intenso fluxo de pessoas e forte predominância de usos comerciais e de serviços. Ao mesmo tempo, a ausência do uso residencial contribuía para o esvaziamento noturno, enquanto a elevada demanda por estacionamento resultava na ocupação extensiva de áreas públicas por veículos, inclusive em calçadas, áreas de praça e espaços originalmente destinados à convivência.

O diagnóstico indicava que, apesar de melhorias anteriores implantadas em 2012 destacavam-se a ausência ou inadequação de rampas acessíveis, calçadas antigas e degradadas com obstáculos e desníveis, pisos táteis fora dos padrões normativos, carência de espaços de estar e permanência, ocupação irregular de áreas públicas por quiosques e coberturas, estacionamentos desordenados, falta de iluminação pública e de sombreamento voltados aos pedestres, além da presença de desníveis que funcionavam como barreiras à circulação, como pode ser visto na

Figura 83.

Figura 83 - Imagens dos problemas encontrados na análise do sítio da Quadra 01 e 02 (2024)



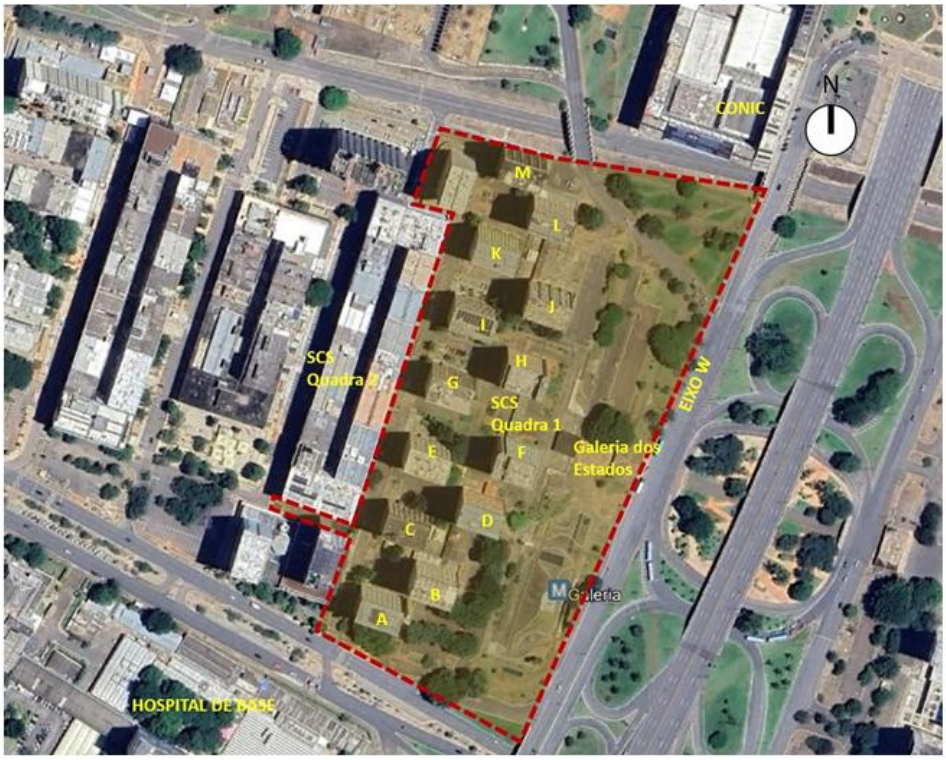
Fonte: MDE 081/2024.

Nesse contexto, o projeto busca requalificar os passeios e implantar novas rotas acessíveis, melhorar a qualidade dos pavimentos, reorganizar o sistema viário por meio da redistribuição das vagas, recuperar espaços públicos indevidamente apropriados por veículos e introduzir mobiliário urbano, canteiros vegetados e áreas sombreadas nos principais percursos de pedestres. Desse modo, a intervenção articula acessibilidade, reordenação do uso do solo e qualificação da ambiência urbana como estratégia para fortalecer a circulação, a permanência e a vitalidade cotidiana das Quadras 1 e 2 do SCS.

Com o objetivo de reforçar a identidade do SCS e ampliar as áreas de estar e convivência como pode ser visto nas imagens do projeto, prevê-se a criação de duas novas praças a partir da redução do bolsão de estacionamentos localizado na via **S3**, entre os blocos **B, C e D**, e da eliminação do estacionamento irregular com acesso pela **S2**, entre os blocos **J, K e L (**

Figura 84**)**. Desse modo, as duas praças projetadas para a **Quadra 1** configuram-se como espaços voltados à aglomeração e circulação de pessoas, com previsão de bancos, iluminação pública, jardins de chuva e áreas sombreadas, priorizando o bem-estar dos pedestres e favorecendo usos associados ao encontro e à permanência, em consonância com a escala gregária característica do SCS como pode ser visto na Figura 85.

Figura 84 - Croqui de localização do projeto de requalificação Quadra 01 e 02 (2024)



Fonte: MDE 081/2024.

Figura 85 - Imagens do projeto de requalificação Quadra 01 e 02 (2024)



Fonte: MDE 081/2024.

No que se refere aos estacionamentos, o projeto prevê o redesenho das vagas na via de conexão entre a S2 e a S3, com alteração para vagas a 90 graus; a redução de bolsões de estacionamento para implantação de passagem acessível conectando as galerias dos edifícios dos blocos A, C, E, G, I, K e M; a diminuição do bolsão de acesso à S3 para

acomodação de praça de convivência; e a reorganização do bolsão de estacionamento localizado no Eixo W. Além disso, os estacionamentos são redimensionados com previsão de vagas destinadas a pessoas com deficiência (PCD), idosos e motocicletas, tomando como referência a composição da frota por tipo de veículo indicada pelo Ministério dos Transportes.

A qualificação da infraestrutura, mesmo que pareçam soluções e escolhas cosméticas para o setor, também visam reduzir as barreiras arquitetônicas existentes no espaço, a busca na melhoria da acessibilidade reitera que a qualidade do espaço público é um dos primeiros passos para uma segurança pública passiva. Gehl (2013) reforça que a qualidade do "entrelugar", os espaços que estão entre os edifícios, é o que determina a permanência e o convívio social.

À semelhança de Paul Veyne (1992), partimos do entendimento de que a história é, antes de tudo, uma narrativa de acontecimentos; por isso, não é única nem definitiva, tampouco isenta de controvérsias. Como reforça Quintans (2021), analisar a história do Setor Comercial Sul e suas narrativas constitui um campo de disputa interpretativa, no qual distintos sujeitos constroem diferentes discursos a partir de registros inevitavelmente parciais. Esses registros são fragmentos do que se passou e não equivalem, nem podem equivaler, ao acontecimento em si, mas apresentam parte da história do local, assim como dos projetos no decorrer das últimas décadas, o que nos auxilia ter uma percepção sobre o território de estudo.

A análise histórica demonstra que a morfologia do Setor Comercial Sul, embora planejada para a ordem, foi subvertida pela dinâmica social e pela desterritorialização econômica. Compreender esses ciclos de ascensão e aparente declínio é importante pois afeta diretamente na estruturação do território e em suas estruturas de gestão e governança urbana.

Mas fica claro um embate histórico, de um lado, políticas de segurança pública e requalificação que visam a requalificação do espaço, por muitas vezes quase em estratégias de "higienização", de outro, coletivos que reivindicam o "Direito à cidade" como tratado Lefebvre (2001) que associa o direito à cidade a restituir centralidade a quem foi excluído e a enfrentar a segregação que distribui privilégios e expulsões no espaço urbano. Ele ainda reforça a importância do cidadão na participação, isto é, os habitantes e usuários da cidade não são só consumidores de sim, devem poder intervir na sua produção.

A convivência forçada entre o comércio diurno onde circulam várias pessoas, e a precariedade noturna revela que o SCS não é mais apenas um setor comercial, mas um território de disputa de significados. Segundo o Correio Braziliense (2010) "Mas o setor um dia teve seu glamour. Nas décadas de 60 e 70, os edifícios espalhados pelo local eram procurados por várias

autoridades que queriam montar seus escritórios. Até mesmo o ex-presidente Juscelino Kubitschek tinha uma sala no Edifício Denasa, na quadra 2. Hoje, não é difícil encontrar empresários migrando para outros setores menos movimentados, porém, mais seguros e organizados. Parte da beleza característica do Setor Comercial Sul, projetado pelo urbanista Lúcio Costa, também desapareceu. Quem olha para a maioria dos prédios se depara com uma pintura apagada e paredes manchadas pela água da chuva e do ar-condicionado."

É evidente que a reterritorialização por meio da cultura, agora apoiada por reformas físicas, levanta um debate necessário sobre a gentrificação. Se, por um lado, o novo mobiliário e a iluminação atraem novos investimentos e um público diversificado, por outro, há uma tensão latente sobre o destino das populações em situação de vulnerabilidade que ocupam o setor. O desafio deste quarto ciclo é garantir que a "limpeza" do piso não signifique uma "higienização social".

7.1.4. Estrutura morfológica, tipologias e desempenho físico-funcional

Conforme postula Panerai (2006), a análise morfológica permite ler as camadas de permanências e rupturas de um território, o que, no caso do SCS, revela um descompasso entre a rigidez do projeto original e a fluidez das demandas urbanas do século XXI.

A malha do SCS caracteriza-se por uma superposição de sistemas: o rodoviário, que circunda o setor, e o de pedestres, que penetra o interior das quadras por meio de amplas calçadas e galerias. Diferente das Superquadras Residenciais, onde a vegetação atua como elemento de transição, o SCS apresenta uma densidade acentuada, seja de edificação ou seja de cobertura do solo impermeável. A estrutura morfológica é composta por quadras retangulares de grande escala, que, embora desenhadas para a permeabilidade, criam "ilhas" de edificações cercadas por asfalto e grandes planos de estacionamento.

Sob a ótica da Sintaxe Espacial, o SCS apresenta uma alta integração local, mas uma conectividade restrita com o entorno imediato fora do horário comercial (Holanda, 2018). A configuração das quadras, especialmente as que ainda não passaram pelo processo de requalificação (e até mesmo as que já passaram), revela um tecido fragmentado, onde o pedestre é frequentemente confinado a corredores estreitos entre estacionamentos e fachadas cegas. Essa configuração morfológica impacta diretamente no que aqui chamamos de "vigilância natural" proposta por Jane Jacobs (2011), uma vez que a escala monumental das vias dificulta o controle social do espaço pela escala humana.

As tipologias arquitetônicas do SCS seguem o padrão de blocos isolados, predominantemente de base retangular, com alturas variando entre 4, 8 e 12 pavimentos. O elemento tipológico

definidor é os pilotis, que, no projeto original de Brasília, deveria garantir a continuidade do solo público. Contudo, no SCS, os pilotis (Figura 86) assumiram uma função ambígua: em muitas quadras, ele serve como extensão de serviços (por muitas vezes precária) ou como abrigo para atividades informais, nem sempre integradas à lógica do edifício.

Figura 86 - Pilotis e Passarelas - Quadra 04 do SCS

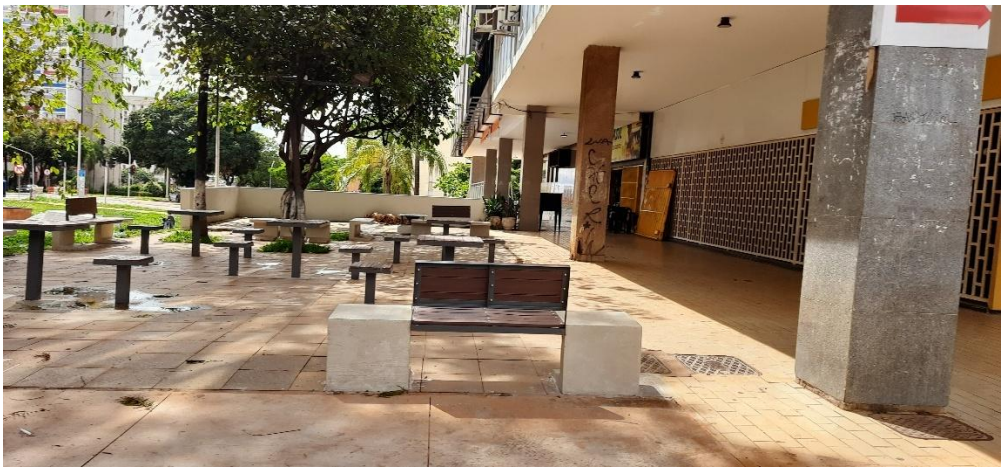


Fonte: Autora (30/04/2024).

A implementação das reformas nas Quadras 3, 4, 5 e 6 marcaram uma ruptura técnica importante. A substituição do piso original por materiais de maior resistência e permeabilidade, aliada à introdução de mobiliário urbano (bancos, lixeiras e totens de sinalização), altera o índice de Caminhabilidade do setor. As intervenções buscaram restaurar o desempenho de permanência do espaço.

Contudo, a eficiência funcional não depende apenas do suporte físico (o chão), mas da fachada ativa. A análise empírica demonstra que, mesmo nas quadras reformadas, o desempenho é limitado pela falta de diversidade de horários de funcionamento dos edifícios, após as 18 horas e durante os finais de semana o território “morre” ou dá lugar a usos não convencionais. Destaca-se pela pequena praça (Figura 87) proposta e implantada na requalificação da Quadra 06 que foi observada por quase duas horas durante uma manhã de sábado (07/03/2026) e nenhum usuário sentou no banco ou utilizou a praça, com exceção da pessoa em vulnerabilidade social que permaneceu no espaço durante todo o período.

Figura 87 - Praça criada na requalificação do Projeto da Quadra 06



Fonte: Autora (07/03/2026).

Embora o processo de requalificação tenha estabelecido um novo padrão infraestrutural nas Quadras 3, 4 e 5, a análise do desempenho físico-funcional revela uma assimetria profunda, particularmente na Quadra 5. Esta unidade espacial configura-se como o nó crítico onde a reforma física encontra seus limites diante de problemáticas estruturais de caráter socioeconômico. Conjectura-se que a renovação do suporte material (pisos e mobiliário) não foi capaz de alterar, por si só, a dinâmica de ocupação e o estigma territorial consolidado.

A Quadra 5 apresenta hoje um dos índices mais elevados de vacância edilícia do SCS. A presença de edifícios integralmente vazios ou subutilizados (Figura 88) gera o que a literatura urbanística define como "fachadas mortas", que comprometem a segurança passiva e inibem a circulação de pedestres em horários de menor fluxo comercial. Essa obsolescência funcional dos edifícios cria um ciclo vicioso: a ausência de atividades econômicas formais nos pavimentos superiores e térreos reforça a sensação de abandono, repelindo novos investimentos e consolidando a quadra como um espaço de exceção.

Figura 88 - Imagens dos espaços e lojas vazias da Quadra 05



Fonte: Autora (31/05/2025).

Este enclave morfológico, tem um de seus fatores determinantes a sua estrutura física, onde as ruas de serviço (Figura 89), também comumente chamados de becos, nesta quadra se estabeleceu o “Buraco do Rato”, uma área rebaixada que subverte a continuidade do plano térreo, e atua como um catalisador de vulnerabilidades. Sob a ótica da análise socioterritorial, o Buraco do Rato funciona como um refúgio para o uso problemático de substâncias entorpecentes e para a permanência excessiva de populações em situação de rua, que encontram na morfologia labiríntica e sombreada do local um abrigo contra a vigilância institucional.

Figura 89 - Acesso ao "Buraco do Rato" - Quadra 05



Fonte: Autora (13/12/2025).

Fica evidente que as intervenções de requalificação, quando desassociadas de políticas de habitação social e de saúde pública, tendem a gerar uma "gentrificação inconclusiva". No caso da Quadra 5, observa-se o fenômeno da convivência forçada: o novo piso, o novo mobiliário e as soluções de paisagismo servem de cenário para uma crise humanitária persistente. O desempenho funcional da quadra, portanto, é deficitário não por falta de infraestrutura, mas pela incapacidade do desenho urbano em absorver e tratar as fissuras sociais.

A persistência do uso do espaço pela população em situação de rua na Quadra 5 (Figura 90), mesmo após as obras, evidencia que o planejamento por quadras precisa ser acompanhado de uma governança de uso do solo mais estratégica. A vacância dos edifícios é, em última análise, o maior gargalo para a vitalidade do SCS. Sem a ocupação desses volumes arquitetônicos (seja por meio da conversão para uso misto ou por incentivos à economia criativa) as intervenções físicas correm o risco de se tornarem obsoletas antes mesmo de sua conclusão total no setor.

Figura 90 - Fotos da Quadra 05 do SCS



Fonte: Autora (13/12/2025).

Outra tipologia recorrente é a galeria interna, que emula a rua comercial tradicional dentro da quadra. A galeria sofre um fenômeno de “introversão funcional” ao voltarem-se para o interior, os edifícios criam fachadas externas "mudas", o que contribui para o declínio da vitalidade urbana nas calçadas periféricas.

Para Tenório (2012) Brasília, de modo geral, apresenta desempenho desfavorável quando avaliada por categorias analíticas associadas a atributos globais que costumam favorecer a vida pública. Sua estrutura urbana se caracteriza por descontinuidades, baixa integração espacial e forte compartimentação em áreas predominantemente monofuncionais. A mobilidade, amplamente orientada ao automóvel particular, reforçam o padrão de uma cidade voltada para o carro.

No que tange a mobilidade nos últimos anos alguns programas de mobilidade foram realizados no DF. Brasília Integrada (2007–2010) que tinha como foco infraestrutura e criação de corredores; Sistema Integrado de Mobilidade - SIM (2011–2014); Circula Brasília (2015–2018) em 2019 foi apresentado o Plano de Mobilidade Ativa (PMA) com o objetivo de melhorar as infraestruturas de mobilidade para a população que se desloca a pé ou por bicicleta e fomentar a integração entre os modos ativos e o transporte público coletivo.

Na época do Programa Brasília Integrada (2007) segundo Tenório (2012), na tentativa de solucionar os problemas de estacionamento na região central, a ideia seria criar de 15 a 20 mil vagas, sendo a maioria em garagens subterrâneas no SCS, esses estacionamentos

seriam criados a partir de parcerias público-privadas. Desde essa época a falta de vagas é um assunto recorrente na imprensa, mas Tenório (2012) argumenta que o problema não é a falta de vagas, mas sim o excesso de veículos.

Segundo o Correio Braziliense (2010) “Estacionar é uma missão difícil e muitas pessoas não encontram outra alternativa a não ser entregar a chave para os flanelinhas. Em 2008, o governo anunciou a criação de 1,5 mil vagas subterrâneas de estacionamento, mas o projeto até agora não saiu do papel”.

7.2. A infraestrutura informacional, bases de dados e maturidade digital de Brasília e do território

Brasília apresenta uma infraestrutura informacional razoavelmente avançada como a capital federal, mas desafios em modernidade digital em comparação com outras capitais globais. O território do Distrito Federal (DF) beneficia-se de iniciativas nacionais como a Infraestrutura Nacional de Dados (IND), que promove a integração de bases de dados públicas. No entanto, as desigualdades regionais e a burocracia limitam o pleno potencial.

A IND é definida como um conjunto de normas, políticas, arquiteturas, padrões, ferramentas tecnológicas e ativos de informação voltado a promover o uso estratégico dos dados que estão sob guarda de órgãos e entidades federais. A IND busca habilitar descoberta, interoperabilidade, acesso, uso estratégico, privacidade, segurança e proteção de dados, com o objetivo de melhorar serviços públicos, empoderar cidadãos e apoiar o desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 2024).

Brasília enfrenta deficiências graves na infraestrutura digital, especialmente em conectividade de alta velocidade e inclusão nas áreas periféricas. Apesar de ser uma capital federal, o Distrito Federal e sua Periferia Metropolitana (PMB) ainda lidam com internet móvel cara e lenta como principal meio de acesso para grande parte da população. A falta de banda larga e fibra ótica em escala ampla impede a implantação de uma indústria digital robusta no DF. Muitos moradores dependem de conexões móveis de qualidade inferior e custo elevado, ficando atrás até municípios menores em indicadores de velocidade e cobertura.

Nas classes D e E, especialmente entre idosos, prevalecem barreiras como falta de habilidades digitais, ausência de interesse ou indisponibilidade de hardware acessível. Apenas 20% dos brasileiros têm internet de qualidade, com Brasília refletindo essa disparidade nacional, agravada por franquias limitadas que bloqueiam serviços essenciais como bancários. Pesquisa da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e do Instituto de Defesa de Consumidores (Idec) aponta a desigualdade na conexão digital no Brasil.

A SEDUH possui um Plano de Transformação Digital - PTD/SEDUH entre 2025 - 2027, a visão principal é transformar a secretaria em uma organização orientada por dados, utilizando tecnologia para fornecer serviços de planejamento urbano e habitação de forma eficiente, transparente e acessível atendendo as demandas e princípios de um governo centrado no cidadão e inclusivo.

O projeto “Um governo centrado no cidadão e inclusivo” é um projeto do Ministério da gestão e da inovação em serviços públicos a nível federal no âmbito da estratégia federal de governo digital - EFGD (2024-2027) que tem como objetivo buscar a eficiência e aprimoramento da governança digital do Governo Federal, o princípio reforça o papel do Estado como provedor de serviços públicos de qualidade, orientados às necessidades e expectativas de cidadãos e organizações.

O Decreto nº 12.198, de 24 de setembro de 2024 formaliza a EFGD e a Infraestrutura Nacional de Dados, e a Portaria SGD/MGI nº 6.618, de 25 de setembro de 2024 estabelece os Princípios, Objetivos e Iniciativas, além de dispor sobre a composição do Comitê de Governança Digital (BRASIL, s.d.).

Destaca-se que os principais princípios da EFGF são o governo centrado no cidadão e inclusivo; governo integrado e colaborativo; governo inteligente e inovador; governo confiável e seguro; governo transparente, aberto e participativo e governo eficiente e sustentável. Seu propósito é assegurar uma experiência simples, ágil e satisfatória, com acesso universal. Todas as pessoas, independentemente de condição socioeconômica, contexto cultural ou qualquer outra característica, devem conseguir utilizar e se beneficiar desses serviços.

Foram estabelecidos dois objetivos principais do "Governo Centrado no Cidadão e Inclusivo”: 1 - prover serviços públicos digitais personalizados, simples, de forma pró-ativa e centrados no cidadão e 2- ofertar serviços públicos digitais inclusivos, neste contexto existem mais de 17 iniciativas para que os objetivos aconteçam.

No âmbito da SEDUH, foram estruturados cinco pilares interconectados como: a modernização da infraestrutura de TI, a inovação e transformação digital dos serviços, a melhoria da governança e gestão de TI, a capacitação da forma de trabalho e a eficiência operacional.

O PTD/SEDUH tem como objetivo gerar benefícios alto impacto para a sociedade e também para a administração pública. Para o cidadão essa transformação tem a sua materialização em ter um acesso mais simples, integrado e unificado aos serviços, realizando isso por meio de uma plataforma unificada e de um aplicativo móvel, como proposto no PTD, priorizando a

redução de burocracia e a necessidade de deslocamento. A intenção é que como esse processo os prazos de resposta para consultas e processos devem ser significantemente reduzidos, pelos processos de automação e otimização dos fluxos internos de trabalho. Já no campo do planejamento urbano a transparência será fortalecida com a disponibilização de um Geoportal 2.0, que tem o objetivo de ser mais interativo e orientado por dados, ampliando a participação social e a qualificação da gestão urbana.

7.2.1. Infraestrutura geoespacial de Brasília

A Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE-DF) é o arranjo institucional, técnico e normativo que organiza como o Governo do Distrito Federal produz, padroniza, integra, compartilha e disponibiliza informações geoespaciais entre órgãos e para a sociedade (DISTRITO FEDERAL, 2020). Em outras palavras, a IDE-DF funciona como a estrutura da governança de geodados no DF, definindo papéis e responsabilidades, promovendo interoperabilidade (para que bases diferentes conversem entre si), orientando padronização e qualidade dos dados e viabiliza sua publicação por meio de serviços e plataformas oficiais.

O Distrito Federal adotou um conjunto de atos normativos e regulamentações para instituir e organizar a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE/DF), estabelecendo bases para a estruturação, padronização e governança das informações geoespaciais no território. Essas medidas orientam a gestão e o uso dos dados, definem diretrizes operacionais, instâncias de coordenação (como comitês e grupos técnicos) e critérios para a organização e compartilhamento de insumos, incluindo imagens aéreas. Em conjunto, esse arcabouço regulatório evidencia o compromisso do DF com uma governança mais eficiente, integrada e transparente dos dados espaciais, ampliando sua capacidade de apoiar o planejamento, a gestão pública e a tomada de decisão baseada em evidências.

O arcabouço normativo da IDE/DF consolida uma trajetória de instituição, governança e operacionalização da infraestrutura de dados espaciais no Distrito Federal. O Decreto nº 40.554/2020 estabelece a IDE/DF como política e arranjo estruturante para organizar o compartilhamento e a disponibilização de geoinformações no âmbito do GDF. Em seguida, a Portaria nº 64/2020 (alterada pela Portaria nº 71/2020) detalha a composição do Comitê Gestor da Estrutura Executiva, definindo a representação institucional necessária para coordenar decisões e priorizações. As Resoluções nº 01 e nº 02, de 17/09/2021, avançam na governança interna: a primeira aprova o Regimento Interno do Comitê Gestor, formalizando regras de funcionamento, competências e fluxos decisórios; a segunda cria um Grupo Técnico Executivo voltado à organização de imagens aéreas do território do DF, indicando a busca por padronização e racionalização de insumos estratégicos. Por fim, a Resolução nº 03/2022

aperfeiçoa esse desenho ao alterar e ajustar a Resolução nº 02/2021, reforçando a dimensão operacional e a melhoria contínua das estruturas técnicas responsáveis por manter a IDE/DF funcional, integrada e alinhada às necessidades de gestão territorial e transparência pública.

A IDE/DF compreende o conjunto de tecnologias, diretrizes, padrões e capacidades institucionais (incluindo recursos humanos) necessários para coletar, processar, integrar, consolidar, distribuir, utilizar, manter e preservar as geoinformações produzidas no âmbito do Distrito Federal. Além disso, a IDE/DF deve se articular à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), adotando como princípio a disponibilização e o compartilhamento de geosserviços, de modo a favorecer a interoperabilidade e o uso público e interinstitucional dos dados (DISTRITO FEDERAL, 2020).

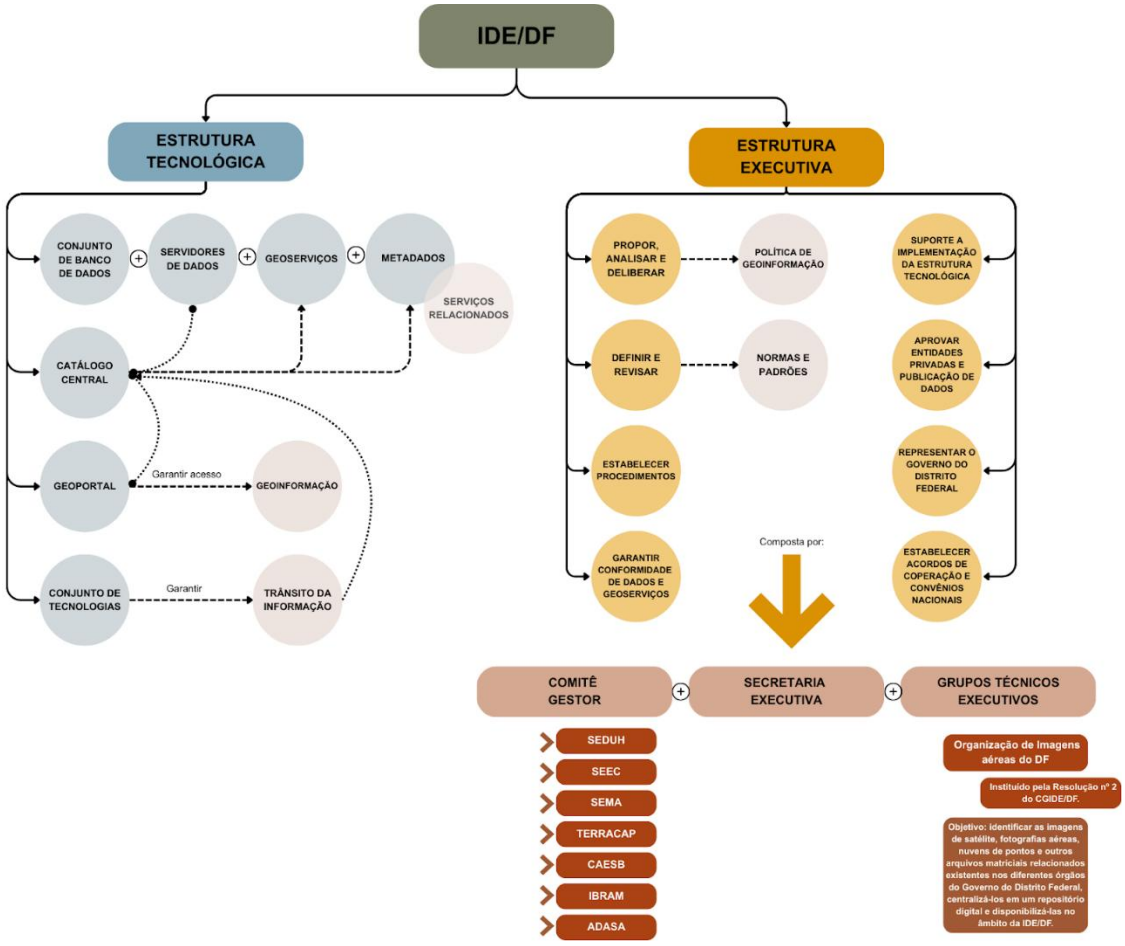
No Distrito Federal, a instituição formal da IDE-DF ocorreu inicialmente pelo Decreto Distrital nº 37.612/2016, que estabeleceu as bases organizacionais para produção, integração e compartilhamento de geoinformações no âmbito do GDF. Posteriormente, esse marco foi revisto e substituído pelo Decreto Distrital nº 40.554/2020, que revogou o decreto anterior e passou a atualizar e consolidar a estrutura de governança da infraestrutura, reforçando sua articulação com a INDE e aprimorando as diretrizes para o compartilhamento de geosserviços e dados espaciais.

Segundo o Decreto Distrital nº 40.554/2020, o art. 3º estabelece que a IDE/DF tem por objetivo organizar e qualificar a forma como a geoinformação sobre o território e a população do Distrito Federal é gerada, armazenada, acessada, compartilhada, disponibilizada e utilizada no âmbito dos órgãos e entidades da Administração do DF. Para isso, a infraestrutura busca padronizar a produção e a divulgação das geoinformações, assegurando que as entidades participantes adotem os padrões e normas definidos para a IDE/DF. Também visa reduzir duplicidades e desperdícios de recursos na produção de dados, sobretudo por meio da publicação de metadados que permitam identificar informações já existentes. Além disso, a IDE/DF pretende instrumentalizar o planejamento e a gestão de políticas públicas e o ordenamento territorial, ao mesmo tempo em que fortalece a transparência ativa, ampliando a divulgação pública das geoinformações produzidas pelas entidades integrantes.

O diagrama (Figura 91), indica como a estrutura estabelecida pelo Decreto nº 40.554/2020 está representada, como a Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF) se organiza para transformar geodados em informação pública e interoperável. O diagrama evidencia dois pilares complementares: a estrutura tecnológica, composta por bases e servidores de dados, geosserviços e metadados, articulados por um catálogo central e disponibilizados ao público por meio do Geoportal, garantindo acesso à geoinformação e o

fluxo/trânsito dos dados entre sistemas; e a estrutura executiva, responsável pela governança do arranjo, isto é, por deliberar diretrizes de política de geoinformação, definir normas e padrões, estabelecer procedimentos, assegurar conformidade e apoiar a implementação tecnológica, além de aprovar a participação de entidades e a publicação de dados. Na base, a figura mostra que essa governança se materializa por meio de um Comitê Gestor, uma Secretaria Executiva e Grupos Técnicos Executivos (como o de organização de imagens aéreas), que operacionalizam decisões, coordenam atores institucionais e qualificam a produção, integração e divulgação dos dados espaciais no âmbito do DF.

Figura 91 - Diagrama da instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal – IDE/DF



Fonte:Autora

A estrutura da IDE/DF é central para estudos de governança urbana e para a construção de Modelos de Informação da Cidade porque torna visível como os dados se convertem em capacidade institucional de planejar, decidir e prestar contas. Na governança urbana, não basta existir informação geoespacial. É necessário que ela seja produzida com padrões comuns, tenha qualidade e rastreabilidade, circule entre órgãos com responsabilidades claras, seja atualizada de forma coordenada e possa ser acessada publicamente quando aplicável.

Ao articular infraestrutura tecnológica e estrutura executiva, a IDE/DF evidencia que interoperabilidade e transparência dependem tanto de tecnologia quanto de arranjos de coordenação, normas e procedimentos.

Para um modelo CIM, isso é decisivo porque o modelo urbano exige integração de múltiplas fontes, como cadastros, redes, imagens aéreas e dados de sensores, além de mecanismos de metadados e serviços que assegurem consistência, reuso e atualização contínua. Assim, a IDE/DF funciona como base institucional e técnica que reduz duplicidades, fortalece a colaboração entre atores, aumenta a confiabilidade dos dados e permite que o modelo da cidade opere como instrumento de monitoramento, avaliação e suporte à tomada de decisão no ciclo de políticas públicas.

Dentre os recursos disponíveis na Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF), destacam-se os geoserviços listados abaixo (Figura 92). Tais referências compõem o catálogo de metadados do portal, servindo como base para a extração de informações georreferenciadas oficiais.

Figura 92 - Geoserviços - Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal

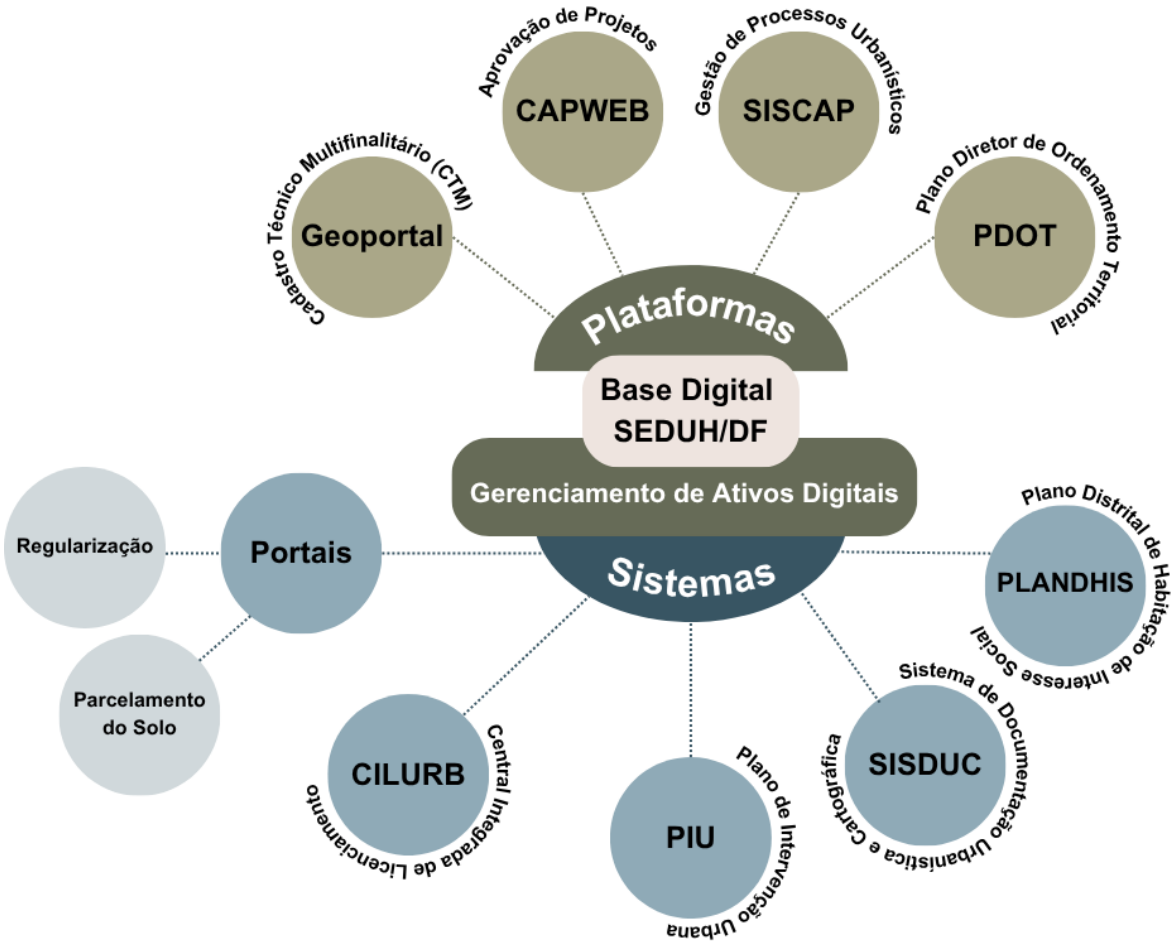


Fonte:Site da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF).

O catálogo de metadados da IDE-DF, gerido pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH) e estruturado na plataforma GeoNetwork, constitui uma base para o conhecimento e o entendimento dos ativos geoespaciais do Distrito Federal.A Figura 93 apresenta o conjunto de Plataformas e Sistema que compõe a infraestrutura de funcionamento da base digital da SEDUH/DF. Ele atua como um repositório centralizado onde são documentadas as características técnicas de cada camada de dados (como linhagem,

qualidade, periodicidade de atualização e parâmetros de referência) em conformidade com padrões internacionais de metadados (como a ISO 19115).

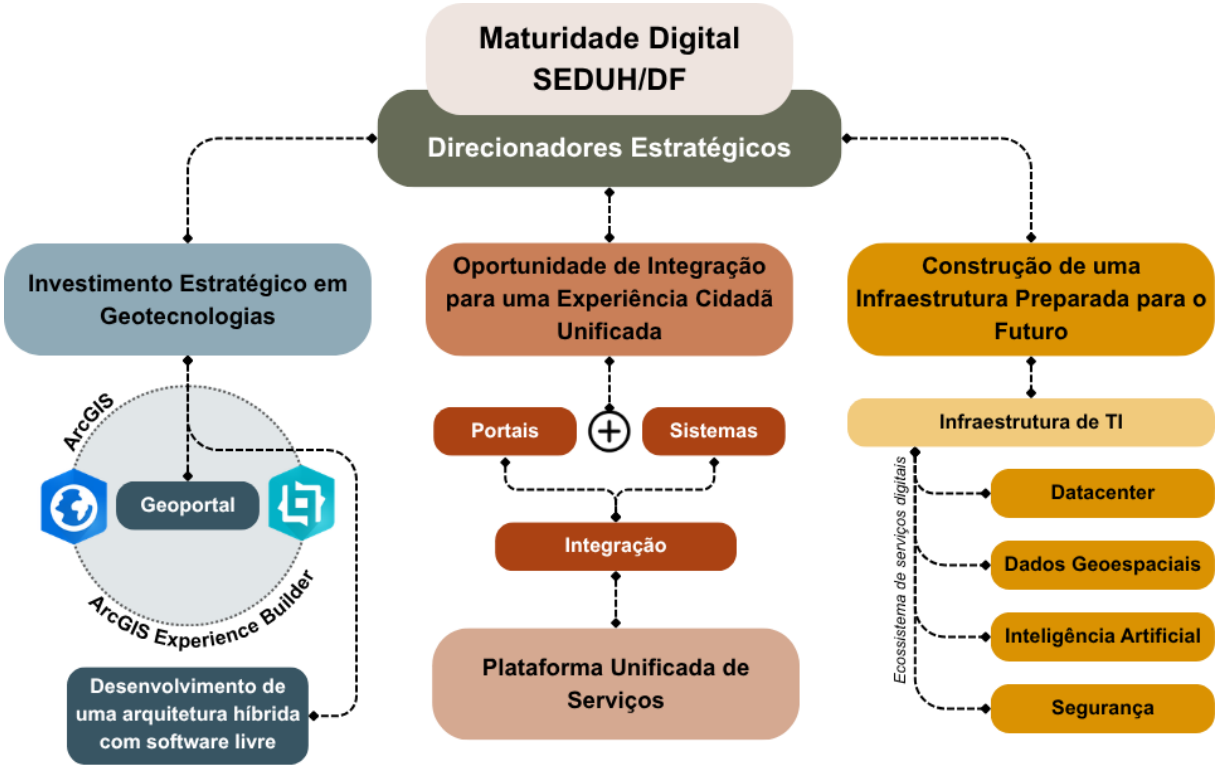
Figura 93 - Base Digital da SEDUH/DF



Fonte:Autora

A Figura 94 apresenta uma síntese conceitual da maturidade digital da SEDUH/DF estruturada a partir de três eixos complementares. Os Direcionadores Estratégicos, se desdobram, à esquerda, no investimento estratégico em geotecnologias, evidenciado pelo uso do ArcGIS, do Geoportal e do ArcGIS Experience Builder, além da proposta de desenvolvimento de uma arquitetura híbrida com software livre; no centro, na oportunidade de integração para uma experiência cidadã unificada, baseada na articulação entre portais e sistemas, cuja integração conduz a uma plataforma unificada de serviços; e, à direita, na construção de uma infraestrutura preparada para o futuro, sustentada por uma base de infraestrutura de TI e por um ecossistema de serviços digitais que envolve datacenter, dados geoespaciais, inteligência artificial e segurança.

Figura 94 - Maturidade Digital da SEDUH/DF - Direcionadores estratégicos



Fonte:Autora

Nesse contexto, o Geoportal do DF (Mapa Dinâmico) é a principal interface pública de acesso a esses conteúdos, e a sua regência costuma ser compreendida a partir do marco legal que institui e atualiza a IDE-DF, especialmente o Decreto Distrital nº 37.612/2016 (instituição da IDE-DF) e o Decreto Distrital nº 40.554/2020 (atualização e consolidação da estrutura), frequentemente citado também em documentos de governança do próprio arranjo como base de competências.

7.2.1.1. Geoportal DF

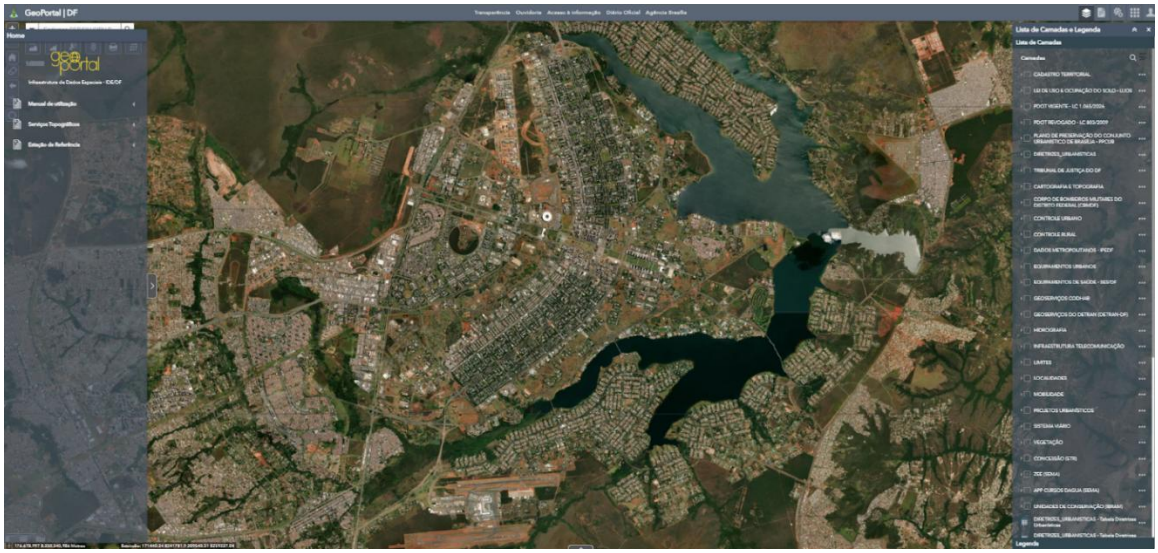
O Geoportal do DF, é a interface pública de acesso às geoinformações do território e da população do Distrito Federal e foi lançado em 9 de setembro de 2016, no contexto de implantação da infraestrutura de dados espaciais distrital. Sua base normativa está vinculada ao arcabouço da IDE/DF, que foi inicialmente instituída por ato do Executivo e, hoje, encontra seu marco estruturante no Decreto Distrital nº 40.554, de 23 de março de 2020, que dispõe sobre a instituição e a organização da IDE/DF. A partir desse decreto, a governança e a operacionalização do sistema são detalhadas por atos complementares, como a Portaria nº 64/2020 (alterada pela Portaria nº 71/2020), que define a composição do Comitê Gestor, e pelas Resoluções nº 01 e nº 02 de 2021 e Resolução nº 03 de 2022, que aprovam o regimento interno e estruturam grupos técnicos executivos, inclusive para organização de imagens

aéreas, reforçando o papel do Geoportal como canal de transparência e de compartilhamento de geosserviços no âmbito da IDE/DF.

O sistema é uma plataforma de governo e tem os dados atualizados pelos responsáveis por eles. O sistema foi concebido como uma plataforma de transparência ativa, fundamentada na descentralização (a responsabilidade pela atualização dos dados recai sobre os próprios órgãos geradores) conforme estabelecido pelo Decreto Distrital nº 40.554. Esse modelo de governança colaborativa visa garantir a integridade e a contemporaneidade das geoinformações, incentivando a integração de dados de relevância pública em um repositório único e acessível.

O Geoportal/DF (Figura 95) foi estruturado como um ecossistema de componentes que se conectam para publicar e consumir dados geoespaciais no âmbito da IDE/DF. Na “ponta” do usuário há um visualizador web (o próprio Geoportal), que acessa camadas publicadas como geosserviços e permite consulta e sobreposição de temas. Em paralelo, existe um catálogo de metadados separado, que no caso do DF é implementado com GeoNetwork (o portal de metadados da SEDUH explicita o uso do GeoNetwork).

Figura 95 - Imagem do visualizador web - Geoportal/DF



Fonte: Geoportal (2025).

Quanto à plataforma que dá suporte ao desenvolvimento/publicação dos serviços, as evidências públicas apontam para um *backbone* baseado em ArcGIS (Esri) para os serviços de mapas e dados. Um exemplo é que endpoints de serviços do DF expõem metadados técnicos indicando ArcGIS/10.6 em serviços REST/MapServer, o que é típico de ArcGIS Server/ArcGIS Enterprise na camada de publicação.

O Relatório Nº 3/2025 – SEDUH/SEADUH/SUPROJ[74] descreve um processo administrativo voltado à contratação de empresa especializada para a atualização das licenças ArcGIS utilizadas pela SEDUH, por meio da aquisição de novas licenças e da inclusão de serviços de suporte técnico, treinamentos e consultoria em SIG. A iniciativa buscava modernizar e garantir a continuidade da infraestrutura tecnológica de geoinformação do órgão, condição necessária para manter a operação segura e eficiente do Geoportal da IDE/DF. A justificativa central é a obsolescência das licenças então vigentes, que estariam sem suporte oficial desde 2019, elevando riscos de segurança e afetando a confiabilidade dos serviços. Como solução, o projeto propõe a aquisição de licenças perpétuas do ArcGIS Enterprise, Desktop Advanced, Image Server e Data Interoperability, acompanhada de serviços especializados de migração, capacitação técnica e consultoria, estruturados em etapas de planejamento, atualização, migração, treinamento da equipe e suporte.

Segundo o Relatório Nº 3/2025 o Geoportal da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE/DF) constitui uma ferramenta estratégica para a administração territorial e o planejamento urbano, ao integrar informações provenientes do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), do Sistema de Informações Territoriais e Urbanas (SITURB) e de demais órgãos governamentais. Com mais de 40 mil acessos mensais, registrando 78.535 requisições diárias na camada LOTES e um total de 287.220 requisições por dia, a plataforma sustenta rotinas críticas da gestão pública, como o licenciamento edilício, a emissão de certidões e a promoção da transparência ativa na disponibilização de geoinformações.

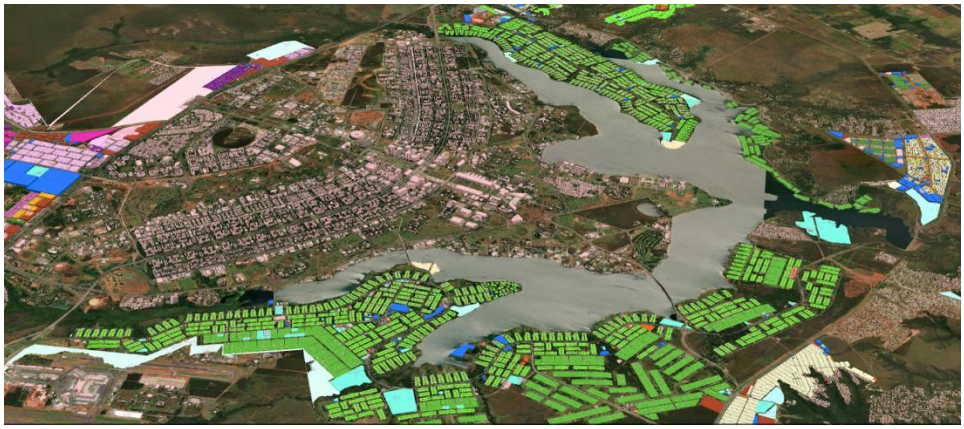
Em termos de “camadas” de arquitetura, o Geoportal se apoia em algo bem próximo do modelo clássico de IDE, com dados e bancos, servidores/publicação de geosserviços, metadados/catálogo e o portal de acesso.

Outro aspecto relevante do Geoportal do DF é a disponibilização de um módulo de visualização tridimensional, associado ao chamado modelo digital de edificações (Figura 96), que permite explorar em 3D tanto as edificações mapeadas a partir de 2016 quanto os lotes vinculados à LUOS (Lei de Uso e Ocupação do Solo). Esse recurso amplia a leitura espacial do território ao transformar dados cadastrais em representação volumétrica, apoiando análises urbanísticas e comunicabilidade pública das informações. Em termos de construção do modelo, a volumetria é gerada a partir do *footprint* da edificação, isto é, a projeção da área ocupada no terreno, à qual se adiciona a altura aproximada registrada no dado, resultando

[74] Processo nº: 00390-00005503/2024-92

em um volume simplificado que, é suficiente para subsidiar consultas, comparações morfológicas e avaliações preliminares de ocupação e gabarito no tecido urbano.

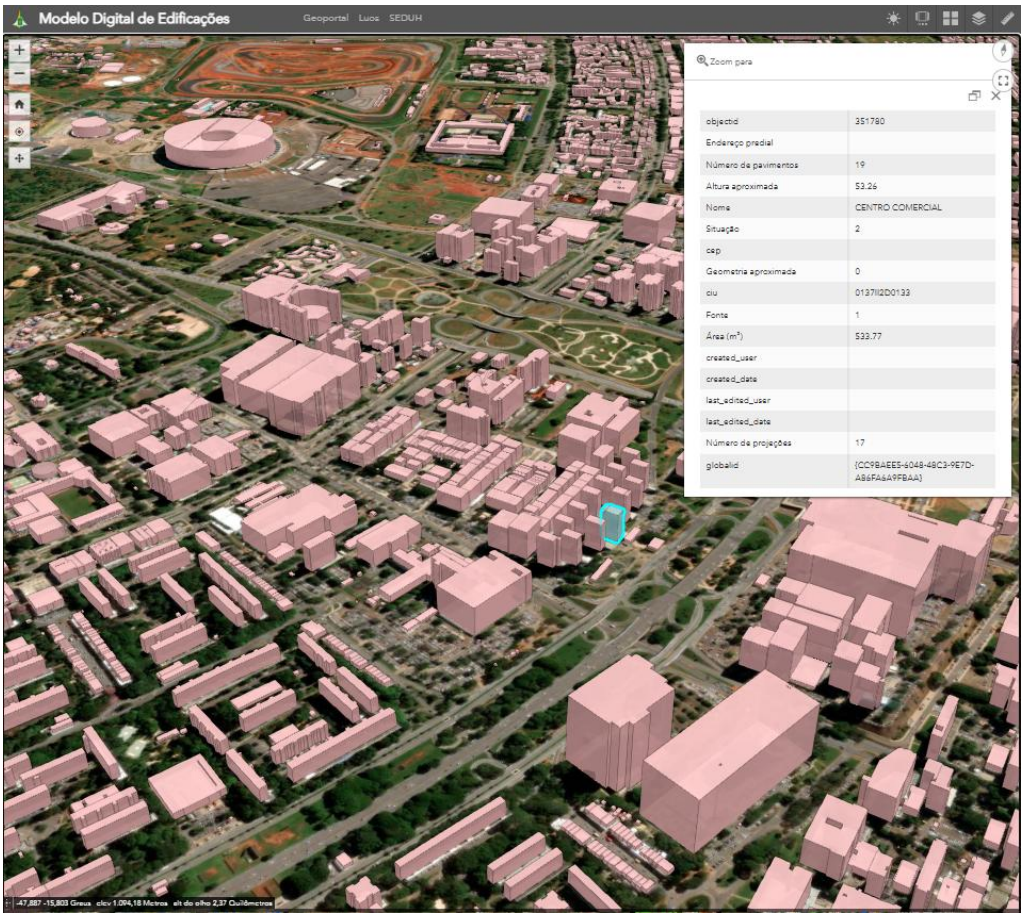
Figura 96 - Modelo Digital de Edificações 3D - Geoportal/DF



Fonte: Geoportal (2025).

A Figura 97 apresenta os atributos associados a essa geometria, incluindo o OBJECTID do objeto, que funciona como um código identificador específico para cada elemento, além de campos como endereço predial, número de pavimentos, altura aproximada, nome, situação, CEP, geometria aproximada, CIU fonte, área, *created_user, created_date, last_edited_user, last_edited_date*, número de projeções e *globalid*. No entanto, ao analisar a região de estudo, observa-se que uma parcela significativa desses campos não se encontra preenchida na base de dados disponibilizada, o que limita a completude informacional e reduz o potencial de uso analítico desses registros.

Figura 97 - Atributos da Geometria - Modelo Digital de Edificações 3D - Geoportal/DF



Fonte: Geoportal (2025).

Em síntese, o Geoportal do DF consolida-se como a principal porta de entrada para a geoinformação pública estruturada no âmbito da IDE/DF articulando bases cadastrais, serviços e metadados que sustentam rotinas essenciais de gestão territorial, licenciamento, emissão de certidões e transparência. Sua relevância não se limita ao acesso a mapas, pois evidencia uma infraestrutura institucional e tecnológica orientada à interoperabilidade e ao compartilhamento de geosserviços, incluindo recursos de visualização tridimensional que ampliam a leitura do território. Ainda assim, quando se avança para a dimensão tridimensional, torna-se evidente um desafio adicional que é estrutural e não apenas tecnológico. A produção e manutenção de dados 3D exigem esforços contínuos de levantamento, modelagem e validação, além de padronização de atributos, controle de qualidade, atualização temporal e integração entre fontes heterogêneas, como *footprints*, alturas, gabaritos legais, aerofotogrametria, nuvens de pontos e cadastros.

Ao mesmo tempo, a análise crítica das camadas e atributos disponíveis revela desafios de completude e padronização, com campos relevantes ainda não preenchidos em partes da

base, indicando que o fortalecimento do Geoportal depende não apenas de plataformas e licenças, mas também de processos contínuos de qualificação de dados, governança e atualização para garantir confiabilidade e uso efetivo na tomada de decisão urbana.

7.2.2. Programas e agenda de Cidade inteligente – Brasília/DF

O Projeto Cidades Inteligentes – Brasília Inteligente, liderado pela SECTI-DF, funciona como eixo estruturante ao propor diretrizes e projetos para a cidade, materializados em um Plano Diretor, o que evidencia a tentativa de organizar uma visão e um portfólio de ações integradas (DISTRITO FEDERAL, 2021). Em paralelo, a agenda de certificação e capacitação baseada nas séries NBR ISO 37120, 37122 e 37123 reforça a dimensão de governança orientada a indicadores, ao mobilizar órgãos do GDF para qualificar evidências, padronizar informações e fortalecer capacidades institucionais de monitoramento, avaliação e reporte, associando a narrativa de "inteligência" a métricas e *accountability* (DISTRITO FEDERAL, 2025).

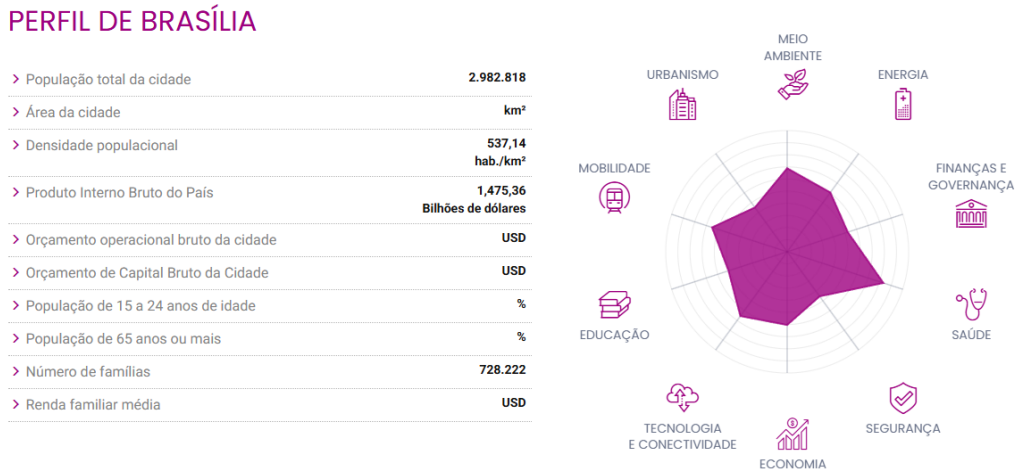
O processo de certificação será coordenado pela Subsecretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (Setic), vinculada à Secretaria de Economia, com condução orientada por etapas e conduzido com assessoria técnica da Bright Cities. Em 2025, a agenda concentra-se na capacitação das equipes e no levantamento de dados necessários para a construção dos indicadores. Na sequência, Brasília avançará para as fases de auditoria, análise e emissão dos certificados, prevendo-se revisões anuais para manutenção do selo (DISTRITO FEDERAL, 2025).

A plataforma *Bright Cities* avalia o desempenho municipal em dez áreas da gestão urbana, incluindo governança, educação, saúde, urbanismo, meio ambiente, segurança, mobilidade, economia e dimensões associadas à tecnologia e conectividade, a partir de um conjunto de 160 indicadores. Esse repertório de indicadores é estruturado de modo a manter alinhamento com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU e com normas técnicas da ISO. A plataforma opera com dados coletados e atualizados de forma automatizada, utilizando exclusivamente fontes oficiais e bases públicas disponibilizadas por instituições governamentais (BRIGHT CITIES, s.d)

No site da plataforma Bright Cities, é possível acessar benchmarks de cidades inteligentes para Brasília, nos quais o desempenho do território é apresentado de forma comparativa e traduzido em uma leitura sintética de prioridades (Figura 98 e Figura 99). Na Figura 100 a plataforma destaca um conjunto de ações prioritárias, reunindo iniciativas consideradas mais relevantes para orientar a melhoria contínua da cidade. A seção enfatiza que transformar a cidade no cotidiano requer escolhas e intervenções mais inteligentes, apresentando, de

maneira objetiva, os pontos que merecem maior atenção no contexto local, com foco em apoiar o direcionamento de decisões e agendas de gestão urbana.

Figura 98 - Perfil de Brasília - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities



Fonte: BRIGHT CITIES (2016).

Figura 99 - Indicadores - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities



Fonte: BRIGHT CITIES (2016).

Figura 100 - Ações Prioritárias - Benchmarks de cidades inteligentes - Plataforma Bright Cities



Fonte: Adaptado de BRIGHT CITIES (2016).

O Plano Diretor de Cidades Inteligentes do DF (DISTRITO FEDERAL, 2021) destaca que para introduzir o conceito de cidades inteligentes, é necessário considerar a diversidade de hardware e software envolvidos, o elevado volume de dados a ser gerenciado, requisitos de escalabilidade e políticas de privacidade, entre outros condicionantes. Nesse contexto, a integração tecnológica das soluções de TIC torna-se um requisito estruturante, o que implica, na prática, atender a requisitos de interoperabilidade entre sistemas. Uma estratégia especialmente viável para promover essa interoperabilidade ocorre na camada de middleware, responsável por mediar a comunicação entre camadas inferiores, relacionadas a dispositivos e conectividade, e camadas superiores, associadas a suporte, serviços e aplicações, garantindo coerência técnica e integração operacional.

A arquitetura de uma plataforma de cidade inteligente deve, portanto, prever integração com múltiplas bases de dados e com sistemas de processamento e análise, de modo que o conhecimento gerado pela interpretação dos dados retroalimente o planejamento e a gestão de políticas públicas. Esse arranjo reduz a fragmentação informacional e contribui para eliminar silos, traduzindo-se em ganhos de eficiência na gestão pública e em melhorias para a qualidade de vida. Para tanto, é fundamental adotar plataformas apoiadas em padrões internacionalmente aceitos e já validados em outras cidades, assegurando o atendimento de requisitos funcionais, como gerenciamento de dados, execução de aplicações, gestão de redes de sensores, processamento e acesso a dados, gerenciamento de serviços, ferramentas de desenvolvimento e definição de um modelo de cidade, e de requisitos não funcionais, como interoperabilidade, escalabilidade e elasticidade, segurança e privacidade, sensibilidade ao contexto, adaptabilidade, extensibilidade e configurabilidade (DISTRITO FEDERAL,2021).

O plano reforça que Brasília já é inteligente e apresenta um conjunto de infraestruturas existentes em Brasília. o Plano Diretor aponta que o DF já dispõe de um conjunto de infraestruturas habilitadoras que sustentam serviços digitais e integração de dados no

governo. Entre as principais, destaca-se o CeTIC-DF, concebido como ambiente corporativo seguro de TIC para hospedagem de sistemas do GDF, estruturado em três centros de processamento de dados, o que dá base para armazenamento e processamento em larga escala (DISTRITO FEDERAL, 2021).

O plano também evidencia a GDFNet, rede corporativa metropolitana de alta velocidade, majoritariamente em fibra óptica, que conecta centenas de endereços públicos e amplia a segurança e a possibilidade de novos serviços digitais. Soma-se a isso o Centro Integrado de Operações de Brasília (CIOB) (Figura 101), que reúne 22 órgãos e agências para atuação coordenada em segurança pública, mobilidade, fiscalização, serviços e saúde, fortalecendo a capacidade de resposta do governo em situações complexas. Por fim, aparece o BIOTIC – Bairro Inteligente, vinculado ao Parque Tecnológico de Brasília, como infraestrutura voltada à inovação, pesquisa e atração de empresas e centros de desenvolvimento, compondo o ecossistema que sustenta iniciativas urbanas baseadas em tecnologia.

Figura 101 - Centro Integrado de Operações de Brasília



Fonte: Agência Brasília (2020) - Foto: Paulo H. Carvalho.

Destaca-se também o CITinova, que é um projeto multilateral executado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), financiado com recursos do *Global Environment Facility* (GEF) e implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). No Distrito Federal, sua execução ocorre por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema-DF), em parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), articulando cooperação técnica e institucional para fortalecer capacidades locais. A iniciativa tem como foco o planejamento urbano integrado e a adoção de tecnologias para cidades sustentáveis, desenvolvendo e aplicando metodologias, ferramentas e componentes no

território do DF com potencial de apoiar a qualificação de políticas públicas, a integração de dados e a implementação de soluções orientadas a desempenho urbano e ambiental (DISTRITO FEDERAL, 2025).

No Distrito Federal, o projeto é apoiado por um comitê local que reúne dez instituições, sendo sete governamentais e três da sociedade civil. Integram o bloco governamental a Sema, a Companhia de Saneamento Ambiental do DF (Caesb), o Sistema Distrital de Limpeza Urbana (SLU), a Companhia de Planejamento do DF (Codeplan), o Instituto Brasília Ambiental (Ibram), a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH) e a Secretaria de Fazenda e Planejamento do Distrito Federal (SEFP). Já entre as organizações não governamentais participam a Associação Pró Descoberto, o Movimento Nossa Brasília e o Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável do Lago Norte (DISTRITO FEDERAL, 2025).

O projeto tem como objetivos centrais desenvolver soluções tecnológicas e disponibilizar metodologias e ferramentas de planejamento urbano integrado que apoiem a atuação dos gestores públicos, estimulem a participação social e contribuam para a construção de cidades mais justas e sustentáveis (DISTRITO FEDERAL, 2025).

O Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA) configura-se como uma plataforma estratégica para a governança ambiental do Distrito Federal, ao armazenar, atualizar e compartilhar de forma integrada e segura dados espaciais ambientais produzidos por diferentes órgãos distritais. Inserido como uma ramificação temática da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (IDE-DF), o SISDIA opera como um hub especializado que consolida informações ambientais dispersas, reduz assimetrias de acesso e fortalece a interoperabilidade entre bases, oferecendo suporte técnico direto ao planejamento e à gestão territorial. Do ponto de vista institucional, sua base normativa remete à Lei Orgânica do DF, é regulamentada pela Lei Distrital nº 3.944/2007 e encontra respaldo explícito no art. 43 da Lei Distrital nº 6.269/2019, o que reforça sua formalização como instrumento público de organização informacional.

A modelagem iniciada em 2015 no contexto do ZEE-DF indica que o sistema nasce vinculado a uma agenda de ordenamento e sustentabilidade, e sua utilização continuada por centenas de usuários evidencia um papel relevante como infraestrutura informacional para análises técnicas, monitoramento e tomada de decisão baseada em evidências, condição essencial para políticas ambientais mais coordenadas e transparentes.

Dentre as ações também se encontra a Chamada Pública 03/2023 – GOV Learning, vinculada ao Edital nº 10/2023 (Programa FAPDF Learning), é um instrumento de fomento da FAPDF

voltado a fortalecer o ecossistema de GovTech no Distrito Federal, apoiando projetos de pesquisa básica e aplicada, tecnológica ou de inovação que gerem soluções para governo digital e cidades inteligentes, incluindo avaliação de políticas públicas e gestão de patrimônio, com enfoque em demandas de inovação aberta no setor público. Na prática, a chamada sinaliza uma agenda institucional que busca aproximar universidades, centros de pesquisa e empresas do desafio de modernizar a gestão pública por meio de soluções digitais escaláveis e orientadas a impacto para o DF.

Na Lei Complementar nº 1.065/2026 (novo PDOT), o termo “cidades inteligentes” não aparece literalmente no texto da norma, pelo menos não na versão publicada no Diário Oficial. O que a lei faz, porém, é incorporar dispositivos típicos de uma agenda de cidade inteligente, sobretudo na dimensão de governança por dados e transformação digital do planejamento. Dois pontos são bem claros. Primeiro, o PDOT inclui, entre diretrizes, o fortalecimento de infraestrutura que abrange também a infraestrutura digital e a conectividade como condição para o funcionamento e expansão de atividades e serviços.

Segundo, há um bloco robusto de monitoramento e transparência, com previsão de plataformas digitais e indicadores, incluindo a “plataforma PDOT digital”, a construção de indicadores e de uma matriz de indicadores para acompanhamento de metas, além de um Observatório Territorial com atualização periódica e divulgação em plataforma (PDOT -LC nº 1.065/2026).

O novo PDOT (LC nº 1.065/2026) inclui a infraestrutura digital como parte da infraestrutura necessária ao funcionamento e expansão de atividades econômicas e ao atendimento urbano, mencionando explicitamente infraestrutura digital e conectividade digital como critério de adequação da infraestrutura urbana. O PDOT cria um desenho de monitoramento baseado em dados ao prever a organização de informações e sua inserção em uma “plataforma PDOT digital”, além da construção de indicadores e de uma matriz de indicadores para avaliação territorial. Complementarmente, estabelece que os indicadores devem ser divulgados na plataforma do Observatório Territorial e que contribuições e deliberações de processos participativos devem ter registro e disponibilização em meio digital, reforçando a transparência e a governança informacional como parte da implementação do plano.

Em fechamento, os programas e agendas de cidade inteligente em Brasília revelam uma estratégia construída por camadas e por múltiplos atores, na qual a inovação urbana não depende de um único projeto, mas da articulação entre visão estratégica, infraestrutura digital e capacidade institucional. O Plano Diretor do projeto Brasília Inteligente oferece um eixo de orientação e portfólio de iniciativas, enquanto a agenda de certificação baseada nas séries

ISO mobiliza órgãos para qualificar governança, indicadores e evidências, com apoio de assessorias especializadas. Em paralelo, o CITinova amplia a dimensão de sustentabilidade e planejamento integrado com metodologias e ferramentas aplicadas, e os instrumentos de fomento da FAPDF fortalecem o ecossistema de soluções GovTech e inovação aberta. Tudo isso se ancora em infraestruturas já existentes, como centros de dados, redes corporativas, plataformas de dados espaciais e centros integrados de operações, que criam as condições técnicas para interoperabilidade e oferta de serviços. O desafio que permanece é consolidar coordenação intersetorial, padronização e continuidade de dados e sistemas, para que essas frentes avancem de iniciativas setoriais para uma governança urbana integrada, mensurável e sustentada no longo prazo.

7.3. A governança urbana do SCS: atores, competências e fluxos decisórios

7.3.1. Fragmentação de Competências Institucionais

A relação entre União, Estados (incluindo o Distrito Federal) e Municípios possuem uma fragmentação de competências institucionais, regido por normas definindo onde cada um atua e como podem cooperar. A Constituição Federal de 1988 distribuiu competências entre a União, os Estados e os Municípios, como o Distrito Federal tem status híbrido, ele reúne competências do seu território como se fosse uma integridade estadual e municipal ao mesmo tempo. O pacto federativo busca distribuir tarefas conforme especificidades locais, com competências que às vezes se sobrepõem ou exigem cooperação.

O governo local opera sob um governador eleito, com estrutura hierárquica que inclui secretarias, administrações regionais e órgãos de controle, promovendo a descentralização administrativa. Neste contexto, o Poder Executivo liderado pelo governador, apoiado pelo gabinete do governador, a casa civil (coordenação política e administrativa), casa militar e secretarias de estado, como fazenda, saúde e educação. A casa civil gerência articulação entre órgãos, planejamento e relações institucionais, como subsecretarias para assuntos parlamentares e estratégicos.

O DF está dividido em 35 Regiões Administrativas (RAs), como Plano Piloto, Taguatinga e Ceilândia, com o objetivo de descentralizar serviços públicos locais. Cada RA tem uma Administração Regional, que é chefiada por um administrador nomeado pelo governador, sendo responsável pela manutenção urbana, fiscalização e demandas comunitárias. O Decreto nº 11.921/1989, define os limites de cada região administrativa, com o objetivo de facilitar as ações sobre o território, mas existe um conjunto de leis e decretos que regulamentam estes territórios.

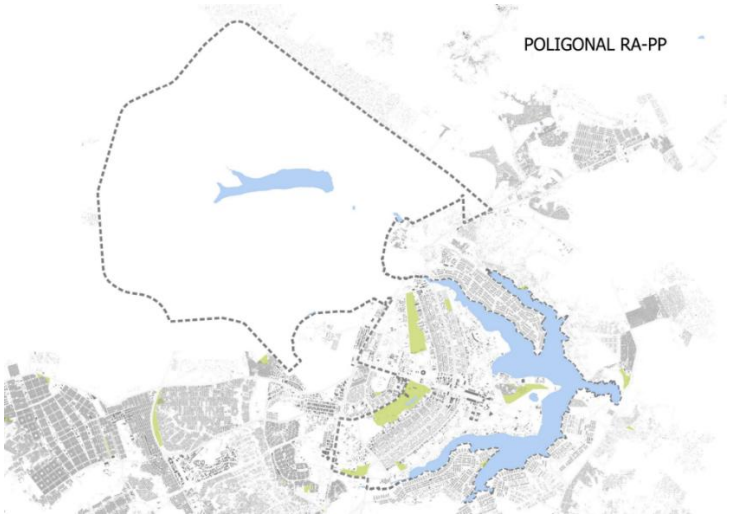
O poder legislativo é a câmara legislativa do DF (composta por 32 deputados distritais), que aprovam as leis orgânicas e orçamentos. O judiciário tem o Tribunal de Justiça do DF e a fiscalização ocorre via Tribunal de Contas do DF (TCDF) e o Ministério Público do DF.

O conjunto urbanístico de Brasília foi reconhecido como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO em 1987, sob a diretriz de preservar suas quatro escalas fundamentais: monumental, residencial, bucólica e gregária. Uma década depois, a organização administrativa da capital foi ajustada pela Lei nº 1.648/97, que renomeou a antiga Região Administrativa I para RA I Plano Piloto.

Atualmente, a poligonal da Região Administrativa I abrange as Asas Sul e Norte, Noroeste, Eixo Monumental, Esplanada dos Ministérios e os setores de Embaixadas, Clubes, Garagens e Militar Urbano. Inclui também a Vila Planalto, Vila Telebrasília, o Setor de Áreas Isoladas Norte e o Parque Nacional de Brasília. A RA I destaca-se como o centro das decisões nacionais ao sediar os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário (DISTRITO FEDERAL, s.d.)

A poligonal da Região Administrativa do Plano Piloto está definida conforme a Figura 102, possui perímetro de 184.204,687m Área: 43.720,1374 ha (equivalente a 437,20 km2), conforme Diário Oficial do DF de 23/12/2019.

Figura 102 - Poligonal da Região Administrativa do Plano Piloto

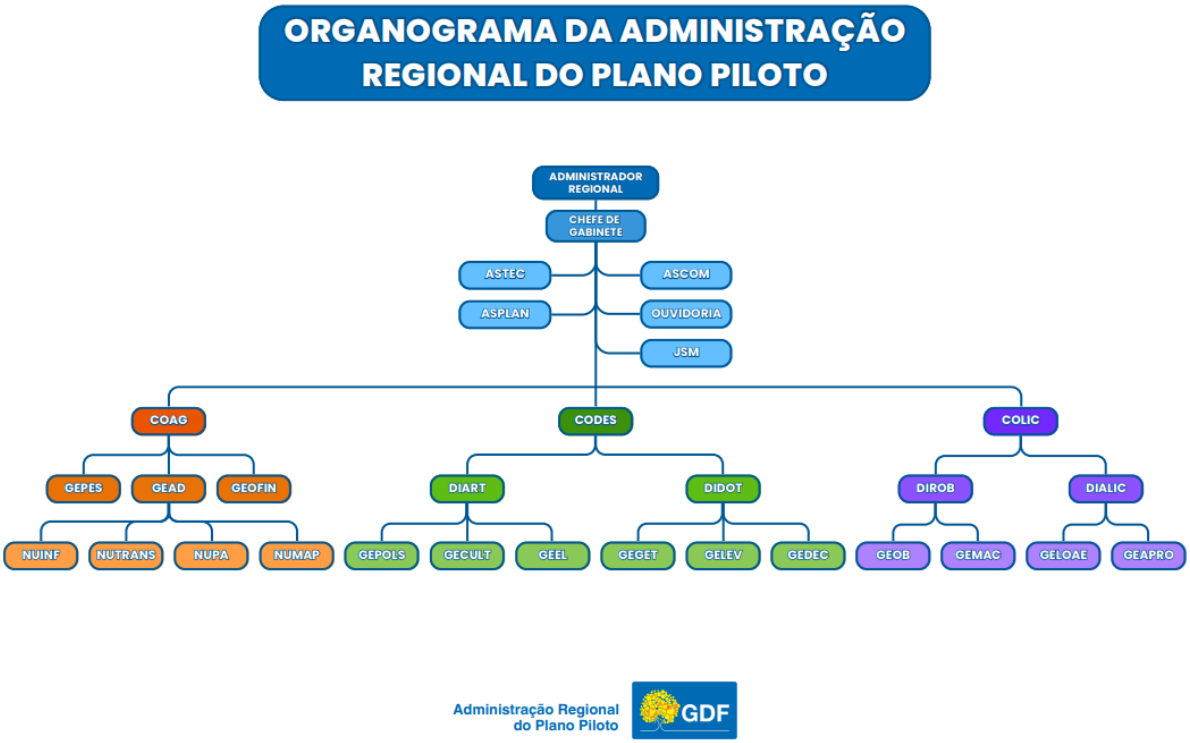


Fonte: Diário Oficial do DF de 23/12/2019.

A estrutura da Administração Regional do Plano Piloto acontece conforme o organograma apresentado na Figura 103. Dividindo a organização em 4 grandes blocos sendo o gabinete e 3 coordenações principais, com diretorias/gerências e núcleos abaixo. As divisões das

coordenações são: a Coordenação de Administração Geral; Coordenação de Licenciamento, Obras e Manutenção e Coordenação de Desenvolvimento.

Figura 103 - Organograma da Administração Regional do Plano Piloto



Fonte: www.planopiloto.df.gov.br

No Gabinete concentram-se funções de assessoramento e atendimento institucional (como assessorias e Ouvidoria), enquanto a Administração Geral sustenta o funcionamento interno da regional (gestão de pessoas, orçamento/finanças, patrimônio, protocolo/arquivo, informática e serviços gerais) garantindo capacidade operacional para responder às demandas do território.

Nas funções finalísticas, a Coordenação de Licenciamento, Obras e Manutenção articula diretorias e gerências voltadas à execução e conservação de obras e à tramitação de aprovações e licenças, operando como eixo de interface entre necessidades urbanas do Plano Piloto e os procedimentos administrativos de autorização e intervenção. Já a Coordenação de Desenvolvimento reúne unidades voltadas à articulação social e cultural (políticas sociais, cultura, esporte e lazer) e ao ordenamento territorial e desenvolvimento econômico, incluindo gestão do território e licenciamento eventual, o que evidencia uma lógica híbrida: ao mesmo tempo em que administra rotinas urbanas cotidianas, a RA também atua como plataforma de coordenação local para iniciativas de desenvolvimento e ordenamento.

Essa estrutura é formalizada no site institucional e pode sofrer ajustes por atos normativos recentes que redistribuem cargos e competências entre unidades.

Administradores regionais representam o governador e o Governo do DF (GDF) na região, articulando políticas locais com órgãos centrais. Supervisionam a execução de programas governamentais, fiscalizam serviços e acompanham obras de manutenção, garantindo alinhamento com prioridades distritais. Neste contexto, as AR agem sobre o território como uma ponte operativa entre as demandas locais e o poder (a máquina do GDF), combinando atendimento/triagem, licenciamento, coordenação de obras/manutenção e gestão do uso do espaço público dentro da poligonal da RA.

Algumas quadras em Brasília e especificamente no Plano Piloto tem algumas instituições também conhecidas como "prefeituras comunitárias" ou "prefeitos de quadra" referindo-se a lideranças informais ou associações de moradores reconhecidas por lei distrital, como na Lei nº 6.915/2021, que permite parcerias com organizações da sociedade civil (OSCs), associações comunitárias e conselhos para manutenção de espaços internos de quadras.

A Lei nº 6.915/2021 do Distrito Federal criou a política pública de participação das organizações da sociedade civil no apoio à manutenção de espaços públicos no Distrito Federal, denominada “Nossa Quadra”. Essas estruturas operam como voluntárias ou semi-formais, coordenando ações locais sob supervisão das Administrações Regionais (ARs). Ela institui parcerias entre o poder público e organizações da sociedade civil para a gestão compartilhada de áreas internas das quadras em Brasília, promovendo a "Política Nossa Quadra". No Art. 3º, autoriza-se a execução de serviços essenciais como jardinagem, manutenção de calçadas, quadras poliesportivas, parques infantis, coleta seletiva e projetos socioeducativos, sob supervisão das Administrações Regionais, sem conceder autonomia plena a essas entidades informais conhecidas como "prefeituras comunitárias". Essa norma fortalece a participação cidadã na preservação urbana, otimizando recursos públicos em um contexto onde o DF não pode ser dividido em municípios autônomos. (DISTRITO FEDERAL, 2021).

Considerando esse exemplo está a Prefeitura Comunitária do Setor Comercial Sul (SCS), que surgiu como uma iniciativa informal de revitalização urbana em uma área planejada nos anos 1960 para abrigar atividades comerciais e de serviços no coração da capital. Com o passar dos anos, o SCS enfrentou decadência, marcada por abandono público, criminalidade e ocupações irregulares, levando agentes culturais, comerciantes e moradores a se organizarem espontaneamente na década de 1990 para ocupar e reanimar o espaço com eventos artísticos, feiras e atividades sociais.

Formalizada como entidade comunitária sob a Lei nº 6.915/2021, essa "prefeitura" (liderada por figuras como Niki Tzemos) há cerca de 30 anos, atua em parceria com o Governo do DF, participando de discussões sobre zoneamento, projetos de revitalização e preservação de sua vocação mista de negócios, cultura e tecnologia, sem possuir autonomia oficial de administração regional.

A prefeitura do SCS tem colaborado com a SEDUH e Câmara Legislativa em projetos como a extensão de usos mistos (Projeto de Lei Complementar 141/2022[75]) e melhorias em acessibilidade e estacionamentos, articulando demandas locais enquanto se integra à "Política Nossa Quadra" para manutenção voluntária, mas sempre subordinada às Administrações Regionais do Plano Piloto.

7.3.2. Estrutura social do território e ecossistema de interesses em disputa

Os ambulantes são agentes importantes ao considerar o território do Setor comercial sul, a migração histórica em Brasília destaca uma mudança na conformação e utilização dos espaços.

A Plataforma Rodoviária desde sua criação é principal espaço de distribuição de usuários do transporte público, especialmente ônibus e metrô, configura-se como um dos pontos de maior concentração de transeuntes em Brasília. Dada a intensidade e a continuidade desses fluxos, é esperado que diferentes agentes se apropriem desse movimento para instalar e reproduzir práticas diversas, sobretudo no corredor de ligação entre o Setor de Diversões Norte, associado ao Conjunto Nacional, e a Rodoviária do Plano Piloto.

Antes mesmo de 2007 a configuração do espaço e a “briga” por espaço acontece em Brasília. Segundo Tenório (2012) em 2007, foi feita uma reforma na plataforma da rodoviária, e realocaram os ambulantes que lá estavam para o estacionamento mais próximo entre o conjunto nacional e a rodoviária. Onde o objetivo do Governo Federal era articular uma estratégia de reordenamento do centro, que na prática buscava retirar os ambulantes da Plataforma Rodoviária e do Setor Comercial Sul. Deslocando os ambulantes para um “shopping popular” instalado em um galpão ao lado da Rodoferroviária, na extremidade oeste do Eixo Monumental, a mais de 6 km do ponto original de atuação. A medida foi implementada no primeiro semestre de 2008 e integrou o “Programa Cidade Limpa”. Entre os benefícios anunciados estava a reorganização do estacionamento anteriormente ocupado pelo comércio informal, com previsão de ampliação para 240 vagas.

[75] Lei Complementar nº 1.021, de 3 de maio de 2023.

Tenório (2012) destaca que em 2010 o comércio de rua voltou a se fazer presente na plataforma, mesmo que com uma menor intensidade e de maneira mais precária. Em 2010 Fernando Raposo (Prefeito comunitário da época) concede uma entrevista ao Correio Brasiliense[76] e diz que “é preciso fazer muito para revitalizar o setor, mas fez questão de lembrar que já conta com algumas melhorias, principalmente no que se refere à presença de camelôs e à acessibilidade no local. Desde 2008, não tem mais ambulante obstruindo a passagem de pedestres”.

Em 2025 após a privatização da rodoviária do Plano Piloto (Figura 104), os vendedores ambulantes serão realocados no Setor Comercial Sul (Figura 105). Segundo Carine Souza (G1 DF, 2025) foram delimitadas duas principais regiões para eles na Quadra 5, a praça dos artistas e a praça central. A reportagem ainda destaca que foram identificados 132 ambulantes, mas apenas 62 com cadastro regular. Os vendedores precisam de uma licença da administração do plano piloto para atuarem, e pagamentos de taxas. Mais uma vez, passados mais de 10 anos o governo passa os ambulantes para um espaço provisório, um estacionamento entre a plataforma superior da rodoviária e o shopping do conjunto nacional e posteriormente para o Setor Comercial Sul.

Figura 104 - Rodoviária do Plano Piloto, em Brasília



Fonte: TV Globo (G1 DF, 2025).

76 https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2010/04/03/interna_cidadesdf,183571/sem-revitalizacao-setor-comercial-sul-esta-praticamente-abandonado.shtml

Figura 105 - Pontos delimitados para os ambulantes no Setor Comercial Sul (SCS)



Fonte: TV Globo (G1 DF, 2025).

Fernando Pedro de Brittes (Presidente da Associação Comercial), em entrevista para a Rede Globo (G1 DF, 2025), informa que vê com preocupação a ida de mais vendedores ambulantes para o setor. de acordo com ele “Isso deteriora o ambiente, abaixa o preço do metro quadrado e não resolve o nosso problema, o que resolveria o nosso problema seria a gente recuperar a dignidade do Setor Comercial Sul, e melhorar as condições, o ambiente de negócios no Setor Comercial Sul. Essas 1500 empresas, que daqui saíram levaram 25 mil empregados embora, elas não voltam mais”. Brittes ainda sugere a transformação desses ambulantes em MEI (Micro empreendedor individual), retirando os ambulantes da informalidade e colocando-os na formalidade a partir do uso de um aplicativo para a venda de seus produtos, destacando que o ambiente de rua é um ambiente insalubre.

7.3.3. Governança urbana e as intervenções no Setor Comercial Sul

A governança urbana constitui um campo multidimensional que exige articulação contínua entre atores públicos, privados e sociais, de modo que a produção de decisões seja mais transparente e efetiva na condução das políticas urbanas. Para isso, torna-se indispensável uma estrutura comunicacional robusta, capaz de promover integração entre os agentes, alinhar demandas e reduzir ruídos institucionais. No contexto brasileiro, essa discussão se intensifica diante de assimetrias institucionais, fragmentação da gestão urbana e dificuldades recorrentes na implementação de instrumentos de planejamento, o que frequentemente compromete a capacidade de coordenação e de entrega de políticas no território. Nesse cenário, o Setor Comercial Sul (SCS) apresenta-se como um laboratório privilegiado de

desafios e oportunidades, pois acumulou, ao longo de décadas, processos de degradação associados ao esvaziamento de atividades econômicas, ao aumento da população em situação de rua e à precarização da infraestrutura urbana (Jaime e Blumenschein, 2025).

Ao mesmo tempo, o SCS tem sido alvo de iniciativas que buscam reverter esse quadro por meio de estratégias de requalificação e reativação urbana. Entre as ações mais recentes destacam-se as iniciativas lideradas pela SEDUH, como o programa “Viva o Centro!”, a atualização do Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília (PPCUB) e a proposta de implementação do Polo Criativo Tecnológico do SCS, vinculada ao edital do “Programa Desafio DF”, com apoio da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF). No âmbito do “Viva o Centro!”, a minuta de Projeto de Lei Complementar estruturou a requalificação do SCS em cinco eixos estratégicos, orientados à qualificação dos espaços urbanos, à habitação, à inclusão social, à cultura e ao fortalecimento da economia local (SEDUH, 2020). Entre esses eixos, a inserção de habitação no setor, especialmente a Habitação de Interesse Social (HIS), tornou-se um dos pontos mais controversos, pois desencadeou debates intensos entre diferentes atores, repercutiu amplamente na mídia e obteve distintos níveis de apoio ao longo do processo participativo (Jaime e Blumenschein, 2025).

A resistência ao componente habitacional foi potencializada por uma leitura setorial e restritiva do SCS como espaço exclusivamente comercial, argumento que também passou a sustentar, em algumas narrativas, a retirada de equipamentos públicos de assistência, como o Centro de Atenção Psicossocial (CAPS). Esse embate explicita como a disputa por significados, usos e prioridades urbanas se materializa no território e evidencia a necessidade de mecanismos de governança capazes de mediar conflitos, integrar políticas setoriais e sustentar decisões orientadas por evidências e por pactuações legítimas entre atores**.**

Essa postura evidencia uma apropriação seletiva do discurso de preservação, frequentemente mobilizado em detrimento das funções sociais do território. Embora documentos oficiais da Administração Regional do Plano Piloto indiquem objetivos voltados à assistência de populações em situação de vulnerabilidade, como o mapeamento de pessoas em situação de rua e o apoio a ações emergenciais, a materialização dessas diretrizes tende a esbarrar em decisões políticas que privilegiam a valorização econômica do espaço. Ainda assim, ao propor a introdução de moradias populares, o programa sinaliza uma tentativa institucional de aproximar requalificação urbana e inclusão social no SCS, ainda que de modo limitado e tensionado (Distrito Federal, 2018; SEDUH, 2020).

A análise das intervenções recentes revela elementos recorrentes do funcionamento da governança urbana no Distrito Federal, marcada por centralização estatal, conflitos institucionais e baixa efetividade da participação social. Embora iniciativas da SEDUH busquem reposicionar o SCS como centralidade de serviços e convivência, persistem limitações estruturais para incorporar grupos vulnerabilizados de forma substantiva nos processos decisórios e para articular, de maneira consistente, planejamento físico e gestão social do território. Em muitos casos, a participação se reduz à consulta formal e não produz corresponsabilização entre agentes urbanos, gerando críticas de urbanistas, movimentos sociais e parlamentares. Esse quadro reforça a percepção de ausência de um plano de gestão integrado para a região, evidenciando desarticulação entre instrumentos normativos e operacionais e fragilizando mecanismos de continuidade, transparência e adaptabilidade das intervenções.

A falta de parâmetros específicos regulamentados para uso e ocupação do solo, somada à morosidade na aprovação de projetos de requalificação, licitação e execução de obras, compromete a atratividade de investimentos e limita a melhoria efetiva das condições urbanas. A aprovação do PPCUB em 2024 representou avanço normativo ao estabelecer diretrizes para preservação patrimonial e diversificação de usos no SCS, mas entrou em tensão com a Lei Complementar nº 1.021/2023, que autorizou ampliação de usos comerciais e imobiliários e, ao mesmo tempo, restringiu atividades sociais, como unidades de saúde pública e assistência. O PPCUB, por sua vez, mantém em aberto a discussão sobre habitação ao reconhecer, no campo de planos, programas e projetos, a necessidade de estratégias para inserção de uso residencial, inclusive HIS, condicionando-o preferencialmente a edifícios existentes, subutilizados ou vagos.

A divergência entre esses marcos legais explicita uma tensão estrutural entre a lógica da valorização imobiliária e o direito à cidade. Rolnik (2015) argumenta que o solo urbano vem sendo progressivamente colonizado por uma racionalidade financeira, na qual políticas públicas e instrumentos de planejamento operam como vetores de financeirização e tendem a excluir usos que não se alinham à lógica de rentabilidade. Harvey (2014), por sua vez, sustenta que a urbanização é profundamente moldada pelas dinâmicas do capital, produzindo ajustes espaciais que favorecem processos de acumulação por despossessão. No caso do SCS, Gomes e Mello (2022) o caracterizam como um espaço de contradições, concebido sob uma lógica modernista voltada a funções comerciais e administrativas, mas reconfigurado pela cidade vivida, marcada por múltiplos usos informais, práticas criativas e formas de resistência. Assim, o conflito central emerge entre a cidade desenhada pelo projeto e a cidade

produzida na prática cotidiana, especialmente por trabalhadores informais, coletivos culturais e populações vulneráveis.

O desafio da governança urbana no Setor Comercial Sul consiste em operar de modo transversal e responsivo, articulando planejamento urbano, políticas sociais, regulação normativa e inovação tecnológica, sustentado por transparência, participação social, integração intersetorial e gestão orientada por dados. Esse quadro explicita a complexidade da governança no Distrito Federal, marcada por sobreposição de interesses e fragmentação institucional. O processo envolve órgãos como SEDUH, SECTI, NOVACAP, IPHAN, Administração Regional e instâncias do próprio GDF, além de atores do setor produtivo, como SENAC, SESC, Fecomércio, instituições financeiras e empresários, e de múltiplas organizações da sociedade civil, usuários do território e populações vulneráveis. Ainda que o programa “Viva o Centro!” tenha realizado audiências públicas, parte significativa dos grupos afetados não foi alcançada, e a ausência de engajamento efetivo tende a reduzir legitimidade, dificultando pactuações e limitando a capacidade de implementação. Nesse sentido, a requalificação do SCS demanda uma governança integrada e adaptativa, com coordenação interinstitucional, integração de dados e alinhamento entre intervenções físicas e estratégias sociais, econômicas e ambientais.

Para compreender o histórico das intervenções e projetos voltados ao SCS, foi elaborada uma linha do tempo, que permite visualizar a cronologia de propostas, aprovações, licitações e execuções, identificando padrões de atuação do poder público, períodos de maior investimento, conflitos entre projetos e gargalos recorrentes nos processos. A organização temporal evidencia que parte das estratégias atuais retoma elementos de um primeiro ciclo de revitalização iniciado em 2009, então conduzido pela SEDUMA, seguido por um novo momento de formulação em 2016, cuja consolidação ganha forma mais adiante. O projeto de 2009 estabeleceu diretrizes relevantes, como requalificação do espaço público, acessibilidade, mobilidade sustentável, implantação de ciclovias, valorização patrimonial, melhoria da infraestrutura viária, incentivo à ocupação de imóveis ociosos e programas sociais. Contudo, sua implementação foi limitada por restrições orçamentárias, mudanças administrativas e descontinuidade institucional. O “Viva o Centro!” recupera e atualiza parte dessas diretrizes, ampliando o escopo, reformulando a abordagem e incorporando instrumentos de gestão urbana contemporâneos, como zonas de intervenção urbanística, chamamentos públicos, concessões urbanas e parcerias público-privadas, além de recolocar em debate a inserção de moradia no setor, o que tensiona a lógica funcional modernista originalmente concebida para a área.

Apesar do avanço normativo e do acúmulo de projetos executivos, a dinâmica observada no SCS indica que a requalificação tem ocorrido de maneira fragmentada, com projetos pontuais sendo aprovados, licitados e executados sem uma estrutura robusta de governança intersetorial. A própria linha do tempo evidencia a assimetria entre quadras e etapas, com obras concluídas em algumas áreas e projetos prontos, porém ainda em licitação, em outras. Esse padrão reforça a dificuldade de coordenação entre secretarias e órgãos, especialmente quando as intervenções físicas não são acompanhadas por estratégias permanentes de gestão social, ativação econômica, manutenção urbana e monitoramento de resultados. Em termos de governança, o problema não é apenas concluir obras, mas assegurar continuidade, integração e capacidade de adaptação, criando mecanismos que sustentem o ciclo completo de planejamento, execução, operação e avaliação no território.

7.3.4. Mapa de atores e papéis na governança do território

Como destacado no decorrer desta pesquisa a Governança pode ser entendida como o conjunto de estruturas, arranjos institucionais e processos decisórios concebidos para assegurar responsabilidade, transparência, capacidade de resposta, legalidade, estabilidade, equidade e inclusão, além de promover o empoderamento e a participação ampla. Nesse sentido, os sistemas de governança estabelecem os parâmetros sob os quais a gestão e a administração operam, definindo como o poder é distribuído e compartilhado, como políticas são formuladas, como prioridades são estabelecidas e como atores e instituições são responsabilizados por resultados.

Essa noção abrange uma diversidade de atores nos processos de tomada de decisão e inclui tanto estruturas formais quanto arranjos informais mobilizados para construir decisões e implementá-las. No contexto urbano, governança corresponde ao processo pelo qual governos e partes interessadas pactuam, de maneira coletiva, como planejar, financiar e gerir as áreas urbanas. Ela também pode ser compreendida como a soma das múltiplas formas pelas quais indivíduos e instituições, públicas e privadas, coordenam e administram os assuntos comuns da cidade ao longo do tempo, em um processo contínuo de negociação no qual interesses distintos, e por vezes conflitantes, precisam ser reconciliados para viabilizar ações cooperativas e produzir melhorias concretas no território (ONU-Habitat, sd).

Ruhlandt (2018) ao falar sobre os atores-chaves ou partes interessadas destaca a divisão em diferentes tipos: público, privado, acadêmico ou sociedade civil. Conforme apresentado na Quadro 20, Partes Interessadas na Governança Urbana. Aos categorizar as partes interessadas ou os grupos que influenciam, são afetados ou tem recursos para intervir no

território essa classificação será aplicada considerando os papéis dos atores ou agentes. o Quadro 20 apresenta a divisão dos grupos das partes interessadas.

Quadro 20 - Partes Interessadas na Governança Urbana

Parte Interessada	Descrição
Estado e setor público (Agente Público)	• Pode ser do âmbito federal, estadual ou municipal. • Executivo (prefeituras, secretarias, administrações regionais); • Autarquias e empresas públicas (urbanismo, meio ambiente, habitação, obras, limpeza, água/esgoto); • Legislativo (câmara/CLDF) e órgãos de controle (TC, MP, ouvidorias, controladorias); • Segurança pública e defesa civil
Prestadores e operadores de infraestrutura	• Concessionárias e permissionárias (energia, iluminação pública, água, esgoto, resíduos, transporte); • Operadores de mobilidade (ônibus/metro, terminais, bilhetagem, estacionamento); • Telecom e conectividade (fibra, 4G/5G, IoT)
Setor privado (Agente privado)	• Proprietários de imóveis e incorporadores; • Comerciantes e serviços, associações empresariais; • Indústria/logística quando relevante; • Financiadores e seguradoras (quando o tema envolve investimento, risco e garantias).
Sociedade civil organizada	• ONGs, movimentos sociais, coletivos culturais; • Associações de moradores, conselhos comunitários; • Entidades profissionais (IAB, CAU, CREA, etc.) e sindicatos.
Instituições de Pesquisa e Ensino	• Universidades e centros de pesquisa; • Laboratórios urbanos, hubs de inovação, startups/govtech.
Organismos Nacionais / Internacionais e Financiadores	• ONU – Habitat; • Banco Mundial; • BID (Banco de Desenvolvimento da América Latina); • OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico); • Fundação de Apoio à Pesquisa (FAP).

Fonte: Autora.

A construção do quadro de atores e papéis partiu de uma leitura da governança do SCS como uma rede socioinstitucional que opera em múltiplas escalas e temporalidades, combinando decisões estratégicas, rotinas de gestão cotidiana e iniciativas de transformação urbana. Em vez de listar órgãos de forma descritiva, a abordagem foi temática, procurando responder a uma pergunta de pesquisa típica de governança urbana. Quem decide, quem executa, quem fiscaliza, quem mantém, quem financia e quem legitima a ação pública no SCS, especialmente quando se observam conflitos de uso, deterioração do espaço público, comércio informal e agendas de revitalização e inovação**.**

O primeiro passo metodológico foi a seleção de eixos de governança que aparecem de forma recorrente nas disputas e necessidades do território, como planejamento e ordenamento, zeladoria e manutenção, limpeza urbana, fiscalização do uso do espaço público, iluminação, operações integradas e inovação econômica. Esses eixos foram derivados por análise documental e por reconhecimento de rotinas administrativas já explicitadas em instrumentos e comunicações oficiais. Materiais do programa Viva Centro, por exemplo, apontam a intenção de organizar a revitalização por diretrizes e com instância de gestão participativa, o que ajuda a posicionar papéis de coordenação e pactuação.

Em seguida, para cada eixo foi feita uma identificação dos atores com competência formal e presença operacional, cruzando o que está previsto em documentos do programa e o que se observa nas ações públicas divulgadas para o SCS. A força-tarefa do GDF no Setor Comercial Sul, ao descrever serviços de limpeza, poda, pintura e reforço de iluminação, explicita a lógica de execução intersetorial e ajuda a distinguir a função de coordenação de campo e os órgãos executores. De modo complementar, registros de operações de fiscalização na área central com menção direta ao Setor Comercial Sul evidenciam o papel de DF Legal e parceiros na regulação prática do uso do espaço.

Por fim, a tabela foi organizada para tornar visíveis as camadas de governança que frequentemente ficam “invisíveis” quando se fala apenas em projeto urbano. Ela separa a governança programática e estratégica, como a formulação e articulação de agendas de revitalização, da governança cotidiana, como limpeza, manutenção e fiscalização, e ainda incorpora a camada de desenvolvimento e inovação, apoiada em diagnósticos e políticas setoriais voltadas ao SCS.

Abreu (2023), ao investigar o processo político associado às intervenções urbanas no Setor Comercial Sul, realizou entrevistas com atores diretamente envolvidos e evidencia a diversidade de agentes que disputam e coproduzem a transformação do território. Entre os interlocutores destacados estão a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do

Distrito Federal (SEDUH), o Instituto Cultural e Social No Setor, o coletivo de skatistas que utiliza o SCS como espaço de prática e convivência, e a Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Distrito Federal (Fecomércio-DF), representando interesses do setor produtivo e do comércio formal.

Em convergência, Garrossini *et al*. (2023) argumentam que a compreensão do SCS exige uma abordagem que reconheça as múltiplas interações que estruturam sua dinâmica territorial, articuladas em uma perspectiva multinível e multiatores. Essa interpretação é operacionalizada por meio do mapeamento de políticas públicas de cultura e criatividade que incidem no setor, sistematizado na Quadro 21, que evidencia a variedade de iniciativas, programas e projetos, bem como seus respectivos atores, escalas de atuação e recortes espaciais no SCS (Garrossini *et al*., 2023).

Quadro 21 - Mapeamento de Políticas Públicas de Cultura e Criatividade que incidem no Setor Comercial Sul

Tipologia	Título	O que é	Ator	Local
Plano	Setor Criativo Sul	Plano de Desenvolvimento Territorial formulado pelo Instituto Cultural e Social No Setor	Instituto Cultural e Social No Setor	Quadra 01,02,03,04 e 05
Programa	Adote uma Praça	Programa de adoção de logradouros públicos por atores e atrizes da sociedade civil e por empreendedores do Distrito Federal	Administração Regional do Plano Piloto	Quadra 01, Quadra 02, Quadra 03, Quadra 04, Quadra 05 e Quadra 06
Projeto	Setor de Capacitação Social	Projeto de Capacitação para o mercado de trabalho para o mercado da Economia Criativo com foco nos grupos em situação de vulnerabilidades do Setor Comercial Sul	Secretaria de Trabalho do Distrito Federal, Casa da Cultura da América Latina, Venâncio Shopping e Instituto Cultural e Social No Setor	Quadra 05
Projeto	Territórios Criativos, Saudáveis e Sustentáveis	Projeto de desenvolvimento de metodologia	Secretaria de Trabalho do Distrito Federal, Casa da Cultura da América Latina e Instituto Cultural e Social No Setor	Quadra 05
Projeto	Territórios Carnavalescos	Projeto de desenvolvimento de metodologia de ocupação	Secretaria de Cultura e	Quadra 03 e Quadra 02

		de espaços públicos com atividades Carnavalescas;	Economia Criativa do Distrito Federal, Casa da Cultura da América Latina e Instituto Cultural e Social No Setor	
Projeto	Banheiro Comunitário do Setor	Projeto de adoção do banheiro público da quadra 05 do Setor Comercial Sultecnologia social de fortalecimento de vínculo comunitário	Administração Regional do Plano Piloto, Associação dos Comerciantes do Distrito Federal	Quadra 05
Projeto	Setor Carnavalesco Sul	Plataforma Carnavalesca que recebe artistas, blocos de rua e foliões no feriado de Carnaval no Setor Comercial Sul	Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Distrito Federal, Casa da Cultura da América Latina e Instituto Cultural e Social No Setor	Quadra 03 e Quadra 02
Projeto	Festival Setor Criativo Sul	Festival de Criatividade realizado no Setor Comercial Sul, realizado por edição	Ossobuco, Casa da Cultura da América Latina, Museus Correios, Instituto Cultural e Social No Setor	Quadra 01, Quadra 02, Quadra 03, Quadra 04, Quadra 05 e Quadra 06
Projeto	Mapeamento de artistas transformistas no Distrito Federal e entorno	Pesquisa de mapeamento dos artistas transformistas do Distrito Federal e entorno	Distrito Drag	Quadra 02
Projeto	Prêmio Jorge Lafond	O Prêmio JORGE LAFOND de Arte e Cultura LGBTI+ é uma iniciativa que visa conceder título de reconhecimento às pessoas e/ou organizações da sociedade civil que tenham se destacado pela qualidade e relevância de trabalho prestado à comunidade LGBTI, em especial no tocante a cena cultural do DF em âmbito nacional.	Distrito Drag, Instituto LGBT+	Setor Comercial Sul
Projeto	Formação Distrito Drag	Formação Nossos processos de formação consistem em encontros, seminários, rodas de conversas, oficinas, dentre outras iniciativas, sobre temas históricos e	Distrito Drag	Setor Comercial Sul

		contemporâneos. Das iniciativas destacam-se: oficina sobre arte drag e conexão drag.		

Fonte: Garrossini *et al.* (2023).

Ramalho (2025), ao analisar o Decreto nº 7.053, de 23 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional para a População em Situação de Rua (PNPSR), destaca que a formulação e a implementação dessa agenda envolvem um arranjo multiescalar de atores públicos. No âmbito federal, sobressaem o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC), atualmente responsável pela coordenação da política, e o Comitê Intersetorial de Acompanhamento e Monitoramento da PNPSR (CIAMP-Rua), criado pelo próprio decreto, além de entidades estaduais, municipais e distritais vinculadas ao MDHC. No Distrito Federal, a autora identifica como principais atuantes da esfera pública distrital a Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES-DF), a Subsecretaria de Atenção à Saúde (SAS), vinculada à Secretaria de Saúde (SES-DF), o comitê CIAMP-DF e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Renda (SEDET-DF).

Ao investigar especificamente o papel do terceiro setor no atendimento à população em situação de rua no Setor Comercial Sul, Ramalho (2025) realiza entrevistas e mapeia atores locais relevantes, vinculados a iniciativas comunitárias e organizações do território. Entre os interlocutores identificados estão o coordenador do banheiro público do SCS, integrante do Instituto No Setor e com experiência prévia de situação de rua, o coordenador geral do instituto, a coordenadora-executiva do Instituto Cultural e Social No Setor e a idealizadora do Café com Escuta, também em situação de rua. No Anexo C, apresenta-se o quadro sistematizado das ações conduzidas pelo Instituto Cultural e Social No Setor voltadas à população em situação de rua no SCS, conforme organizado por Ramalho (2025, p. 85).

O Quadro 22 apresenta um levantamento preliminar dos agentes e atores identificados no Setor Comercial Sul. No Apêndice 6, disponibiliza-se uma lista ampliada desses atores, organizada em categorias e divisões analíticas necessárias para a compreensão da governança urbana do território.

Quadro 22 - Levantamento preliminar dos agentes e atores identificados no Setor Comercial Sul

Tipo de Agente	Eixo de governança	Atores principais	Papel no SCS
Instituições de pesquisa e ensino	Produção de conhecimento, diagnóstico e avaliação	UnB; UCB; UniCEUB; laboratórios/centros; pesquisadores e projetos de extensão	Produz evidências, mapeamentos, linhas do tempo, avaliações e métodos participativos; qualifica debate público e sustenta decisões com dados e análise crítica.
Instituições de pesquisa e ensino	Inovação e transformação digital urbana	Hubs, govtechs, laboratórios urbanos; parcerias com SECTI	Prototipa soluções, plataformas e instrumentos; contribui para interoperabilidade, monitoramento e uso de dados urbanos, desde que ancorados em necessidades reais e governança.
Organismos nacionais/internacionais e financiadores	Indução de agendas, padrões e financiamento	ONU-Habitat; Banco Mundial/BID/CAF/OCDE (quando aplicável); GEF/PNUMA (em projetos como CITinova); FAP-DF	Viabiliza recursos e cooperação; induz padrões (ODS, métricas, salvaguardas, auditorias); exige monitoramento e transparência; pode acelerar capacidades, mas também aumenta exigências e custos institucionais.
Prestadores e operadores de infraestrutura	Limpeza urbana e resíduos	SLU (Serviço de Limpeza Urbana)	Varrição, remoção e gestão de resíduos; apoio a operações de limpeza intensiva em áreas centrais
Prestadores e operadores de infraestrutura	Iluminação pública	CEB IPES (gestão/serviço) e canais públicos; Neoenergia Brasília (distribuição/arrecadação da taxa)	Manutenção e modernização da iluminação pública como serviço essencial para segurança e uso do espaço
Prestadores e operadores de infraestrutura	Mobilidade, transporte e estacionamento	SEMOB/DF; Detran-DF; operadores de transporte; gestão de estacionamento	Define e opera circulação, transporte público, sinalização e estacionamento; impacta acessibilidade, conflitos de uso (pedestre–carro), logística e dinâmica econômica.
Prestadores e operadores de infraestrutura	Água, esgoto e drenagem	CAESB; órgãos de infraestrutura urbana (interfaces com obras)	Opera redes e atende demandas técnicas; influencia viabilidade de obras, requalificações e manutenção de infraestruturas críticas.
Privado	Mercado imobiliário e ocupação do edificado	Proprietários, administradoras condominiais, incorporadoras, imobiliárias	Decide sobre ocupação, locação, retrofit e investimentos; influencia vacância, subutilização, preços e perfil de usos, condicionando vitalidade econômica e social.
Privado	Economia local, serviços e comércio formal	Comerciantes; associações empresariais; Fecomércio-DF; Sesc/Senac; instituições financeiras	Sustenta emprego e serviços; pressiona por ordenamento, segurança e manutenção; participa de pactuações e pode apoiar ou resistir a agendas como habitação, eventos e usos noturnos.
Privado	Economia local e representação empresarial	ACDF (Associação Comercial do DF)	Representa interesses do comércio e serviços; mobiliza demandas por segurança, ordenamento, manutenção e incentivos; pode influenciar pactuações e debates públicos.
Público	Planejamento urbano e ordenamento territorial	SEDUH (inclui estruturas como a SCUB)	Diretrizes urbanísticas, políticas territoriais e programas para áreas centrais, coordenação de instrumentos de planejamento
Público	Governança do programa de revitalização	Comitê/instância de gestão participativa (prevista nos materiais do programa) + atores locais	Estrutura de coordenação e pactuação, com participação social nas fases de planejamento, implantação e monitoramento do projeto Viva Centro!
Público	Gestão local e zeladoria territorial	Administração Regional do Plano Piloto	Interface territorial de demandas locais, articulação de zeladoria urbana e serviços, encaminhamento de ações com órgãos executores
Público	Preservação patrimonial e licenciamento	IPHAN	Define e fiscaliza diretrizes de preservação no Conjunto Urbanístico de Brasília; condiciona intervenções, usos e projetos no SCS ao regime de proteção patrimonial.
Público	Obras e manutenção de espaço público	NOVACAP	Execução/apoio a obras e manutenção urbana (pavimentos, calçadas, intervenções físicas), frequentemente em força-tarefa com outros órgãos
Público	Fiscalização urbana e comércio irregular	DF Legal (com apoio de forças de segurança e outros órgãos)	Fiscalização de ocupação irregular do espaço público, ordenamento do comércio, apreensões e operações integradas
Público	Operações integradas de zeladoria no SCS	GDF Presente/SEGOV + órgãos executores (limpeza, poda, pintura, iluminação, lavagem)	Coordenação intersetorial de ações rápidas no território, com foco em limpeza/urbanização e reforços operacionais
Público	Agenda de inovação e economia criativa	SECTI-DF e ecossistema (parcerias)	Estratégias de transformação do SCS em polo criativo/tecnológico, diagnósticos e articulação com atores do território

Público	Segurança pública e ordem urbana	PMDF; PCDF; CBMDF; Defesa Civil (quando aplicável); CIOB (coordenação)	Atua em prevenção e resposta, reforço de presença territorial e gestão de ocorrências; influencia percepção de segurança e capacidade de ativação do espaço público.
Público	Políticas sociais e cuidado	SEDES-DF; SES-DF (CAPS e atenção psicossocial); comitês e redes intersetoriais	Atende populações vulnerabilizadas, coordena assistência, saúde e redução de danos; é central para tratar a função social do território e conflitos associados à exclusão e estigmatização.
Público	Habitação e reabilitação do edificado	CODHAB	Atua em políticas habitacionais e pode operar instrumentos de reabilitação/ocupação de imóveis para uso residencial, inclusive HIS. Tem sede no SCS.
Sociedade civil organizada	Ativação urbana, cultura e economia criativa	Instituto Cultural e Social No Setor; coletivos culturais;	Produz programação, festivais e ações de ocupação; amplia pertencimento e uso do espaço; atua como mediador comunitário e indutor de redes colaborativas e inovação social.
Sociedade civil organizada	Cultura, criatividade e eventos	Distrito Drag; produtores culturais; coletivos artísticos	Promove ocupação cultural e programação; reconfigura usos do espaço público e contribui para vitalidade urbana e pertencimento.
Sociedade civil organizada	Apropriações cotidianas e usos informais	Ambulantes; coletivos de skatistas; usuários frequentes; trabalhadores informais	Expressa a "governança real" do SCS por práticas de uso e negociação; evidencia conflitos entre regulação e subsistência; influencia vitalidade, fluxos e disputas simbólicas do território.
Sociedade civil organizada / Associação Privada	Gestão local privada, articulação e mediação territorial	Prefeitura do Setor Comercial Sul	representa lojistas, organiza demandas coletivas (segurança, limpeza, ordenamento, eventos), negocia com órgãos do GDF, pode coordenar ações de zeladoria privada e pactos de convivência, e atua como interlocutor permanente do comércio formal.

Fonte: Autora.

7.3.5. A delimitação do objeto governança no Setor Comercial Sul

7.3.5.1. Os problemas Públicos no SCS

Compreendendo o Setor Comercial Sul como um microterritório operável, e que possui uma distinção entre o espaço público e as interfaces privadas. Foram fixados alguns temas centrais para resolução diante ao diagnóstico da governança urbana, que serão o foco deste diagnóstico (como apontado na ABNT NBR ISO 37104:2024) e alimentarão a construção do Modelo de Informação da Cidade orientado à governança. Ao construir uma linha de base rastreável parte-se do princípio de que um diagnóstico urbano útil para gestão não pode se limitar à descrição de problemas, mas deve produzir um ponto inicial de referência verificável, estabelecendo quais dados existem, com que qualidade, quem os detém, como são atualizados e de que modo podem ser acionados na rotina de governo e na coordenação entre atores.

Diante disso, o SCS é delimitado por unidades espaciais e por sua realidade institucional e morfológica (quadras, blocos, galerias, eixos e interfaces entre espaço público e áreas privadas de uso coletivo). E analisado a partir de temas prioritários de governança que incidem diretamente sobre seu funcionamento cotidiano, tais como manutenção e iluminação, segurança e cuidado territorial, vacância/subutilização, mobilidade e permanência e ordenamento urbano.

A primeira etapa consistiu na construção da linha de base com rastreabilidade, compreendida como um registro estruturado do "ponto de partida" do território. Para isso, organizou-se um

inventário sistemático de evidências em uma matriz de linha de base, associando cada tema de governança a perguntas de gestão bem como a indicadores ou proxies viáveis, fontes, data de referência, unidade espacial de análise e avaliação de qualidade.

O procedimento reuniu evidências provenientes de três famílias complementares: (i) bases e registros oficiais disponíveis (bases geoespaciais, cadastros, normativos, projetos e relatórios públicos); (ii) registros operacionais quando acessíveis (ordens de serviço, fiscalizações e ocorrências agregadas); e (iii) evidências empíricas produzidas por observação de campo, com documentação fotográfica e espacialização, buscando reduzir lacunas entre o "território formal" descrito por sistemas oficiais e o "território real" observado no cotidiano.

Em paralelo, a linha de base incorporou uma leitura específica sobre como a governança opera no SCS, reconhecendo que informação só se torna instrumento de gestão quando é compatível com fluxos decisórios e competências institucionais. Dessa forma, para cada tema analisado, foram mapeados os atores pertinentes e seus papéis, distinguindo-se responsabilidades de decisão, execução, fiscalização, manutenção e financiamento, bem como as zonas cinzentas e sobreposições entre esfera pública e privada, comuns em territórios centrais com galerias, áreas comuns condominiais e interfaces complexas com o espaço público. Complementarmente, foram descritos os fluxos de encaminhamento que conectam demanda, decisão, execução e verificação de resultado, identificando pontos de ruptura, gargalos e ausências de devolutiva. Esse mapeamento orientou a formulação de requisitos informacionais mínimos para que o modelo futuro não seja apenas uma representação espacial, mas uma infraestrutura capaz de registrar demandas, rastrear intervenções, associar evidências e apoiar monitoramento.

A segunda etapa consistiu na priorização explícita, conforme a lógica da NBR ISO 37104 de que a linha de base deve permitir estabelecer prioridades e ambições derivadas. A priorização foi tratada como um processo transparente de escolha, fundamentado em evidências e em viabilidade de implementação. Para isso, as questões diagnosticadas foram avaliadas a partir de critérios combinados: impacto territorial (efeito sobre uso, permanência, segurança e vitalidade), urgência e recorrência (pressões imediatas e persistentes), governabilidade (capacidade real de ação considerando competências e atores), viabilidade (recursos e instrumentos disponíveis) e lacuna informacional (grau de incerteza por falta de dados confiáveis). Esse procedimento permitiu diferenciar problemas estruturalmente relevantes daqueles que são visíveis, porém de baixa governabilidade no curto prazo, assim como identificar temas em que a principal barreira não é técnica, mas informacional e institucional. O resultado da priorização constituiu um conjunto reduzido e coerente de focos para o modelo

informacional: problemas e ações cuja gestão demanda rastreabilidade, coordenação entre atores e monitoramento contínuo.

A terceira etapa tratou da seleção de indicadores e metas compatíveis com as bases existentes e com a operação real do território. Ao invés de adotar indicadores ideais de forma abstrata, a pesquisa definiu um conjunto mínimo viável de indicadores e proxies diretamente amarrados à linha de base, garantindo para cada indicador: fonte ou método de coleta, responsável potencial, periodicidade, escala espacial (quadra/bloco/galeria) e utilidade decisória. Esse cuidado foi fundamental para evitar a produção de indicadores sem capacidade de atualização e, portanto, sem aderência à governança. As metas foram organizadas em horizontes temporais (curto, médio e longo prazo), sempre vinculadas a um ano-base derivado da linha de base e sujeitas a revisão periódica, reconhecendo que metas são influenciadas por condicionantes políticos, culturais e institucionais e devem ser calibradas pela disponibilidade de dados, pela maturidade organizacional e pela capacidade de implementação. Assim, indicadores e metas deixam de ser apenas “medidas de desempenho” e passam a funcionar como mecanismos de alinhamento entre política, prioridades e ação, com potencial de retroalimentar ciclos de melhoria.

A partir dessas três etapas, a construção do Modelo de Informação do SCS é concebida como desdobramento direto do diagnóstico, e não como uma etapa desconectada. A linha de base e o mapeamento de governança orientam a definição dos objetos do modelo (ativos urbanos e elementos territoriais relevantes), seus atributos (status, responsável, evidências, datas, custo, prioridade, indicadores associados) e suas relações (problemas vinculados a locais, intervenções vinculadas a ativos, indicadores agregados por unidade territorial). A rastreabilidade torna-se um requisito de modelagem: cada elemento informacional deve conter origem, data, método e nível de confiabilidade, permitindo que decisões sejam justificáveis e que intervenções sejam avaliadas ao longo do tempo. Dessa forma, o modelo informacional nasce conectado à governança ao incorporar, desde sua origem, o “ponto de partida” (linha de base), os critérios de escolha (priorização) e a lógica de monitoramento (indicadores e metas), criando condições para que o SCS seja gerido como um território que aprende, ajusta e evolui por meio de evidências, coordenação institucional e melhoria contínua.

7.3.5.2. As competências institucionais, sobreposições e vazios de competência

As competências institucionais no SCS se organizam como uma rede interdependente, na qual a SEDUH tende a concentrar a formulação e coordenação de diretrizes urbanísticas e programas de requalificação, enquanto a Administração Regional do Plano Piloto opera como

interface territorial do cotidiano, encaminhando demandas e articulando ações com órgãos executores. A execução material da cidade, por sua vez, é distribuída entre empresas e autarquias com mandatos específicos, como NOVACAP para obras e manutenção, SLU para limpeza urbana, CEB IPES para iluminação pública, DF Legal para fiscalização do uso do espaço público e órgãos de segurança para prevenção e resposta. A dimensão social é tratada por secretarias como SEDES e SES, com serviços no território e atuação sobre populações vulnerabilizadas, compondo o eixo de cuidado e assistência que é decisivo para a função social do centro.

As sobreposições aparecem quando problemas urbanos atravessam setores e nenhuma instituição, isoladamente, consegue entregar soluções completas. A requalificação de calçadas e praças, por exemplo, envolve projeto urbanístico e compatibilização normativa, execução de obra, manutenção, ordenamento do comércio informal, gestão de iluminação e ações de segurança, além de estratégias sociais e de mediação comunitária. Isso cria zonas cinzentas em que diferentes órgãos atuam sobre o mesmo objeto, às vezes com prioridades divergentes, e torna frequente a disputa sobre liderança, cronogramas e critérios de sucesso. Também há sobreposição entre políticas patrimoniais e urbanísticas, uma vez que condicionantes de preservação podem restringir ou reorientar intervenções, exigindo coordenação fina entre planejamento, licenciamento e execução.

Os vazios de competência surgem sobretudo naquilo que não é estritamente “obra” nem estritamente “fiscalização”, mas sim gestão contínua e integrada do território. Falta, em geral, um arranjo permanente de governança que combine manutenção, ativação econômica, cuidado social, programação cultural e monitoramento, com responsabilidades claras, metas e rotinas estáveis. Nesse vazio, decisões tendem a ser episódicas e reativas, acionadas por operações pontuais ou por ciclos políticos, enquanto temas como vacância e subutilização do edificado, conflitos recorrentes no uso do espaço público, permanência de populações vulneráveis sem redes integradas de cuidado e a gestão de usos noturnos ficam sem um “dono” institucional com autoridade transversal para coordenar respostas. A consequência é uma implementação fragmentada, com ganhos localizados que não se sustentam no tempo e que se dissipam quando a coordenação intersetorial enfraquece.

No caso do SCS, um ponto crítico é que a governança necessária é de tipo transversal e multinível, mas a estrutura administrativa costuma operar por competências setoriais rígidas, o que favorece lacunas de coordenação e baixa continuidade. A criação de instâncias de pactuação e acompanhamento, associada a instrumentos de gestão territorial orientados por dados, pode reduzir essas falhas ao explicitar quem decide, quem executa, quem financia,

quem mantém e quem responde por resultados ao longo do ciclo de vida das intervenções. Sem esse desenho, o território permanece preso a uma lógica de projetos desconectados e a uma governança que oscila entre centralização decisória e fragmentação operacional, dificultando que requalificação urbana se traduza em inclusão, vitalidade econômica e melhoria sustentada da qualidade urbana no SCS.

7.3.5.3. Os fluxos decisórios

Os fluxos decisórios na governança do SCS tendem a operar como um ciclo com várias “portas de entrada” e múltiplas instâncias, porque o território é atravessado por planejamento, patrimônio, obras, serviços urbanos, fiscalização e políticas sociais. Em termos analíticos, dá para descrever assim.

O fluxo normalmente começa pela identificação do problema e sua priorização, que pode vir de programas estruturantes, diagnósticos, demandas de comerciantes e usuários, pressão política, mídia ou recorrência de ocorrências. Nessa etapa, a “agenda” é formada por atores com maior capacidade de pautar, como órgãos de planejamento e coordenação, instâncias locais de gestão, entidades representativas e estruturas de governo que fazem triagem e priorização. A decisão aqui é “isso entra ou não entra” e “com qual prioridade”, o que já define o destino de recursos e atenção institucional.

Em seguida ocorre a fase de formulação técnica e normativa, quando o problema é traduzido em proposta de intervenção. Para temas urbanísticos, isso significa definir diretrizes, parâmetros, escopo e compatibilizações, incluindo condicionantes patrimoniais e requisitos legais. Para temas operacionais, como iluminação, limpeza ou fiscalização, essa fase envolve desenhar rotinas, metas, procedimentos e responsabilidades. O ponto crítico é que essa formulação é frequentemente fragmentada, e a qualidade da decisão depende de como as áreas técnicas conversam entre si e de como as informações do território entram no desenho.

Depois vem a viabilização. Aqui entram três decisões-chave. A primeira é a decisão orçamentária e financeira, que aloca recursos e define a fonte de custeio. A segunda é a decisão jurídico-administrativa, que escolhe o instrumento adequado, como licitação, contrato de manutenção, chamamento público, convênio ou parceria. A terceira é a decisão de governança, que define quem coordena o processo e como as interfaces serão geridas. Muitos projetos no SCS “emperram” nessa etapa por falta de dotação, complexidade de contratação, mudanças de prioridade ou conflitos entre órgãos.

A fase seguinte é a implementação e operação, que é onde o fluxo se desdobra em dois caminhos. Um caminho é de projeto e obra, com execução física e entregas. O outro é de

serviços contínuos e ordenamento, como limpeza, iluminação, fiscalização e assistência social. Em territórios centrais, a decisão não termina na entrega da obra, porque o desempenho urbano depende de manutenção, usos e regulação cotidiana. Por isso, a operação exige coordenação entre executores e mecanismos de resposta rápida para conflitos, eventos, apropriações e degradação.

Por fim, o ciclo deveria fechar com monitoramento, avaliação e ajuste, quando se mede se a intervenção funcionou, quais efeitos teve e o que precisa ser corrigido. Essa etapa inclui indicadores, registros, transparência e prestação de contas, e é onde uma governança orientada por dados se diferencia de uma governança por eventos. Quando esse fechamento é fraco, decisões voltam a ser reativas e episódicas. Para a sua tese, dá para representar esses fluxos em um diagrama simples com cinco blocos, e, embaixo de cada um, apontar quais atores são “decisores”, “executores”, “consultados” e “afetados” no SCS.

7.4. A Construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul

A construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul parte do entendimento de que o território não pode ser interpretado apenas como suporte físico de edificações, vias e infraestruturas, mas como um sistema urbano complexo, dinâmico e permanentemente tensionado por múltiplos agentes, fluxos, normas, usos e conflitos. Nessa perspectiva, o modelo de informação não se restringe à representação geométrica do espaço urbano, tampouco à simples agregação de bases cartográficas e cadastrais. Sua elaboração corresponde à constituição de uma infraestrutura informacional capaz de organizar, relacionar e tornar operacional um conjunto heterogêneo de dados territoriais, físicos, funcionais, institucionais e socioespaciais, com vistas ao suporte à leitura, ao processo de governança urbana do território.

A construção do modelo apoia-se na tese central que um modelo CIM ou até mesmo uma plataforma CIM deve ser orientado a responder aos seus objetivos centrais, assim como a usos do modelo definidos. A intenção não é representar integralmente o território, mas sim da necessidade de responder aos problemas de gestão e governança urbana presentes no território. Diante disso, para o SCS isso implica reconhecer os principais problemas encontrados e que a modelagem também deve ser guiada por algumas perguntas associadas aos requisitos de informação do modelo assim como questões operacionais do desenvolvimento, sendo elas: Quais elementos do território precisam ser identificados e organizados? Quais relações entre esses elementos são relevantes para a tomada de decisão? Quais atributos são necessários para compreender o estado atual do setor, seus

conflitos, suas capacidades e suas oportunidades de intervenção? E, sobretudo, que conjunto mínimo de informações é suficiente para tornar o modelo útil no contexto real da governança urbana?

Sob essa perspectiva, a construção do modelo do SCS foi pensada como um processo de incremental[77], orientado por um Produto Mínimo Viável (MVP), capaz de viabilizar a implantação progressiva de um sistema de informação territorial sem depender, em um primeiro momento, de níveis exaustivos de detalhamento geométrico ou semântico. A adoção dessa estratégia decorre tanto de limitações práticas, como por exemplo da fragmentação das bases de dados, assim como ausência e indisponibilidade de dados, assim como a heterogeneidade das fontes de dados, assim como da escolha metodológica de priorizar os usos associados a governança urbana.

O primeiro passo dessa construção consiste na definição do objeto territorial e de sua delimitação operacional. Ainda que o SCS seja compreendido como parte de um sistema urbano mais amplo, foi necessário estabelecer uma unidade espacial de análise capaz de ser modelada. A delimitação adotada considera o Setor Comercial Sul como recorte territorial funcional, mas admite diferentes escalas internas de observação, desde a escala setorial até a escala de quadra, lote, edificação, fachada e elemento urbano.

Em seguida, a construção do modelo demanda a identificação das principais categorias de objetos urbanos que compõem o território e que devem ser traduzidas em entidades informacionais. Essa etapa pressupõe a transformação do espaço observado em uma estrutura lógica de dados, na qual cada componente relevante do setor passa a ser reconhecido como uma classe de objeto com propriedades, relações e regras próprias. Mais do que listar componentes físicos, trata-se de construir uma ontologia territorial coerente, capaz de refletir a lógica urbana do setor e de sustentar análises espaciais e gerenciais.

A produção do modelo exige, a articulação entre diferentes fontes de dados. No caso do SCS, a base informacional não decorre de uma única origem, mas da combinação de dados geoespaciais, registros cadastrais, normativas urbanísticas, documentos institucionais, observações de campo, levantamentos fotográficos, registros de uso e informações derivadas de plataformas digitais. Neste contexto, em vez de presumir uniformidade dos dados, o processo reconhece a heterogeneidade como condição constitutiva do ambiente urbano e

[77] Um processo incremental é uma estratégia de desenvolvimento (comum na engenharia de softwares) onde o trabalho é dividido em pequenas partes, chamadas de incrementos. Nos apoiamos nessa estratégia com objetivo de testar possibilidades de aplicação para a construção do modelo.

busca estabelecer mecanismos de interoperabilidade suficientemente robustos para conectá-la.

Nesse ponto, a noção de Inventário Digital Urbano (IDU) assumiu um papel estruturante. O IDU se tornou a definição do processo metodológico para reconhecer, classificar e registrar os elementos que devem compor a realidade urbana do SCS. Sendo assim, a primeira camada de dados do modelo base, afim de fornecer um retrato do "*as-is*" do território, isto é, do estado atual do setor e dos seus aspectos físicos, funcionais e relacionais.

A construção do modelo do SCS também se relaciona diretamente com a problemática da governança urbana. Isso porque a modelagem, nesse caso, não se limita a descrever o território, mas busca explicitar quem atua sobre ele, com quais competências, a partir de quais dados e com que capacidade de coordenação. Por essa razão, a dimensão institucional não é tratada como conteúdo externo ao modelo, mas como parte integrante de sua estrutura. Nesse sentido, o modelo de informação do SCS pode ser compreendido como uma interface entre território e decisão.

Contudo, a construção de um modelo de informação desse tipo não está isenta de limites. A primeira limitação refere-se à disponibilidade e à qualidade dos dados. Em territórios urbanos complexos, muitos dados são inexistentes, desatualizados, dispersos ou incompatíveis entre si. A segunda diz respeito à assimetria institucional na produção e no compartilhamento de informações, o que compromete a consolidação de uma base territorial integrada. A terceira decorre do fato de que certos fenômenos urbanos relevantes (como percepções de segurança, apropriações informais, dinâmicas temporárias e territorialidades sociais) são de difícil tradução em bases estruturadas, exigindo estratégias complementares de observação, interpretação e atualização contínua. Essas limitações, entretanto, não inviabilizam o modelo; ao contrário, reforçam a necessidade de concebê-lo como estrutura adaptativa, aberta a revisões e aprimoramentos.

Por essa razão, a construção do modelo do SCS deve ser entendida como processo e não como produto finalizado. Sua consistência depende menos de uma conclusão estática e mais da capacidade de absorver novas informações, incorporar feedbacks, refinar categorias e se alinhar aos usos efetivos que emergem na prática de gestão e pesquisa. Essa visão processual é coerente com a própria natureza do território, que se transforma continuamente, e com a perspectiva de governança urbana inteligente, que exige sistemas capazes de aprender, atualizar-se e apoiar decisões em contextos de incerteza e mudança.

Assim, a construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul representa, no âmbito desta tese, uma estratégia metodológica e aplicada para converter o território em uma base

estruturada de conhecimento. Tal base não pretende substituir a complexidade do real, ao combinar inventário urbano, estruturação semântica, articulação institucional e orientação por casos de uso, o modelo configura-se como fundamento para a prototipação de ambientes CIM e, em perspectiva, para o desenvolvimento de gêmeos digitais urbanos orientados à governança.

7.4.1. Apresentação da área de estudo

Como destacado anteriormente a área de estudo desta pesquisa corresponde ao Setor Comercial Sul - Parte a, conforme destacado na Figura 106, para fins operacionais da pesquisa, o SCS é abordado como recorte territorial principal, admitindo, contudo, diferentes níveis internos de análise, a depender do objetivo investigativo e do tipo de informação mobilizada. Em algumas etapas, a leitura se desenvolve na escala setorial, considerando o SCS como unidade urbana integrada. Em outras, a análise se aprofunda em escala de quadra, lote, edificação ou elemento do espaço público, de modo a permitir maior precisão na identificação de atributos, relações e problemas territoriais.

Figura 106 - Área de Estudo - Setor Comercial Sul



Fonte: Foto de satélite manipulada digitalmente pela autora.

Sob a perspectiva metodológica, a delimitação da área de estudo responde à necessidade de trabalhar com um território que seja, ao mesmo tempo, suficientemente complexo para testar a aplicabilidade de um modelo CIM orientado à governança urbana e suficientemente delimitado para viabilizar a construção de um inventário digital urbano consistente. O SCS reúne essas duas condições. Ele apresenta densidade funcional, diversidade de atores,

pluralidade de conflitos e relevância estratégica para políticas de revitalização, ao mesmo tempo em que permite recortes operacionais compatíveis com a modelagem progressiva de objetos, atributos, relações e indicadores. Tal equilíbrio entre complexidade e viabilidade faz do setor um laboratório urbano adequado para experimentação metodológica.

A área de estudo também se mostra pertinente por estar inserida em um contexto recente de debates, programas e iniciativas voltadas à requalificação e revitalização da área central de Brasília. Ainda que tais iniciativas nem sempre tenham produzido transformações estruturais duradouras, elas evidenciam o reconhecimento institucional de que o setor demanda novas visões de intervenção, mais integradas, territorializadas e baseadas em dados. Nesse sentido, o SCS oferece um cenário para discutir como modelos de informação territorial podem contribuir para superar a fragmentação entre diagnóstico, planejamento, gestão e monitoramento urbano.

Dessa forma, a apresentação da área de estudo não se limita a uma descrição locacional ou morfológica do SCS. Ela cumpre a função de situar o território como objeto estratégico da pesquisa, articulando sua centralidade urbana, sua complexidade socioespacial, seus problemas persistentes e seu potencial como laboratório para a construção de um modelo de informação da cidade. É justamente a combinação entre relevância urbana, diversidade de agentes, densidade de conflitos e necessidade de coordenação que torna o SCS uma área de estudo para investigar como estruturas informacionais podem apoiar novas formas de leitura, gestão e governança do território.

7.4.2. Os princípios de modelagem e a definição do Produto Mínimo Viável (MVP)

Para a construção do modelo de informação do Setor Comercial Sul é necessário a adoção de princípios de modelagem que sejam capazes de orientar, de forma coerente, a seleção dos objetos, atributos, relações e níveis de informação que compõem a estrutura proposta. Reforça-se que a modelagem não tem como objetivo representar integralmente o território por diversos critérios desde a criação de modelos excessivamente pesados e que também podem ser pouco aderentes as demandas de uso durante o processo.

Diante disso, optou-se por adotar na pesquisa a definição de um Produto Mínimo Viável (MVP), que aqui pode ser entendido como uma configuração inicial mínima do modelo que seja capaz de reunir as informações necessárias para apoiar a leitura do território e também organizar o inventário digital urbano a seus usos estabelecidos diante da governança urbana.

Destaca-se que a noção de MVP, muito utilizada e adotada em processos de desenvolvimento incremental e prototipação (considerando os métodos centrais dessa pesquisa o DSR), é aqui

reinterpretada no campo da modelagem da informação urbana como estratégia metodológica de priorização. Assim, o MVP não corresponde a uma versão simplificada e sim uma versão inicial que seja funcional para demonstrar as utilidades do modelo, validando sua estrutura lógica para oferecer um suporte a tomada de decisões.

O primeiro princípio que orienta a modelagem é o da finalidade de uso (uso do modelo). Desse modo, a inclusão de entidades, atributos e relações no modelo depende de sua relevância para questões como: leitura do estado atual do setor, identificação de ativos urbanos, reconhecimento de problemas espaciais, análise de usos e ocupações, compreensão de conflitos territoriais, associação entre objetos e competências institucionais e suporte à priorização de intervenções.

O segundo princípio é o da modelagem incremental e escalável. O território urbano é dinâmico, heterogêneo e composto por múltiplas camadas de informação que raramente se encontram organizadas de forma integrada desde o início. Por isso, o modelo deve ser concebido como estrutura aberta à expansão, permitindo o acréscimo de novas entidades, atributos, fontes de dados e níveis de detalhamento ao longo do processo. A adoção dessa lógica incremental é particularmente importante no caso do SCS, onde a disponibilidade de informações é desigual, a qualidade dos registros varia entre instituições e muitos aspectos do território precisam ser captados por observação direta ou por processos complementares de levantamento. Assim, o modelo parte de um núcleo essencial, mas preserva condições para amadurecimento futuro, sem comprometer sua coerência interna.

O terceiro princípio corresponde à multiescalaridade. Como o Setor Comercial Sul apresenta questões que se manifestam em diferentes escalas (desde a organização geral do setor até a condição específica de uma fachada, de um térreo ativo ou de um trecho de calçada), a modelagem deve ser capaz de articular níveis distintos de leitura. Isso implica reconhecer que o território não pode ser compreendido apenas a partir de uma única unidade de análise. O modelo precisa operar, simultaneamente, em escala setorial, de quadra, de lote, de edificação e de elemento urbano, permitindo tanto análises amplas de distribuição espacial quanto leituras localizadas de conflitos, usos e condições físicas. A multiescalaridade, portanto, não é apenas recurso cartográfico, mas um princípio de estruturação da informação.

O quarto princípio é o da semântica orientada ao território. Em um modelo de informação urbana, não basta representar objetos geometricamente; é necessário defini-los conceitualmente de forma coerente com a realidade territorial analisada. Isso significa que as entidades do modelo devem ser construídas a partir de categorias significativas para o SCS e para os objetivos da pesquisa, e não apenas a partir de classificações genéricas ou

importadas de forma acrítica. No caso do setor, por exemplo, interessa distinguir não apenas edifícios, mas edifícios com térreo ativo, edifícios com vacância significativa, áreas de permanência, frentes urbanas críticas, passagens internas, pontos de conflito de uso, elementos de infraestrutura urbana e ativos sob diferentes responsabilidades institucionais. A semântica do modelo, portanto, deve emergir da leitura do território e de seus problemas, assegurando maior aderência entre estrutura informacional e realidade urbana.

O quinto princípio é o da interoperabilidade possível, entendido como o esforço de estruturar o modelo de modo compatível com futuras integrações entre diferentes sistemas, formatos e bases de dados, sem exigir, nesta etapa, uma integração total e plena entre todas as plataformas existentes. Em contextos de pesquisa aplicada, especialmente quando se trabalha com território urbano real e com bases institucionais fragmentadas, a interoperabilidade deve ser tratada como horizonte metodológico e não como pressuposto plenamente resolvido. Por isso, o modelo proposto busca organizar dados de forma relacional, georreferenciada e semanticamente estruturada, criando condições para diálogo futuro com bases SIG, ambientes BIM, sistemas cadastrais, dashboards de indicadores e plataformas de monitoramento, ainda que a consolidação completa dessas integrações ultrapasse o escopo imediato da tese.

O sexto princípio é o da viabilidade operacional. Um modelo teoricamente sofisticado, mas inviável em termos de levantamento, estruturação, atualização e uso, perde sua capacidade de apoiar a governança. Assim, as decisões de modelagem devem considerar a disponibilidade real de dados, a possibilidade de sua atualização, a inteligibilidade da estrutura proposta e a capacidade de sua apropriação pelos atores envolvidos. Esse princípio é particularmente importante no caso do SCS, pois muitos dos desafios territoriais decorrem justamente da fragmentação informacional e da ausência de rotinas integradas de gestão. Um modelo excessivamente complexo desde sua origem poderia reproduzir esse problema, ao invés de contribuir para sua superação. A opção pelo MVP surge, portanto, como resposta metodológica a essa necessidade de equilíbrio.

Com base nesses princípios, a definição do MVP corresponde à seleção do conjunto de informações sem as quais o modelo não cumpriria sua função inicial. A escolha dos componentes mínimos decorre da compreensão de que a utilidade inicial do modelo está menos na construção geométrica e mais na capacidade de articular leitura física e funcional do território. Ainda que de forma preliminar, a perguntas fundamentais: o que existe no SCS? onde está localizado? em que condição se encontra? como é utilizado? com que outros

elementos se relacionam? e quem atua ou deveria atuar sobre ele? Essas perguntas constituem o núcleo informacional mínimo para um modelo orientado à governança urbana.

Neste contexto, a primeira questão é identificar o que existe no SCS, a partir da definição das entidades e dos atributos.

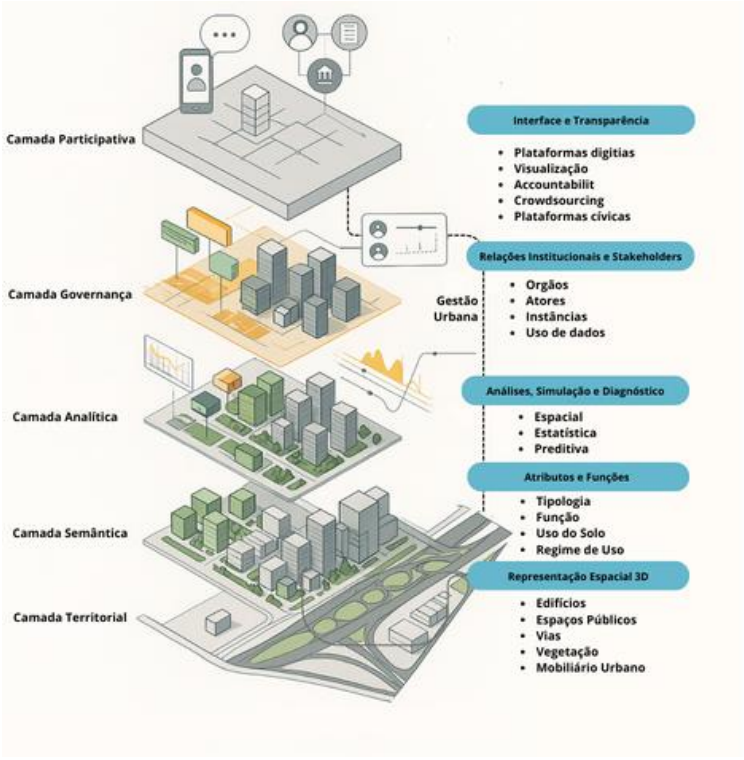
7.4.3. A definição de entidades, atributos e relações do modelo

A definição de entidades, atributos e relações constitui o núcleo estruturante do modelo de informação do Setor Comercial Sul, pois é por meio dessa tríade que o território deixa de ser apenas um recorte espacial observado e passa a ser organizado como sistema informacional.

No contexto desta pesquisa, as entidades correspondem às classes de objetos ou componentes urbanos reconhecidos como relevantes para a compreensão do SCS. Elas representam os elementos que precisam ser identificados, delimitados e registrados no modelo para que o território possa ser lido em sua complexidade física, funcional, relacional e institucional.

Nesse sentido, a estrutura do modelo demanda a identificação de um primeiro conjunto de entidades territoriais e espaciais básicas, que funcionam como suporte das demais informações. Entre elas, destacam-se a camada territorial (Figura 107) do próprio setor como unidade de referência, as quadras, os lotes, os logradouros, os eixos de circulação, as áreas livres e as edificações.

Figura 107 - Camadas para o desenvolvimento de um modelo de informação da cidade



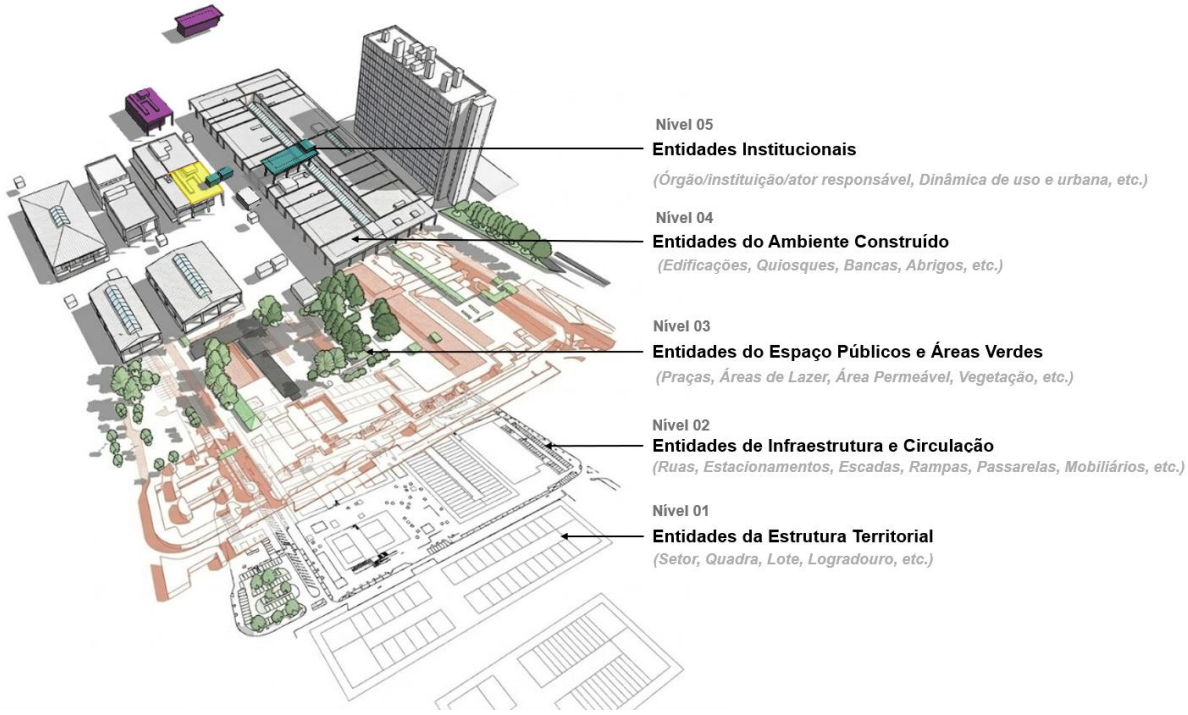
Fonte: Autora.

A estruturação das entidades territoriais foi orientada por três critérios principais: (i) relevância para os objetivos do modelo; (ii) recorrência e identificabilidade no território observado; e (iii) capacidade de associação com atributos, indicadores e responsabilidades institucionais. Com base nesses critérios, as entidades foram organizadas em grupos que refletem diferentes dimensões do território, tais como estrutura espacial básica, ambiente construído, espaço público, infraestrutura urbana, dinâmicas de uso e elementos institucionais.

O Quadro 17 que apresenta o Dicionário de dados e taxonomia de entidades do Inventário Digital Urbano 3D CIM, apresentando um conjunto de classes e os atributos associados a esses dados, para a construção e estruturação do modelo proposto foram estabelecidos os seguintes critérios de agrupamento primeiramente o de entidades, destaca-se que entidade é uma classe do modelo e não apenas um item do mundo real. No contexto do modelo proposto, entidade territorial não corresponde apenas a um elemento físico individual, mas a uma categoria estruturada de representação. Assim, “edificação”, “calçada”, “praça” ou “lote” não são tratados apenas como ocorrências, mas como classes informacionais às quais podem ser associados atributos, relações e regras de modelagem.

As entidades foram agrupadas em níveis de entidades conforme mostrado na Figura 108, sendo elas: entidades de estrutura territorial; entidades do ambiente construído; entidades do espaço público; entidades de infraestrutura e circulação e entidades institucionais.

Figura 108 - Diagrama de Definição das Entidades do Modelo de Informação do SCS



Fonte: Autora.

Quadro 23 - Identificação do grupo de entidades e entidades territoriais

Grupo de Entidades	Entidade Territorial	Definição no modelo	Exemplo de Uso no SCS
Estrutura Territorial	Quadra	Unidade espacial intermediária de organização do setor	Quadra 01, Quadra 02, Quadra03, Quadra 04, Quadra 05 e Quadra 06
Estrutura Territorial	Lote	Unidade fundiária vinculada à implantação edificada	Lotes com diferentes usos e ocupações
Estrutura Territorial / Infraestrutura e Circulação	Ruas, avenidas e calçadas	Conjunto de elementos lineares que estruturam a circulação e a acessibilidade no território, abrangendo vias para veículos e superfícies destinadas ao deslocamento de pedestres	Eixos viários do Setor Comercial Sul, vias internas de acesso, avenidas de conexão e trechos de calçadas com diferentes condições de uso
Infraestrutura e Circulação	Ciclovia	Infraestrutura destinada à circulação de bicicletas, segregada ou demarcada, integrada ao sistema de mobilidade urbana do território	Trechos cicláveis conectados ao entorno do SCS, percursos de travessia e conexões com eixos de mobilidade ativa

Infraestrutura e Circulação	Estacionamento	Área destinada à parada e guarda temporários de veículos, vinculada ao espaço público ou a áreas de uso coletivo	Bolsões de estacionamento, vagas em área aberta e áreas de apoio ao acesso de usuários ao setor
Ambiente Construído / Infraestrutura de Apoio	Estacionamento privado	Área de estacionamento vinculada a lote ou edificação específica, destinada ao uso restrito de proprietários, usuários, funcionários ou clientes	Estacionamentos internos de edifícios, subsolos, áreas privadas de vaga e espaços reservados a usos específicos
Infraestrutura e Circulação	Rampas, escadas e passarelas	Elementos de transposição, conexão e articulação entre diferentes níveis, desníveis e percursos do território, destinados à circulação de pedestres	Rampas de acessibilidade, escadas de acesso a galerias, passarelas de ligação e conexões entre cotas distintas do setor
Espaço Público / Infraestrutura	Mobiliário urbano	Conjunto de elementos implantados no espaço público para apoio ao uso cotidiano, permanência, orientação, conforto, serviço ou qualificação da paisagem urbana	Bancos, lixeiras, postes, paraciclos, sinalização, floreiras, totens, iluminação e outros dispositivos de apoio ao usuário
Espaço Público	Praça/área de lazer	Espaço aberto de uso coletivo destinado à permanência, convivência, descanso, recreação ou realização de atividades cotidianas e eventuais	Pequenas praças, áreas de estar, espaços ajardinados com bancos, áreas de convivência e trechos apropriados para permanência
Espaço Público	Área Livre	Porção não edificada do território, pública ou privada de uso coletivo, que permanece desocupada de volume construído principal e pode cumprir funções de circulação, respiro urbano, transição, suporte ambiental ou reserva para uso futuro	Vazios entre edificações, recuos acessíveis, terrenos desocupados, espaços residuais, áreas abertas sem uso definido ou com uso eventual
Espaço Público / Infraestrutura Verde	Área permeável	Porção do solo não impermeabilizada, capaz de absorver água, contribuir para drenagem urbana, infiltração, regulação microclimática e qualificação ambiental do território	Canteiros, faixas ajardinadas, áreas gramadas, recuos vegetados e superfícies não pavimentadas entre edificações e vias
Infraestrutura Verde / Espaço Público	Vegetação	Conjunto de elementos vegetais presentes no território, incluindo arborização, jardins, canteiros e massas verdes, com função ambiental, paisagística e de conforto urbano	Árvores ao longo das calçadas, canteiros arborizados, áreas ajardinadas e vegetação associada a praças e áreas livres
Ambiente Construído	Edificação	Unidade construída implantada no lote, destinada a diversos usos	Edifícios comerciais, galerias, blocos com lojas no térreo, edifícios de escritórios.

Ambiente Construído	Quiosques e bancas	Estruturas de pequena escala, fixas ou semi-fixas, destinadas à comercialização de produtos, alimentação, jornais, revistas ou serviços de apoio no espaço urbano	Bancas de jornal, quiosques de alimentação, pequenos pontos comerciais implantados em áreas de passagem ou permanência
Ambiente Construído/ Infraestrutura	Abrigos / Passarelas	Estruturas de suporte localizadas no espaço público, destinadas à proteção, espera, apoio ao usuário ou acomodação de funções urbanas específicas	Abrigos de parada de ônibus, coberturas de espera, pequenos elementos de proteção junto a áreas de circulação
Institucionais	Órgão/ Ator/Agente responsável	Ator com competência sobre ativo, problema ou porção territorial	NOVACAP, SEDUH, DF Legal

Fonte: Autora.

As entidades de estrutura territorial correspondem à base que organizará do modelo, pois definem as unidades espaciais de referência a partir das quais os demais elementos são localizados e relacionados. Nesse grupo inserem-se, principalmente, o setor, as quadras, os lotes, os logradouros e os eixos de circulação. Já as entidades do espaço público e da infraestrutura urbana tornam possível registrar os componentes associados à circulação, permanência, conforto e suporte ao uso cotidiano do território, como calçadas, praças, estacionamentos, mobiliário urbano, arborização e pontos de transporte. As entidades do ambiente construído permitem representar a materialidade edificada do Setor Comercial Sul, incluindo edifícios, galerias, acessos e fachadas. Esse grupo é particularmente relevante porque grande parte das dinâmicas de vitalidade, vacância e interação com o espaço público decorre da configuração e do funcionamento dessas interfaces.

Diante a definição das entidades territoriais sua principal função é constituir uma base semântica capaz de sustentar a atribuição de propriedades e o estabelecimento de relações entre os componentes do território. Para viabilizar a estruturação do modelo de informação do Setor Comercial Sul, foi necessário definir um conjunto de entidades territoriais capazes de representar os principais componentes do território de forma semanticamente organizada. Essas entidades foram estabelecidas como classes informacionais do modelo, isto é, como categorias de objetos urbanos passíveis de identificação, caracterização e relacionamento.

7.4.4. Fontes de dados e construção do inventário digital urbano

A construção do inventário digital urbano do Setor Comercial Sul depende, fundamentalmente, da identificação, seleção, organização e articulação de múltiplas fontes de dados capazes de representar o território em sua dimensão física, funcional, espacial, institucional e socioespacial. Em contextos urbanos complexos, como o do SCS, não existe uma única base capaz de traduzir integralmente a realidade territorial. Ao contrário, a compreensão do setor exige o cruzamento entre informações produzidas por diferentes agentes, em distintos formatos, escalas, temporalidades e finalidades. Nesse sentido, a construção do inventário digital urbano não se resume à reunião de dados dispersos, mas corresponde a um processo metodológico de estruturação informacional.

No âmbito desta pesquisa, o inventário digital urbano é entendido como a camada de base do modelo de informação do SCS. Sua função é registrar, de forma sistemática, os principais elementos que compõem o território e as condições em que esses elementos se apresentam, permitindo consolidar um retrato estruturado do estado atual da área de estudo. Tal inventário não se restringe à descrição geométrica dos objetos urbanos, mas incorpora também atributos relacionados ao uso, à ocupação, à conservação, à acessibilidade, à permanência, à infraestrutura e à incidência institucional. Dessa forma, ele opera como um dispositivo de tradução do território observado em uma estrutura de dados organizada, capaz de sustentar análises posteriores, associações entre entidades e aplicações voltadas à governança urbana.

A seleção das fontes de dados foi orientada por três critérios principais: relevância para os objetivos analíticos da pesquisa, aderência territorial ao recorte do SCS e potencial de integração com a estrutura do modelo proposto. A partir desses critérios, foram mobilizadas fontes secundárias e primárias, combinando bases geoespaciais, registros documentais, materiais técnicos, observação direta do território e informações produzidas em processos participativos. Essa composição metodológica foi necessária porque parte expressiva das informações relevantes ao estudo não se encontra concentrada em um único sistema institucional, e muitos dos aspectos mais significativos da dinâmica urbana do setor dependem de leitura situada e registro de campo.

Entre as fontes secundárias, destacam-se inicialmente as bases cartográficas e geoespaciais utilizadas para delimitação do recorte de estudo (disponibilizadas no Geoportal/DF), reconhecimento da estrutura territorial e apoio à espacialização das entidades do modelo. Essas bases incluem informações relativas ao traçado urbano, quadras, lotes, sistema viário, áreas livres, limites espaciais, implantação das edificações e outros elementos de referência

territorial. Tais dados cumprem papel estruturante, pois constituem a base espacial sobre a qual os demais registros podem ser associados. Sua principal contribuição está em fornecer a geometria de referência do território, permitindo localizar objetos, estabelecer relações espaciais e organizar o inventário em diferentes escalas de análise.

Além das bases geoespaciais, foram considerados documentos técnicos, normativos e institucionais relacionados ao SCS e à sua inserção no contexto urbano de Brasília. Esses materiais incluem legislações urbanísticas, planos, estudos, relatórios, notas técnicas, documentos de revitalização, instrumentos de gestão territorial e demais registros que permitam compreender usos permitidos, diretrizes de intervenção, competências institucionais e histórico recente de ações incidentes sobre o setor. Embora nem todos esses documentos sejam diretamente incorporados como camadas espaciais do inventário, eles exercem papel na definição de atributos, categorias analíticas e relações institucionais que passam a integrar o modelo.

Outra fonte importante para a construção do inventário corresponde aos registros visuais e às imagens do território, utilizados como apoio à identificação de edificações, interfaces urbanas, áreas livres, vegetação, espaços residuais, frentes ativas e condições gerais do espaço público. As imagens, em especial as de caráter aéreo ou oblíquo, contribuem para a leitura morfológica do setor e para a verificação preliminar da distribuição de elementos urbanos. Entretanto, sua utilização não substitui o levantamento em campo, pois determinadas condições relevantes para a pesquisa (como vacância aparente, conflito de uso, permanência observada, barreiras de acessibilidade ou qualidade da interface térrea) dependem de observação direta e contextualizada.

Nesse ponto, as fontes primárias assumem papel central. A observação de campo foi fundamental para a construção do inventário digital urbano do SCS, uma vez que permitiu reconhecer elementos e dinâmicas que não estão disponíveis de forma adequada em bases institucionais convencionais. Por meio do trabalho de campo, foi possível registrar aspectos como usos efetivos do espaço, ativação dos térreos, presença de quiosques e bancas, áreas de permanência, pontos de comércio informal, conflitos entre circulação e ocupação, condições de acessibilidade, presença e estado do mobiliário urbano, sombreamento, arborização e formas de apropriação cotidiana do território. Tais dados são particularmente relevantes para a proposta da tese, pois aproximam o inventário de uma leitura viva do espaço urbano e evitam que o modelo permaneça restrito a uma abstração cartográfica.

A observação direta do território também permitiu identificar discrepâncias entre o uso formal previsto, as configurações espaciais representadas em bases secundárias e o funcionamento

real do setor. Em muitos casos, o inventário precisou registrar situações de descompasso entre desenho urbano, condição física e uso efetivo, evidenciando que a realidade do SCS é marcada por adaptações, informalidades, sobreposições funcionais e permanências não previstas nos instrumentos tradicionais de planejamento. Esse aspecto reforça a importância do inventário digital urbano como ferramenta de atualização crítica da leitura territorial, capaz de incorporar não apenas o que o território deveria ser segundo os registros oficiais, mas o que de fato se manifesta em sua materialidade e em seu uso cotidiano.

Também contribuíram para a construção do inventário as evidências oriundas de oficinas e escutas no contexto da pesquisa. Esses materiais não operam como substitutos da observação técnica nem das bases espaciais, mas ampliam a capacidade interpretativa do inventário ao incorporar percepções, conflitos percebidos, prioridades apontadas e leituras produzidas por atores diretamente relacionados ao território. A inserção desse tipo de informação no processo de inventariação é coerente com a abordagem de governança urbana colaborativa adotada na tese, uma vez que reconhece que o território não é apenas um conjunto de objetos físicos, mas também um espaço de interação entre agentes, interesses, usos e disputas de significado.

Do ponto de vista metodológico, a construção do inventário digital urbano envolveu etapas sucessivas de tratamento e organização da informação. A primeira etapa consistiu na definição das categorias de entidades territoriais a serem registradas, conforme os objetivos do modelo e o Produto Mínimo Viável anteriormente estabelecido. Essa definição orientou a seleção do que seria buscado nas diferentes fontes e permitiu estabelecer um escopo inicial de objetos, como quadras, lotes, edificações, calçadas, áreas livres, praças, áreas permeáveis, vegetação, estacionamentos, rampas, escadas, passarelas, mobiliário urbano, quiosques, bancas, abrigos e outros elementos relevantes ao funcionamento do SCS.

A segunda etapa correspondeu à coleta e consolidação das informações disponíveis, o que implicou reunir dados espaciais, documentos, imagens e registros de campo em um ambiente comum de trabalho. Nessa fase, foi necessário compatibilizar materiais com formatos distintos e diferentes níveis de precisão, reconhecendo desde o início que o inventário não seria construído a partir de uma base homogênea, mas de uma composição entre registros complementares. A heterogeneidade das fontes, longe de ser tratada apenas como problema, foi assumida como característica constitutiva do processo de modelagem urbana em contextos reais, exigindo procedimentos de interpretação, validação e adequação semântica.

A terceira etapa consistiu na normalização e estruturação dos dados. Uma vez reunidas, as informações precisaram ser reorganizadas segundo uma lógica comum de classificação,

nomeação e associação com as entidades do modelo. Esse procedimento envolveu a definição de nomenclaturas, padronização de atributos, distinção entre categorias semelhantes e estabelecimento de critérios de preenchimento. Por exemplo, foi necessário diferenciar entidade física de atributo observacional, distinguir elemento permanente de ocupação temporária, separar condição espacial de ocorrência dinâmica e definir quais aspectos seriam registrados como objeto territorial e quais seriam tratados como atributo ou ocorrência associada.

A quarta etapa correspondeu ao georreferenciamento e à vinculação espacial das informações. Sempre que possível, cada entidade registrada no inventário foi associada a uma localização ou porção territorial específica, o que permite consultas, análises espaciais e relações entre objetos. O georreferenciamento é um componente central do inventário digital urbano, pois garante que os dados não sejam apenas descritivos, mas territorializados. Isso é particularmente importante em um modelo voltado à governança, já que problemas, ativos e responsabilidades precisam ser compreendidos em sua incidência espacial concreta. Ao associar cada registro a um lugar, o inventário passa a operar como base para leitura do território e não apenas como cadastro textual.

A quinta etapa envolveu a atribuição de propriedades e a verificação da consistência dos dados. Nessa fase, buscou-se completar atributos essenciais, revisar eventuais lacunas, eliminar duplicidades e verificar a coerência entre a entidade modelada e a informação registrada. A consistência do inventário não depende apenas da quantidade de dados coletados, mas da confiabilidade de sua estruturação. Por essa razão, foi necessário estabelecer um equilíbrio entre abrangência e qualidade, priorizando registros com maior relevância analítica e maior segurança interpretativa. Essa decisão é coerente com a lógica do MVP, segundo a qual o inventário inicial deve ser funcional e confiável, ainda que não seja exaustivo.

Um aspecto importante desse processo é que a construção do inventário digital urbano não foi tratada como procedimento puramente técnico, mas como operação analítica e interpretativa. O inventário não apenas registra a existência dos elementos, mas os enquadra em categorias que expressam uma determinada leitura do território. Ao classificar uma área como espaço residual, um térreo como ativo, um trecho como barreira de acessibilidade ou uma porção do setor como área de permanência, o inventário já introduz uma camada de interpretação sobre a realidade urbana. Essa dimensão interpretativa não invalida o inventário; ao contrário, ela evidencia que todo modelo territorial é construído a partir de

escolhas metodológicas e critérios de relevância. O importante, nesse caso, é explicitar tais critérios e garantir coerência entre a estrutura do inventário e os objetivos da pesquisa.

7.4.4.1. Bases cartográficas e geoespaciais do SCS

As bases cartográficas e geoespaciais utilizadas na construção do inventário digital urbano do Setor Comercial Sul (SCS) foram obtidas por meio do Geoportal do Distrito Federal, que constituiu a principal fonte de dados espaciais de referência da pesquisa. A partir dessa plataforma, foram utilizadas as camadas referentes ao limite do setor, quadras, lotes, sistema viário, calçadas, edificações, áreas livres, vegetação e estacionamentos, que serviram de base para a organização territorial do inventário.

Essas camadas permitiram estruturar a base espacial inicial do modelo, definindo o recorte da área de estudo e possibilitando a localização das entidades inventariadas em ambiente georreferenciado. Sua utilização apoiou a territorialização das informações levantadas em campo e para organizar o inventário digital urbano em diferentes escalas de análise.

No grupo Cadastro Territorial do Geoportal, foram identificadas camadas importantes para a estruturação da base espacial do inventário digital urbano do SCS. Essas camadas correspondem a informações cadastrais e territoriais que permitem reconhecer a organização física e fundiária do território, servindo como referência para a delimitação da área de estudo, a localização dos elementos inventariados e a associação entre objetos urbanos e unidades espaciais.

Entre as camadas disponíveis nesse grupo (Figura 109), destacam-se Setor, Quadras e Lotes Registrados, que foram as mais diretamente utilizadas na pesquisa. A camada Setor permitiu delimitar o recorte territorial do Setor Comercial Sul (parte B e o que o sistema entende apenas como SCS), funcionando como unidade espacial principal de análise. A camada Quadras não foi possível encontrar nenhuma camada associada especificamente a delimitação das quadras do Setor Comercial Sul, logo optou-se por desenvolver essa camada como estrutura de *shapefile* para conseguir identificar a subdivisão interna do setor e organizar a leitura do território em escala intermediária. Já a camada Lotes Registrados foi importante para reconhecer a estrutura fundiária da área, permitindo associar edificações, usos e ocorrências urbanas a parcelas territoriais específicas.

Figura 109 - Camadas do Geoportal / DF



Fonte: Geoportal/DF.

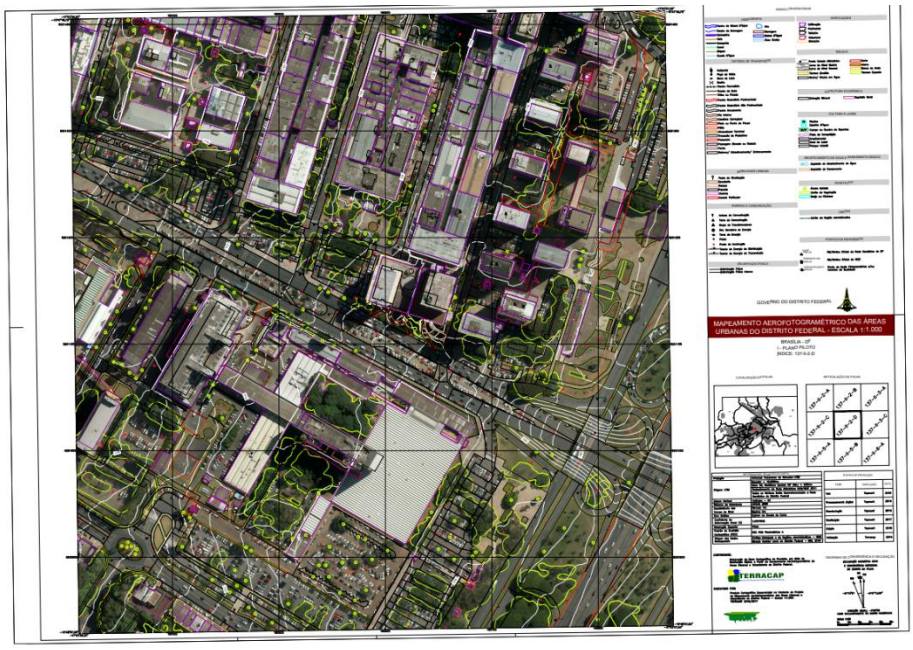
Além dessas, o grupo de cadastro territorial também apresenta outras camadas com potencial de apoio à análise, como Edificação, Pavimento, Cobertura, Concessão de Lotes, Unidades Autônomas, Ocupações Identificadas, Localidades e Projeto de Sistema Viário. Essas camadas ampliam a possibilidade de leitura do território ao oferecer informações complementares sobre a implantação construída, a configuração física dos lotes, a ocupação identificada em campo administrativo e a estrutura de circulação projetada ou cadastrada. Para esta análise, optou-se por não adotar as camadas Concessão de Lotes, Unidades Autônomas, Ocupações Identificadas, Localidades e Projeto de Sistema Viário considerando que nenhuma dessas escalas possuem referência exclusiva, tampouco utilizar esse dado como elemento limitador da construção do inventário digital urbano.

Dentre as camadas relevantes disponibilizadas pelo Geoportal, destacam-se as de cartografia e topografia. No entanto, tanto as cartas do SICAD quanto as curvas de nível disponíveis apresentam data de referência correspondente ao ano de 2016. Para os fins desta pesquisa, entende-se que essa defasagem temporal não configura um problema significativo do ponto de vista topográfico, uma vez que não foram identificadas alterações expressivas no relevo da área nos últimos anos, especialmente após a leitura dos projetos e intervenções realizadas no setor. Um dos problemas identificados nessas bases refere-se às imagens de satélite disponibilizadas. No Geoportal, o mapeamento aerofotogramétrico das áreas urbanas do Distrito Federal disponível para a área de estudo é datado de 2016, o que evidencia sua desatualização em relação às condições mais recentes do território. Embora a plataforma

também apresente referências a levantamentos dos anos de 2023 e 2024, esses dados não se encontram disponíveis para a localidade analisada.

Para compor integralmente a área correspondente ao Setor Comercial Sul, foi necessário articular as seguintes cartas: 137-II-2-A, 137-II-2-B, 137-II-3-A, 137-II-2-C, 137-II-2-D e 137-II-3-C. Destaca-se que essas bases estão disponibilizadas em diferentes formatos digitais, entre eles PDF, DWG, JPG, MDS e MDT, o que amplia as possibilidades de uso, tratamento e compatibilização dos dados no processo de construção do inventário digital urbano. O modelo de cartas é apresentado na Figura 110.

Figura 110 - Mapeamento Aerofotogramétrico das áreas urbanas do Distrito Federal



Fonte: Geoportal/DF.

Analisando a base cartográfica disponibilizada é possível identificar um conjunto amplo de dados espaciais, organizados em diferentes categorias temáticas. Entre os dados disponíveis, destacam-se informações de hidrografia; dados de edificações, com representação de edificação, pavimento, telheiro, cobertura e marquise; e informações de relevo, como ponto cotado altimétrico, curvas de nível mestra e normal, terreno erodido, rocha, rocha em água, corte, aterro, banco de areia e terreno exposto.

Também estão disponíveis dados relacionados ao sistema de transporte, abrangendo heliponto, poço de visita, boca de lobo, bueiro, trechos ferroviários, dutos, trilhas ou picadas, trechos rodoviários pavimentados e não pavimentados, arruamento, via interna, caminho carroçável, pista ou ponto de pouso, pátio, atracadouro terminal, travessia de pedestres, passarela, passagem elevada ou viaduto, ponte, retorno, estacionamento e entroncamento.

Na dimensão de mobilidade urbana, a base contempla poste de sinalização, escadaria, rampa, passeio, ciclovia e acesso particular, elementos especialmente relevantes para a leitura das condições de circulação e acessibilidade no território.

A legenda também indica a presença de dados de estrutura econômica, de cultura e lazer, incluindo piscina, espelho d'água, campo ou quadra de esportes, pista de competição, arquibancada, área de lazer e parque infantil; e de abastecimento de água e saneamento básico, com depósito de abastecimento de água e depósito de saneamento. No campo da vegetação, aparecem árvore isolada, limite de vegetação e brejo ou pântano. Há ainda informações de energia e comunicação, como antena de comunicação, torre de comunicação, grupo de transformadores, estação geradora de energia, torre de energia, poste, poste de iluminação, trecho de energia de distribuição e transmissão. Complementam a base os dados de limites, delimitação física e pontos de referência geodésica e fotogramétrica, fundamentais para controle, precisão e amarração espacial.

Observa-se que a base disponibilizada oferece não apenas dados de caráter cadastral e morfológico, mas também informações de infraestrutura, mobilidade, relevo, vegetação, saneamento e elementos de apoio à leitura funcional do território. Isso demonstra que se trata de uma base cartográfica com elevado potencial para subsidiar a construção do inventário digital urbano, especialmente na etapa de estruturação espacial inicial. Ao mesmo tempo, a análise da legenda evidencia que nem todos os dados disponíveis possuem o mesmo grau de aderência aos objetivos do modelo informacional do SCS, diante disso foi necessária uma seleção das camadas mais relevantes para a pesquisa.

7.4.4.2. Levantamento de campo e reconhecimento territorial

A partir da observação direta, foi possível reconhecer aspectos do território que não se encontravam devidamente representados nas bases secundárias, especialmente aqueles relacionados ao funcionamento cotidiano do espaço urbano. O levantamento em campo permitiu registrar a condição real das calçadas, a presença e o estado do mobiliário urbano, a existência de barreiras de acessibilidade, a qualidade das interfaces entre edifícios e espaço público, a distribuição de áreas de permanência, a presença de comércio informal, bem como diferentes formas de apropriação e uso do espaço por distintos grupos sociais.

O registro fotográfico funcionou como instrumento de documentação, verificação e apoio à interpretação territorial. As fotografias possibilitaram registrar situações específicas observadas no campo, como trechos degradados, pontos de conflito, áreas de vacância, elementos de mobiliário, estruturas temporárias, fachadas ativas ou inativas, além de contribuir para a sistematização posterior das informações coletadas. Mais do que recurso

ilustrativo, o registro visual integrou o processo metodológico de leitura e validação do inventário.

O campo também foi essencial para a verificação dos usos reais do território. Em muitos casos, a configuração observada no SCS revelou diferenças entre o uso formal esperado e o uso efetivamente praticado. Essa condição foi particularmente relevante para identificar áreas com vacância aparente, térreos pouco ativados, ocupações temporárias, zonas de maior permanência e trechos nos quais a dinâmica cotidiana indicava subutilização ou reconfiguração funcional do espaço. A leitura in loco permitiu, assim, captar com maior precisão o descompasso entre a estrutura planejada, os registros formais e o uso real do setor.

Outro aspecto importante do levantamento de campo foi a identificação de permanências, entendidas como situações nas quais o espaço urbano é apropriado para estar, esperar, descansar, trabalhar, circular lentamente ou permanecer por períodos prolongados. O reconhecimento dessas permanências permitiu diferenciar áreas apenas de passagem de áreas que, por suas condições espaciais, ambientais ou sociais, favorecem algum tipo de uso continuado. Essa distinção é especialmente importante em estudos voltados à governança urbana, pois contribui para compreender como o território é efetivamente vivido e apropriado.

Também foram observados conflitos de uso, isto é, situações em que diferentes práticas, fluxos ou ocupações coexistem de maneira tensionada no espaço urbano. Esses conflitos se manifestam, por exemplo, na sobreposição entre circulação de pedestres e comércio informal, na ocupação de áreas destinadas à passagem, na presença de barreiras físicas ou no uso inadequado de determinados espaços livres. A identificação desses pontos contribui para que o inventário não se restrinja à descrição dos objetos existentes, mas incorpore também situações críticas que afetam o desempenho e a qualidade do ambiente urbano.

A presença de comércio informal foi outro aspecto relevante registrado no campo, na medida em que expressa formas concretas de apropriação econômica e social do território. O inventário buscou reconhecer esses pontos não apenas como ocorrências isoladas, mas como parte da dinâmica real do SCS, especialmente em áreas de maior fluxo e permanência. Do mesmo modo, as barreiras de acessibilidade observadas foram registradas por sua importância para a leitura da mobilidade pedonal e da inclusão no espaço urbano.

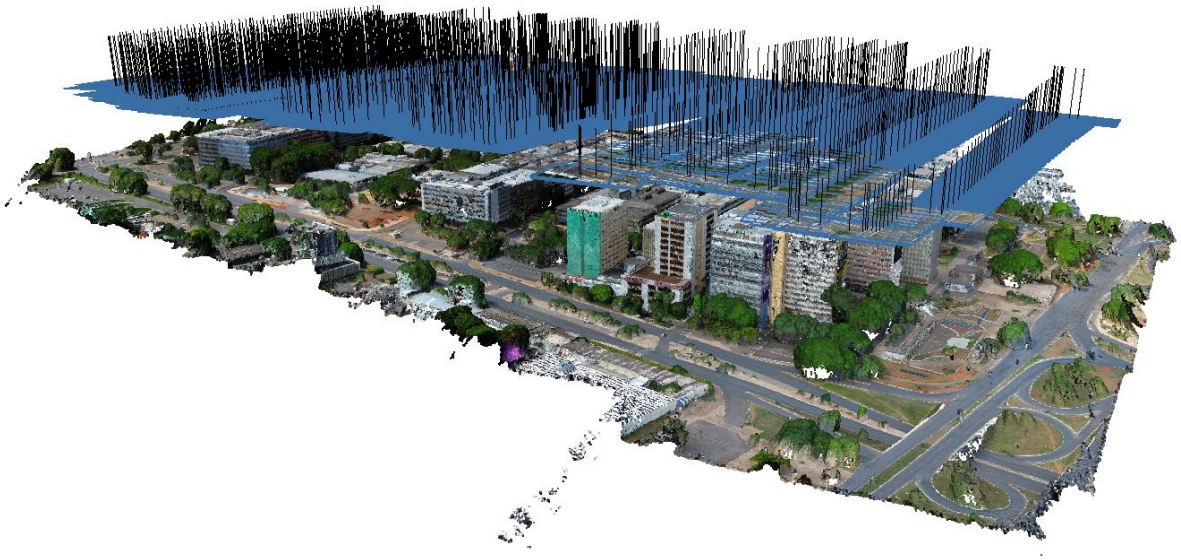
7.4.4.3. Desenvolvimento do levantamento fotogramétrico com drone

O levantamento fotogramétrico com drone foi desenvolvido como estratégia complementar para atualização e leitura espacial do SCS, especialmente diante da defasagem temporal de parte das imagens disponíveis nas bases secundárias. Sua utilização permitiu obter registros aéreos recentes do território, contribuindo para a documentação da morfologia urbana, da implantação das edificações, da distribuição de áreas livres, estacionamentos, vegetação e da relação entre espaço construído e espaço público.

A fotogrametria com drone permitiu captar o território a partir de uma perspectiva aérea de baixa altitude, favorecendo a documentação da configuração física do SCS em escala intermediária entre a cartografia institucional e a observação ao nível do pedestre. Essa condição foi particularmente importante para a pesquisa, pois possibilitou visualizar com maior clareza a relação entre quadras, lotes, edificações, áreas livres, estacionamentos, cobertura vegetal, sistema viário e demais componentes espaciais do setor. Desse modo, o levantamento não apenas ampliou a capacidade de observação do território, mas também contribuiu para a validação e complementação das bases cartográficas utilizadas no inventário digital urbano.

Do ponto de vista metodológico, o levantamento fotogramétrico foi concebido como procedimento de aquisição de imagens aéreas com sobreposição suficiente para permitir posterior processamento e composição visual do território (Figura 111). A lógica da fotogrametria baseia-se justamente na obtenção de múltiplas fotografias de uma mesma área, realizadas a partir de diferentes posições e com recobrimento entre si, de modo a permitir a reconstrução da geometria da superfície observada e a geração de produtos espaciais derivados. Ainda que, no âmbito desta pesquisa, o foco principal não tenha sido a produção de um levantamento cadastral de alta precisão, o procedimento mostrou-se útil para produzir registros territorializados, atualizar a leitura da área e apoiar a interpretação da morfologia urbana do SCS.

Figura 111 - Processo de Produção da Nuvem de Pontos com imagem de drone do SCS



Fonte: Autora (17/10/2023).

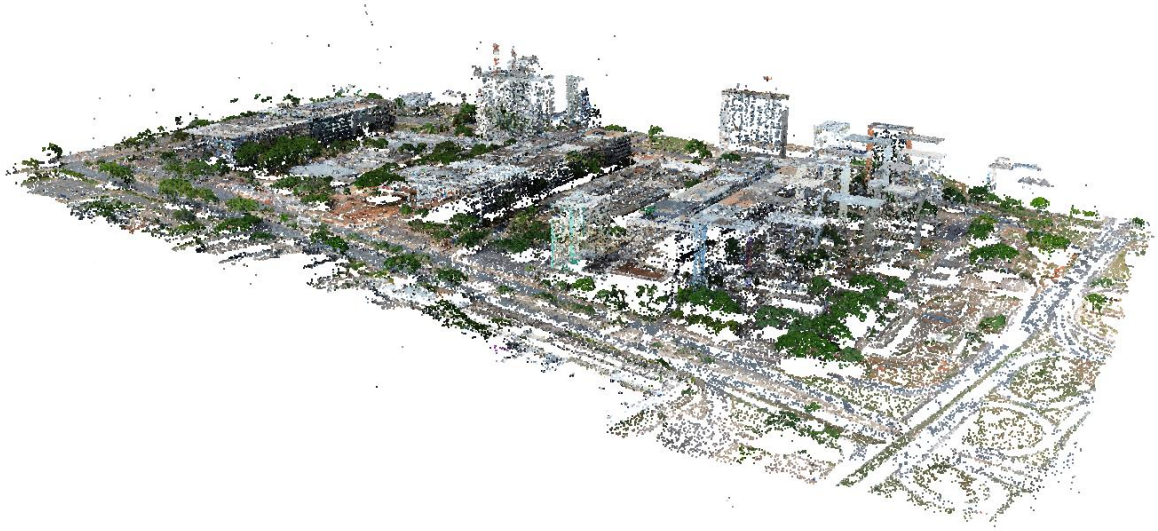
O desenvolvimento desse levantamento envolveu, inicialmente, o planejamento do voo, com definição da área de cobertura, da lógica de percurso e da sobreposição necessária entre as imagens. Em seguida, foi realizada a captura das fotografias aéreas, buscando garantir recobrimento suficiente para a leitura contínua do território e posterior organização do material. Na etapa seguinte, as imagens foram utilizadas no processamento e composição visual da área levantada, servindo de apoio à interpretação espacial e à verificação de elementos do inventário.

No contexto da pesquisa, o levantamento fotogramétrico não foi utilizado como fonte isolada, mas como recurso complementar às bases cartográficas, aos documentos técnicos e ao levantamento de campo. Sua principal contribuição consistiu em oferecer uma visão aérea atualizada do SCS, fortalecendo a leitura multiescalar do território e apoiando a construção do inventário digital urbano com base em evidências visuais recentes.

O levantamento fotogramétrico com drone também contribuiu para a identificação de discrepâncias entre as bases cartográficas existentes e a condição atual do território e a produção de um conjunto de produtos que foi suporte para a modelagem urbana (Figura 112, Figura 113, Figura 114 e Figura 115). Em áreas urbanas sujeitas a transformações graduais, adaptações de uso, reconfigurações do espaço livre e mudanças pontuais na ocupação, a comparação entre imagens atualizadas e cartografias anteriores torna-se particularmente útil. No caso do SCS, essa comparação permitiu maior segurança na leitura de áreas livres, estacionamentos, relações entre edificações e espaços externos, além de apoiar a

compreensão de determinadas interfaces urbanas nem sempre claramente perceptíveis nas imagens institucionais disponíveis.

Figura 112 - Nuvem de Pontos Esparsa - SCS



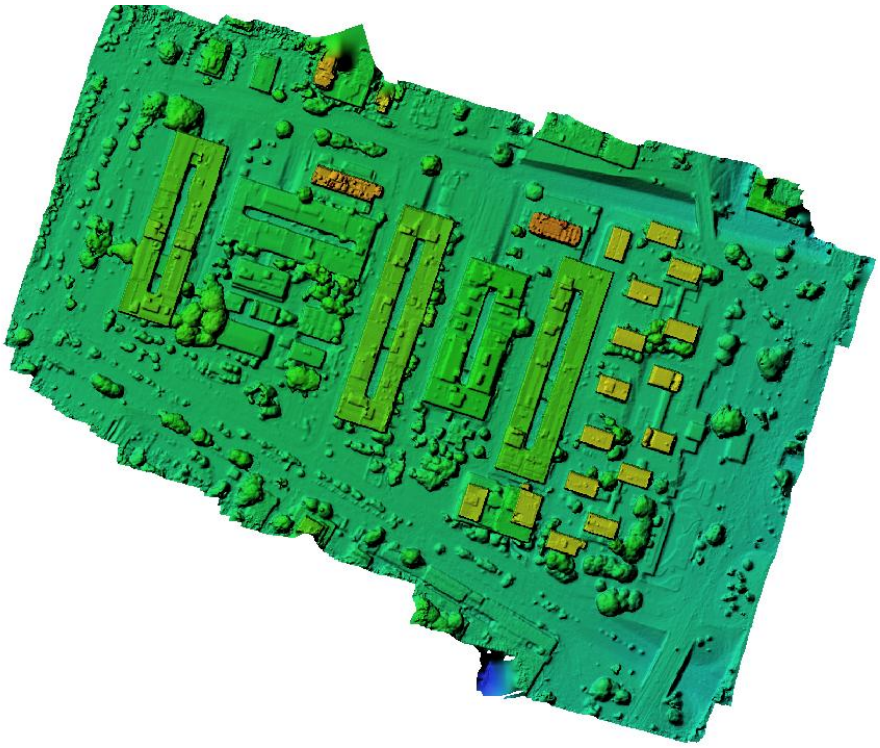
Fonte: Autora (17/10/2023).

Figura 113 - Nuvem de Pontos Densa - SCS



Fonte: Autora (17/10/2023).

Figura 114 - Modelo Digital de Elevação (MDE) - SCS



Fonte: Autora (17/10/2023).

Figura 115 - Ortomosaico - SCS



Fonte: Autora (17/10/2023).

Após o primeiro levantamento com drone realizado em 2023, foi desenvolvido um novo levantamento em 2025 (Figura 116), desta vez no âmbito do projeto do Polo Tecnológico e Criativo. Em função da inserção da autora nesse contexto de pesquisa e desenvolvimento, foi possível ter acesso aos dados produzidos nessa segunda campanha, o que ampliou significativamente as possibilidades analíticas do trabalho. Esse acesso permitiu não apenas realizar um comparativo entre os registros imagéticos de 2023 e 2025, observando permanências, alterações e novas condições do território, mas também utilizar as nuvens de pontos geradas no âmbito do projeto do Polo Tecnológico e Criativo como base complementar para o aprofundamento do inventário digital urbano e para o desenvolvimento do modelo de informação do Setor Comercial Sul.

Figura 116 - Nuvem de Pontos Densa 2025 - SCS



Fonte: Documentos do Projeto do Polo Tecnológico e Criativo (2025).

As imagens aéreas e as nuvens de pontos contribuíram para ampliar a compreensão da morfologia urbana, da implantação das edificações, das relações entre cheios e vazios, da organização dos espaços livres e da configuração física do setor, oferecendo suporte para estruturação do inventário e à modelagem territorial.

Ressalta-se, contudo, que não serão detalhados exaustivamente todos os procedimentos metodológicos específicos de cada um dos levantamentos, tendo em vista a extensão deste trabalho e o fato de que o objetivo central da pesquisa não é a descrição integral das campanhas de aquisição de dados em si. Para os fins desta tese, interessa sobretudo compreender esses produtos (imagens aéreas, ortofotos, modelos derivados e nuvens de pontos) como bases informacionais de apoio ao desenvolvimento do modelo, e não como objeto metodológico principal de discussão autônoma. Dessa forma, a ênfase recai menos

sobre o passo a passo operacional de cada levantamento e mais sobre sua contribuição para a consolidação da base empírica e espacial do modelo de informação do SCS.

7.4.4.4. Aquisição de dados espaciais por scanner terrestre

O levantamento para geração da nuvem de pontos com scanner terrestre também corresponde a um produto desenvolvido no âmbito do projeto do Polo Tecnológico e Criativo, ao qual a autora teve acesso e cujos dados foram incorporados como base complementar para esta pesquisa (Figura 117 e Figura 118). Sua utilização mostrou-se relevante para ampliar o nível de detalhamento geométrico e espacial de trechos e elementos específicos do Setor Comercial Sul, contribuindo para o aprofundamento do inventário digital urbano e para o desenvolvimento do modelo de informação.

O processo de desenvolvimento desse levantamento envolveu, inicialmente, a definição das áreas e elementos prioritários a serem escaneados, considerando sua relevância para a leitura urbana, a complexidade espacial dos trechos selecionados e o potencial de contribuição para a modelagem. Em seguida, foi realizada a aquisição dos dados em campo com scanner terrestre, por meio de sucessivas posições de varredura, de forma a registrar a geometria visível das superfícies, fachadas, percursos, mobiliário urbano e interfaces entre edifícios e espaço público. Esse tipo de levantamento exige a sobreposição entre diferentes estações de captura, de modo a permitir posterior alinhamento e integração dos dados coletados.

Na etapa seguinte, procedeu-se à consolidação e ao processamento das varreduras, com o objetivo de registrar, alinhar e compor uma única nuvem de pontos contínua, representativa dos trechos escaneados. Esse processamento possibilita a formação de uma base tridimensional densa, capaz de reproduzir com elevado nível de fidelidade a geometria observada em campo. No caso do SCS, essa característica foi particularmente importante para apoiar a leitura de fachadas, passagens, desníveis, mobiliário e outros componentes espaciais que demandavam maior precisão do que aquela normalmente obtida a partir de bases cartográficas convencionais ou de imagens aéreas.

Figura 117 - Nuvem de Pontos Terrestre - Quadra 03 - SCS



Fonte: Autora – Documentos disponibilizados do Projeto do Polo Tecnológico e Criativo (2025).

Figura 118 - Nuvem de Pontos Terreste - Quadra 03 (Praça do Povo) - SCS



Fonte: Autora – Documentos disponibilizados do Projeto do Polo Tecnológico e Criativo (2025).

Diferentemente dos levantamentos aéreos, voltados à leitura mais ampla da configuração urbana, o escaneamento terrestre permitiu registrar com maior precisão fachadas, percursos, mobiliário urbano, interfaces entre edifícios e espaço público, além de outros componentes relevantes para a compreensão da espacialidade do setor. O desenvolvimento desse levantamento envolveu a definição das áreas a serem escaneadas, a aquisição dos dados em

campo por meio de varreduras sucessivas e a posterior formação da nuvem de pontos, compondo uma base tridimensional detalhada do território.

7.4.5. Softwares definidos para o desenvolvimento do inventário digital urbano CIM

Considerando os objetivos desta pesquisa, o desenvolvimento do inventário digital urbano do Setor Comercial Sul demanda a articulação entre ferramentas de sistema de informação geográfica (SIG), modelagem BIM, visualização geoespacial 3D e ambientes de integração urbana. Assim, a infraestrutura de software proposta não se organiza em torno de uma única plataforma, mas de um ecossistema complementar, no qual cada ferramenta teve o objetivo de cumprir sua função específica no fluxo de produção, estruturação, análise e representação do modelo.

Não há atualmente uma plataforma única, específica e consensualmente estabelecida como "plataforma CIM". No campo da modelagem da informação da cidade, o termo *City Information Modeling* tem sido utilizado muito mais para designar uma abordagem de integração entre dados geoespaciais, modelos tridimensionais, informações urbanas, bases cadastrais e sistemas de visualização do que um software singular e padronizado. Na prática, os ambientes CIM são usualmente construídos a partir da articulação entre diferentes ferramentas, como plataformas SIG, softwares BIM, modeladores urbanos, visualizadores 3D e sistemas de gestão de dados territoriais. Começaram aparecer no mercado soluções que buscam integrar um conjunto de soluções que comercialmente podem ser atribuídas como plataformas CIM, destaca-se: Cityzenith, usBIM.geotwin (ACCA Softwares), CityEngine (Esri), iTwin (Bentley Systems), SuperMap, dentre outros.

Considerando que não existe uma plataforma única e consolidada para CIM e que no âmbito desta pesquisa não conseguiríamos desenvolver uma plataforma, optou-se pela utilização de um conjunto de tecnologias e soluções distintas, com o propósito de testar possibilidades, compreender as características e potencialidades de cada ambiente de modelagem e avaliar os tipos de entregáveis e representações que cada um deles poderia oferecer. Essa escolha também esteve condicionada às possibilidades efetivas de acesso no âmbito da pesquisa, uma vez que parte significativa dessas soluções é comercial, envolve licenciamento restrito e, em alguns casos, depende de convênios, interfaces institucionais ou parcerias específicas com universidades para viabilizar seu uso.

Para a estruturação, edição, análise espacial e organização da base cartográfica do inventário, foram utilizados plataformas como QGIS e ArcGIS[78] como ferramentas SIG. O QGIS é um software livre e de código aberto voltado à criação, edição, visualização, análise e publicação de informações geoespaciais, o que o torna adequado para a construção da base territorial do inventário, incluindo quadras, lotes, vias, calçadas, áreas livres, vegetação e demais entidades espaciais do modelo. Sua adoção mostrou-se particularmente relevante no contexto da pesquisa acadêmica, tanto pela flexibilidade da ferramenta quanto por sua capacidade de operar com múltiplos formatos de dados. No entanto, especialmente nas etapas que demandavam maior integração entre SIG e BIM, foram identificadas limitações e dificuldades de interoperabilidade, o que levou à opção pelo uso de aplicações da suíte ArcGIS para viabilizar de forma mais consistente esse processo de articulação entre bases geoespaciais e modelos informacionais.

Como ambiente complementar, especialmente para análises geoespaciais mais avançadas, publicação web, integração institucional e experimentação de simulações geoespaciais, forma utilizadas softwares da plataforma ArcGIS, com destaque para o ArcGIS Urban para visualizações 3D e análises de impacto territorial.

Para a modelagem BIM das edificações e componentes construídos relevantes ao inventário, utilizou-se o Autodesk Revit. O Revit é uma plataforma BIM voltada ao projeto, documentação e coordenação de arquitetura, engenharia e construção, com modelagem paramétrica e suporte à organização de componentes e atributos. No contexto desta tese, sua função não seria modelar integralmente todo o território, mas representar edificações estratégicas, volumetrias selecionadas, galerias, fachadas, térreos ativos e outros componentes do ambiente construído que exijam maior aprofundamento semântico e geométrico. Experimentou-se também a utilização do Infraworks para a construção do modelo Base do território, mas optou-se por seguir a modelagem dos elementos no software revit.

Para a visualização geoespacial tridimensional e eventual publicação de ambientes urbanos integrados, testou-se o uso do Cesium, especialmente com o interesse em combinar dados 3D, modelos BIM, fotogrametria, nuvens de pontos e bases territoriais em um ambiente web geoespacial. A plataforma Cesium é uma base aberta para aplicações 3D geoespaciais, permitindo combinar conteúdo global 3D com dados próprios, como fotogrametria, Nuvem de pontos (point clouds) e BIM, além de disponibilizar esses dados como 3D Tiles para

[78] No âmbito da presente pesquisa, foi possível utilizar a suíte de soluções ArcGIS em virtude da parceria institucional da Universidade de Brasília (UnB) com a Esri/ArcGIS. Contudo, entre os recursos potencialmente associados a esse ecossistema, não houve acesso ao software CityEngine, o que delimitou parcialmente as possibilidades de experimentação com modelagem urbana procedural.

visualização e interação. Isso se tornou útil para uma futura etapa de prototipação do inventário como interface de gêmeo digital urbano.

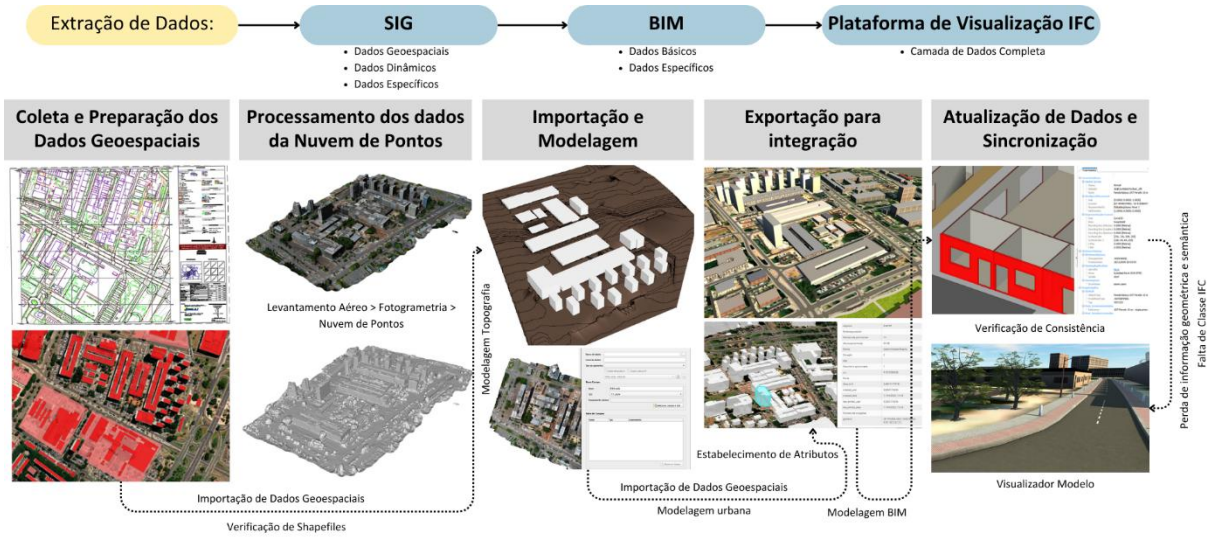
Além das ferramentas voltadas à organização e integração de dados espaciais e modelos informacionais, foram utilizadas, no âmbito da pesquisa, plataformas complementares com funções específicas no processo de experimentação do inventário digital urbano e do ambiente CIM. Entre elas, destaca-se o usBIM.geotwin (ACCA Software), empregado para explorar possibilidades de visualização e articulação do modelo em uma lógica de gêmeo digital; o usBIM (ACCA Software), utilizado para verificação dos modelos em formato IFC, especialmente no que se refere à leitura das estruturas de informação e à consistência dos dados associados aos objetos modelados; o Autodesk Tandem, explorado como ambiente de organização e visualização de informações vinculadas aos ativos e como referência para análise de fluxos associados à lógica de gêmeos digitais; e o Autodesk Viewer, utilizado para visualização, inspeção e conferência de modelos digitais em diferentes formatos. Também foram empregadas a plataforma StoryMaps, adotada como interface de apoio ao processo de simulação, comunicação e organização narrativa das informações territoriais, e a plataforma Ushahidi, utilizada como suporte ao registro, mapeamento e espacialização colaborativa de ocorrências e percepções associadas ao território. Desse modo, a pesquisa não se apoiou em uma única solução tecnológica, mas em um ecossistema de plataformas complementares, mobilizadas conforme suas potencialidades específicas para modelagem, verificação, visualização, comunicação e simulação.

7.4.6. Processo de Modelagem

O processo de modelagem do Setor Comercial Sul foi concebido como procedimento de estruturação de dados, no qual diferentes fontes de informação foram articuladas para compor uma base coerente de apoio à leitura urbana e ao desenvolvimento do modelo de informação da cidade. A modelagem partiu, inicialmente, da organização das bases cartográficas e geoespaciais obtidas para o território, que serviram como referência para a delimitação do recorte de estudo, a identificação das quadras, lotes, sistema viário, edificações, áreas livres, vegetação e demais entidades espaciais relevantes. Essas bases permitiram estabelecer a estrutura territorial mínima do modelo, funcionando como suporte para a inserção e associação das demais informações produzidas ao longo da pesquisa.

O processo de modelagem envolveu, portanto, a definição e organização de entidades territoriais em diferentes grupos, tais como estrutura territorial, ambiente construído, espaço público, infraestrutura, circulação e mobilidade, dinâmicas e ocorrências, além de elementos associados à governança, como pode ser visto na Figura 119.

Figura 119 - Processo de construção do Modelo



Fonte: Autora.

No caso das entidades do ambiente construído, a modelagem procurou representar edificações, quiosques, bancas, abrigos e outros elementos construídos que interferem diretamente na configuração e no funcionamento do setor. Já no âmbito do espaço público, foram considerados elementos como calçadas, praças, áreas de lazer, áreas livres, estacionamentos, mobiliário urbano, ciclovias, rampas, escadas e passarelas, de modo a permitir uma leitura mais qualificada das condições de circulação, permanência e apropriação do território.

7.4.6.1. Desenvolvimento de um modelo simplificado com foco inicial em ArcGIS

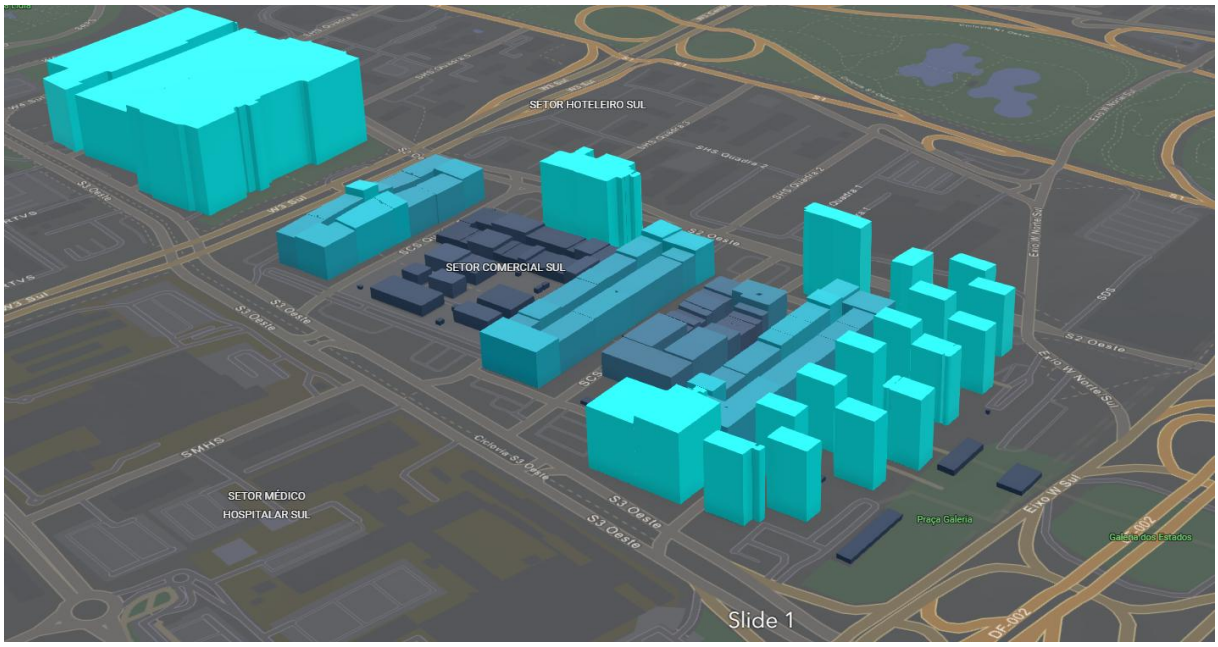
Como etapa inicial do processo de modelagem, optou-se pelo desenvolvimento de um modelo simplificado do SCS com foco na utilização do ArcGIS com a aplicação central do *Scene Viewer*, entendendo essa plataforma como ambiente adequado para a articulação preliminar entre base geoespacial, representação tridimensional e organização das primeiras camadas de informação do território. Essa escolha esteve relacionada tanto à necessidade de trabalhar com uma estrutura inicial de fácil visualização e integração espacial quanto à intenção de estabelecer uma base progressiva para o posterior aprofundamento do modelo.

A adoção de um modelo simplificado partiu do reconhecimento de que o desenvolvimento de um ambiente informacional urbano não exige, em um primeiro momento, elevado detalhamento geométrico ou semântico de todos os objetos. Ao contrário, para os objetivos desta pesquisa, mostrou-se mais adequado iniciar a modelagem por uma estrutura básica, capaz de representar os principais componentes do território e suas relações espaciais fundamentais. Nesse sentido, o foco inicial em ArcGIS (Scene Viewer) permitiu trabalhar com

a lógica do Produto Mínimo Viável, consolidando uma primeira base visual e espacial do SCS sem depender, desde o início, de modelagens complexas de caráter BIM ou de alto refinamento tridimensional.

No âmbito do ArcGIS (*Scene Viewer*), o desenvolvimento do modelo simplificado mostrou-se relevante por possibilitar a extrusão de geometrias, a visualização espacial das edificações e a organização das camadas em uma lógica tridimensional acessível e progressiva como pode ser visto na Figura 120. Ainda que, nessa etapa, o modelo não incorporasse toda a complexidade semântica desejável para um ambiente CIM mais robusto, ele já permitia visualizar o território de maneira mais próxima de sua condição espacial real, favorecendo a análise da volumetria, da distribuição dos objetos urbanos e da estrutura geral do setor. Assim, o ArcGIS (*Scene Viewer*) atuou como ambiente de transição entre a cartografia bidimensional e uma primeira leitura tridimensional do SCS.

Figura 120 - Modelo simplificado baseado na geometria dos edifícios (Scene Viewer - ArcGIS)



Fonte: Autora.

Outro aspecto importante dessa estratégia foi a possibilidade de testar, desde as etapas iniciais, a integração entre diferentes tipos de informação em um mesmo ambiente geoespacial. O modelo simplificado não se limitou à representação volumétrica das edificações, mas passou a funcionar como suporte para associação de atributos, organização temática das camadas e experimentação de visualizações capazes de articular dados espaciais e informações do inventário urbano. Essa condição foi especialmente importante

para a pesquisa, pois reforçou a compreensão de que o modelo não deveria ser apenas visualmente tridimensional, mas informacionalmente estruturado.

Após o desenvolvimento do modelo simplificado, foram incorporadas informações associadas a cada uma das geometrias, com o objetivo de ampliar sua capacidade analítica e aproximá-lo da lógica de um modelo informacional. Entre os atributos vinculados aos elementos modelados, destacam-se o nome da edificação, identificado a partir do trabalho de diagnóstico realizado em campo, a situação do imóvel, a quadra de pertencimento, o uso do solo, o estado de conservação da fachada, a ocupação predominante do térreo e a identificação da presença ou ausência de fachada ativa. Dessa forma, o modelo passou a reunir não apenas a representação espacial dos objetos, mas também informações qualitativas e funcionais relevantes para a leitura urbana do SCS, como pode ser visto na Figura 121.

Figura 121 - Modelo simplificado baseado na geometria dos edifícios com o enriquecimento de informações de uso do solo (Scene Viewer - ArcGIS)



Fonte: Autora.

Compreendendo que a construção do modelo exigia a exploração de diferentes ferramentas e abordagens de representação, tornou-se necessário avançar para além da modelagem geoespacial inicial e investigar também as possibilidades da modelagem BIM aplicada ao território. Nesse contexto, a estruturação do processo de modelagem assumiu outra forma estrutural de organização, pois foi a partir dela que se tornou possível organizar critérios, definir entidades, estabelecer atributos e construir uma base coerente para a transposição de parte das informações do inventário digital urbano para ambientes BIM. Assim, o desenvolvimento desse processo não foi apenas uma etapa operacional, mas uma condição

metodológica importante para testar outras lógicas de modelagem e ampliar as possibilidades de representação e análise do Setor Comercial Sul.

7.4.6.2. Construção do template para o desenvolvimento do modelo

Uma etapa do processo de modelagem foi a construção de um template base para o desenvolvimento do modelo de informação do SCS. A elaboração desse template foi necessária para organizar, padronizar e dar coerência à estrutura informacional do modelo, funcionando como suporte inicial para inserção, classificação e articulação das entidades territoriais, atributos e relações definidos ao longo da pesquisa. Em vez de iniciar a modelagem de forma dispersa, a adoção de um template permitiu estabelecer previamente uma lógica comum de organização dos dados, favorecendo maior consistência entre as diferentes etapas de desenvolvimento.

A construção desse template partiu, inicialmente, da definição dos grupos de entidades territoriais que compõem o inventário digital urbano, como estrutura territorial, ambiente construído, espaço público, infraestrutura verde, circulação e mobilidade, dinâmicas e ocorrências e, quando pertinente, elementos associados à governança. Para cada grupo, foram estabelecidas classes principais de objetos, bem como campos mínimos de informação capazes de registrar identificação, localização, categoria, condição observada, uso, relações espaciais e outras propriedades relevantes.

Também foram incorporados ao template os campos de atributos mínimos necessários para a leitura e análise das entidades. No caso das edificações, por exemplo, esses campos poderiam incluir identificação, quadra, lote, uso predominante, condição observada, presença de térreo ativo e relação com o espaço público. Para elementos do espaço público, como calçadas, praças ou mobiliário urbano, os atributos poderiam envolver localização, tipo, condição de conservação, acessibilidade, permanência observada ou ocorrência associada. Dessa forma, o template funcionou como uma pré-estrutura semântica do modelo, antecipando os tipos de informação que deveriam acompanhar cada objeto modelado.

7.4.6.3. Desenvolvimento dos modelos BIM

Com o objetivo de aprofundar a representação de determinados elementos do território em uma lógica paramétrica e informacional mais estruturada. Diferentemente da modelagem geoespacial inicial, voltada à organização da base territorial e à leitura tridimensional simplificada do conjunto urbano, a modelagem BIM permitiu explorar maior detalhamento de componentes específicos, especialmente edificações, interfaces com o espaço público e elementos construídos relevantes para o inventário digital urbano.

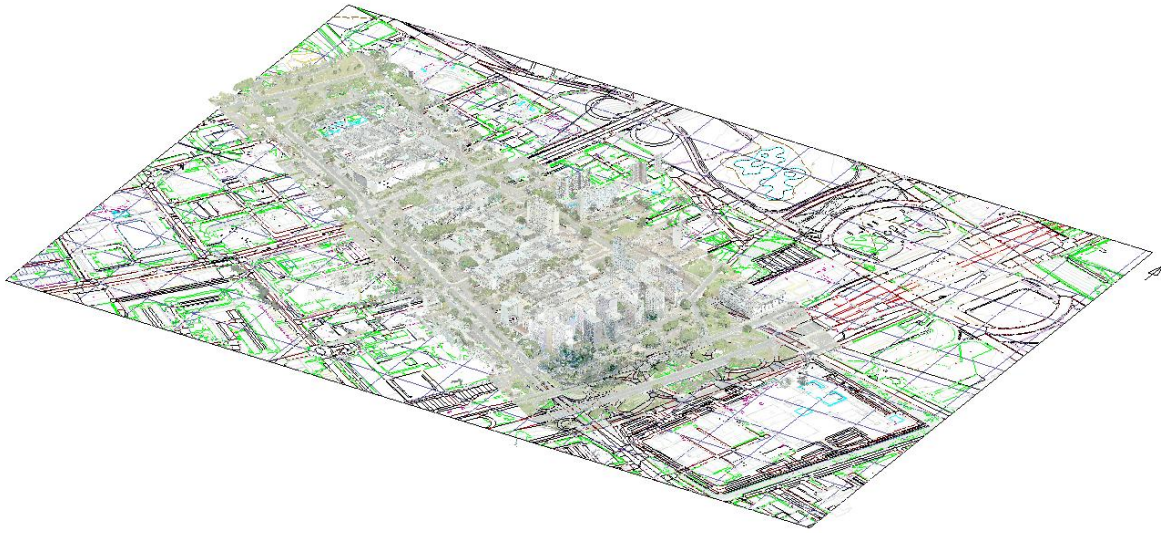
A adoção dessa etapa decorreu da necessidade de testar como parte das informações levantadas poderia ser transposta para um ambiente BIM, considerando não apenas a geometria dos objetos, mas também sua associação com atributos, categorias e parâmetros informacionais. Nesse sentido, os modelos BIM não foram desenvolvidos com a pretensão de reproduzir integralmente todo o território em nível de detalhamento, mas como exercício aplicado de estruturação informacional, voltado à representação de componentes estratégicos do SCS e à avaliação de possibilidades de integração entre diferentes bases de dados, seguindo o seguinte passo a passo metodológico:

A. Preparação das bases para modelagem
B. Inserção e posicionamento das nuvens de pontos
C. Definição das categorias de modelagem
D. Construção das massas e modelagem dos elementos principais
E. Atribuição de parâmetros e informações associadas
F. Verificação e ajuste do modelo

A primeira etapa do desenvolvimento dos modelos BIM consistiu na preparação das bases que serviriam de referência para a modelagem (

Figura 122). Para isso, foram reunidas as informações espaciais previamente organizadas no inventário digital urbano, incluindo base cartográfica, registros fotogramétricos, documentação fotográfica e, especialmente, as nuvens de pontos obtidas a partir dos levantamentos tridimensionais disponíveis. Essa preparação foi importante para garantir que a modelagem se apoiasse em evidências espaciais consistentes e não apenas em aproximações geométricas genéricas.

Figura 122 - Preparação das bases para modelagem do SCS



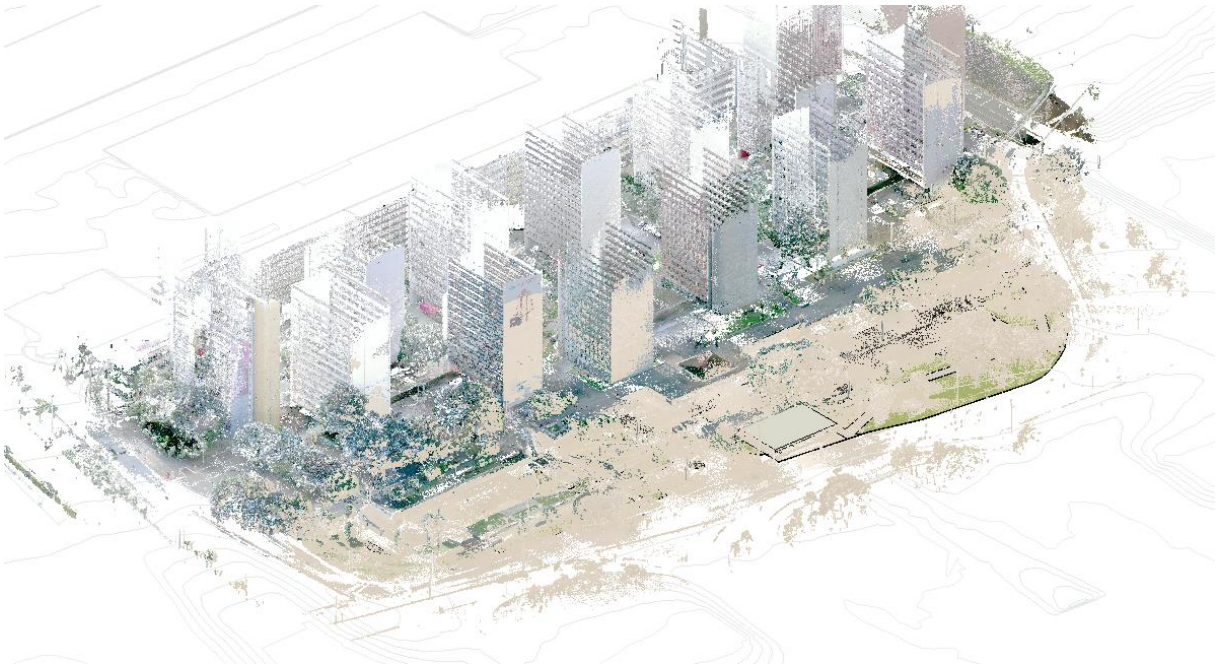
Fonte: Autora.

Nessa fase, também foram avaliados os trechos, edificações e elementos com maior potencial de aprofundamento em ambiente BIM, considerando sua relevância para a pesquisa, a disponibilidade de dados e a viabilidade de modelagem. Assim, a seleção dos objetos a serem modelados esteve diretamente relacionada aos objetivos analíticos do trabalho e à lógica do Produto Mínimo Viável adotada ao longo da pesquisa.

Ocorreu então a inserção das nuvens de pontos no ambiente de modelagem BIM (Revit), de modo que estas passassem a funcionar como base geométrica de referência para o desenvolvimento dos modelos (

Figura 123). A nuvem de pontos, por representar com maior fidelidade a geometria observada em campo, permitiu apoiar a leitura das proporções, alinhamentos, alturas, planos de fachada, elementos de cobertura, aberturas, desníveis e demais componentes espaciais relevantes à modelagem.

Figura 123 - Inserção e posicionamento das nuvens de pontos (Quadra 01)



Fonte: Autora.

Após sua inserção, procedeu-se ao posicionamento e ajuste da nuvem de pontos no ambiente de trabalho, observando sua coerência espacial em relação aos demais dados de referência. Essa etapa foi importante para garantir que a base tridimensional estivesse corretamente orientada e pudesse servir como suporte confiável ao traçado e à construção dos objetos modelados. Em termos metodológicos, a nuvem de pontos foi utilizada como guia para a definição das massas construídas, dos limites físicos dos elementos e das principais relações espaciais entre os componentes do território selecionados.

Uma vez posicionada a base de referência, tornou-se necessário definir as categorias de modelagem que organizariam os objetos no ambiente BIM (

Figura 124). Essa etapa foi fundamental, pois a modelagem não se restringiu à construção geométrica das formas, mas envolveu também a classificação dos elementos segundo uma lógica informacional. A definição das categorias permitiu estabelecer quais classes de objetos seriam utilizadas para representar os diferentes componentes do modelo e como esses elementos poderiam ser posteriormente associados a parâmetros e atributos.

Figura 124 - Definição das categorias de modelagem

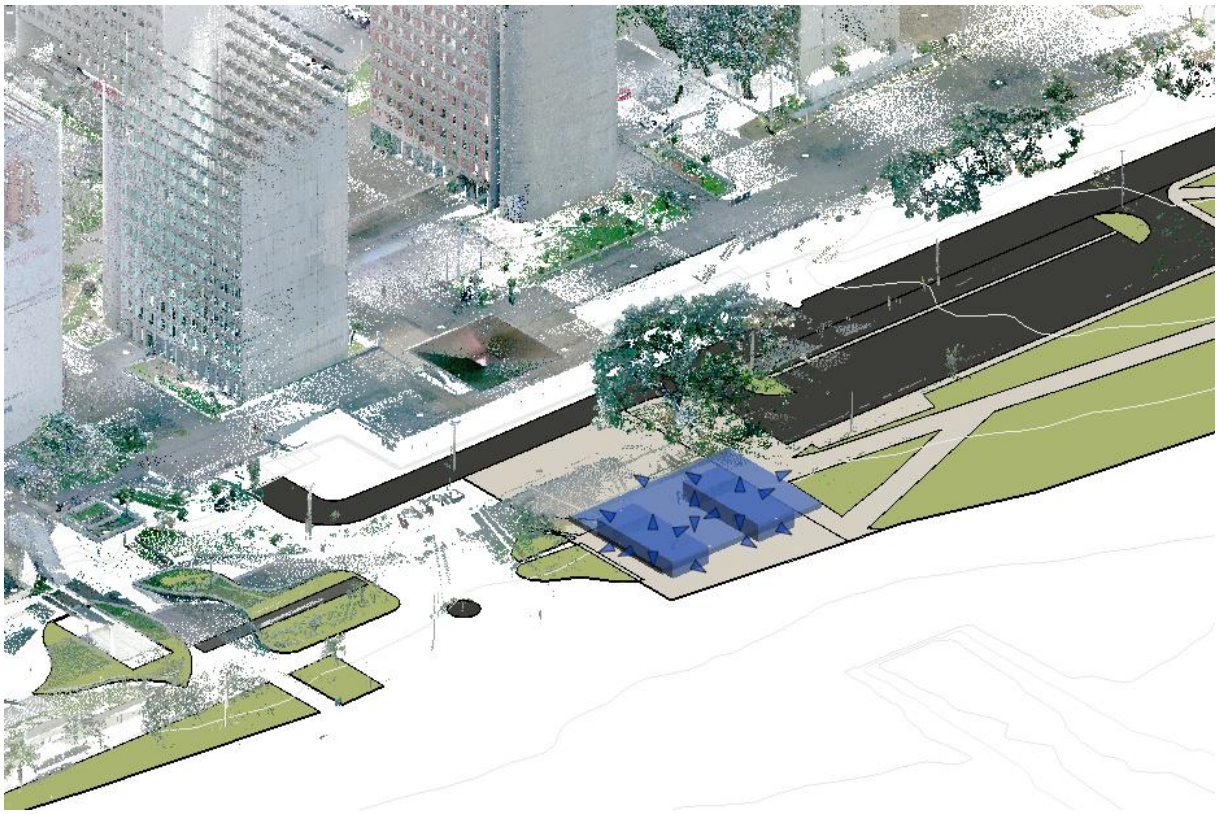


Fonte: Autora.

No contexto desta pesquisa, a definição das categorias partiu das entidades territoriais previamente estruturadas no inventário digital urbano. Desse modo, foram priorizadas categorias relacionadas ao ambiente construído, como edificações, volumes principais, fachadas, coberturas, pisos, acessos e elementos associados ao térreo; e, quando pertinente, categorias complementares ligadas ao espaço público, como escadas, rampas, passarelas, mobiliário ou outros componentes relevantes para a leitura das interfaces urbanas. Essa correspondência entre categorias BIM e entidades do inventário foi importante para assegurar coerência entre o modelo tridimensional e a estrutura semântica construída ao longo da pesquisa.

Com a nuvem de pontos devidamente inserida e as categorias definidas, iniciou-se a etapa de construção das massas e modelagem dos elementos principais (Figura 125). Nesse momento, a modelagem buscou representar os componentes fundamentais das edificações e dos trechos selecionados, respeitando a geometria observada na nuvem de pontos e nas demais bases de apoio. Em uma primeira fase, foi priorizada a modelagem dos volumes gerais, permitindo consolidar a forma básica dos objetos e estabelecer sua presença tridimensional no modelo.

Figura 125 - Construção das massas e modelagem dos elementos principais

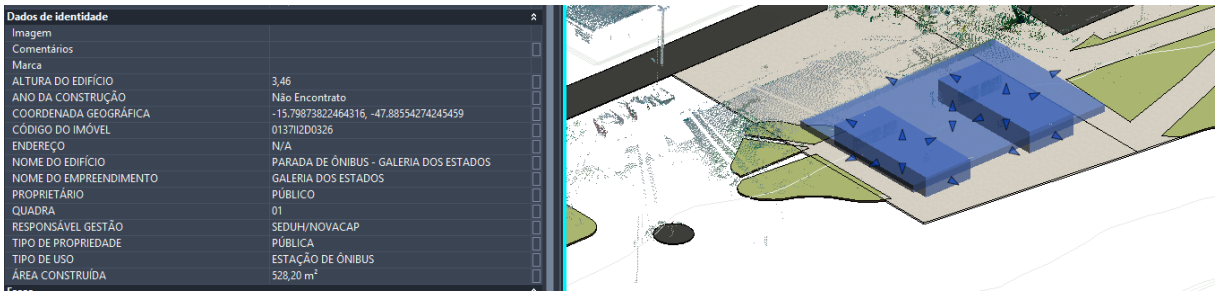


Fonte: Autora.

Posteriormente, conforme a disponibilidade de dados e a relevância analítica dos elementos, alguns componentes puderam receber maior refinamento, com a incorporação de planos de fachada, divisões principais, elementos de cobertura, aberturas ou componentes de interface com o espaço público. A adoção dessa lógica progressiva permitiu equilibrar precisão e viabilidade, evitando que o processo de modelagem se tornasse excessivamente oneroso em termos de tempo e detalhamento desnecessário aos objetivos da tese.

Após a construção geométrica dos objetos, procedeu-se à atribuição de parâmetros e informações associadas aos elementos modelados (Figura 126). Essa etapa foi decisiva para que os modelos BIM deixassem de ser apenas representações tridimensionais e passassem a operar como estruturas informacionais. Os parâmetros definidos buscaram refletir os atributos considerados relevantes no inventário digital urbano, tais como identificação do elemento, nome da edificação, quadra de pertencimento, uso predominante, situação observada, condição da fachada, ocupação do térreo e presença ou ausência de fachada ativa.

Figura 126 - Atribuição de parâmetros e informações associadas a Edificação



Fonte: Autora.

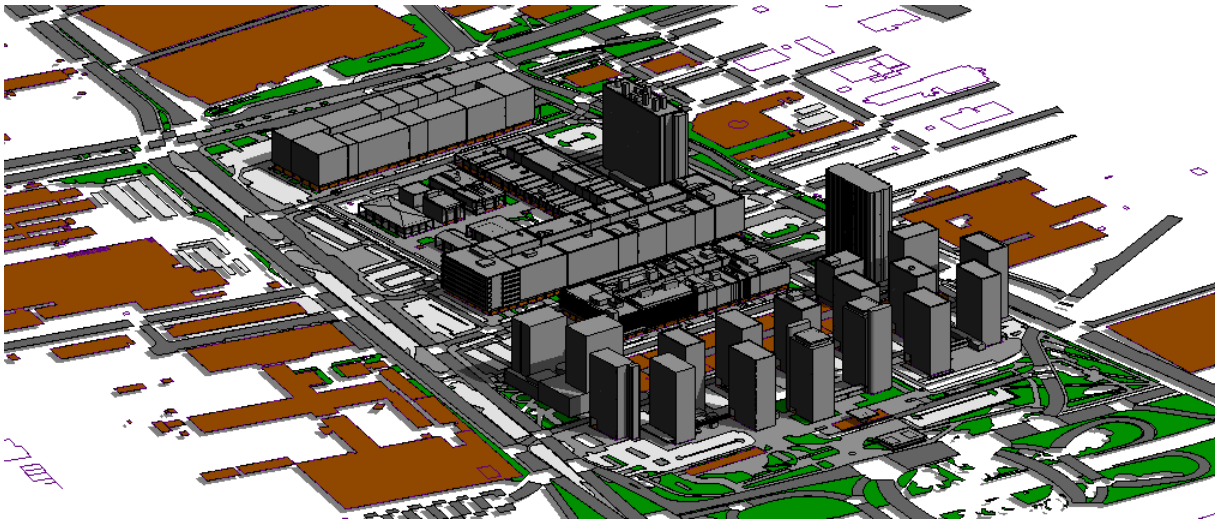
A vinculação dessas informações aos objetos modelados fortaleceu a capacidade analítica do modelo, permitindo que a representação geométrica fosse acompanhada de dados descritivos, funcionais e qualitativos. Essa estratégia também aproximou o processo de modelagem BIM da proposta geral da pesquisa, que consiste justamente em articular forma, informação e território em uma mesma base estruturada.

Concluída a modelagem inicial, realizou-se uma etapa de verificação e ajuste, com o objetivo de revisar incoerências geométricas, inconsistências de classificação e lacunas de informação. Essa conferência foi importante para assegurar a qualidade mínima do modelo e sua adequação às bases de referência utilizadas. Nessa etapa, a comparação com a nuvem de pontos, com os registros fotográficos e com as demais informações do inventário permitiu refinar a leitura dos elementos e corrigir eventuais distorções.

A verificação também teve papel importante na avaliação da aderência entre o modelo BIM e os objetivos da pesquisa. Mais do que alcançar exatidão absoluta, buscou-se garantir que o modelo fosse suficientemente consistente para apoiar a leitura do território e testar a organização informacional das entidades selecionadas.

Destaca-se que, no decorrer da pesquisa, alguns modelos foram setorizados e progressivamente ampliados, com o objetivo de experimentar a incorporação de outros conjuntos de informações além daqueles inicialmente previstos. Esse procedimento permitiu testar diferentes possibilidades de enriquecimento do modelo, tanto do ponto de vista informacional quanto em relação às formas de leitura e interpretação do território, conforme pode ser observado nas imagens produzidas ao longo do desenvolvimento do trabalho (Figura 127).

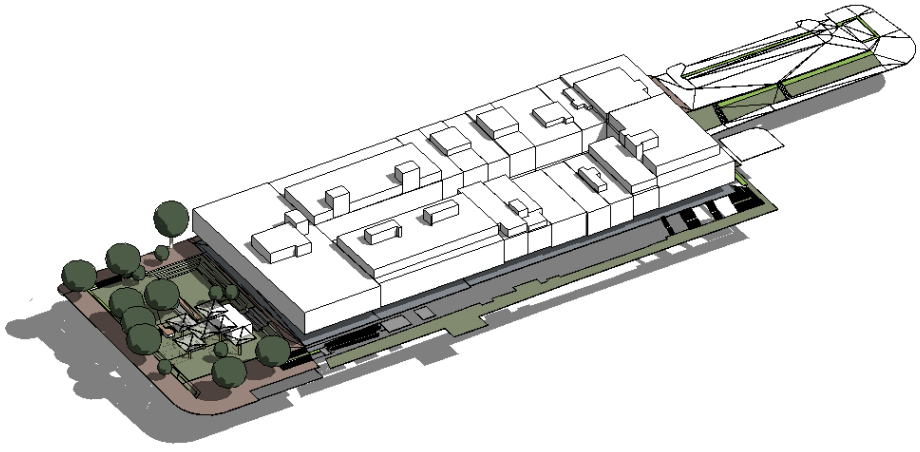
Figura 127 - Vista do Modelo Completo do SCS



Fonte: Autora.

A setorização dos modelos (Figura 128) mostrou-se importante porque possibilitou trabalhar por recortes específicos do território, favorecendo maior controle sobre a inserção de dados, o refinamento de determinados trechos e a avaliação de como diferentes camadas de informação poderiam ser associadas a cada porção modelada. Já a ampliação progressiva do modelo permitiu incorporar novos atributos, categorias e elementos analíticos, expandindo a base inicial e testando o comportamento do ambiente de modelagem diante de informações mais complexas e variadas.

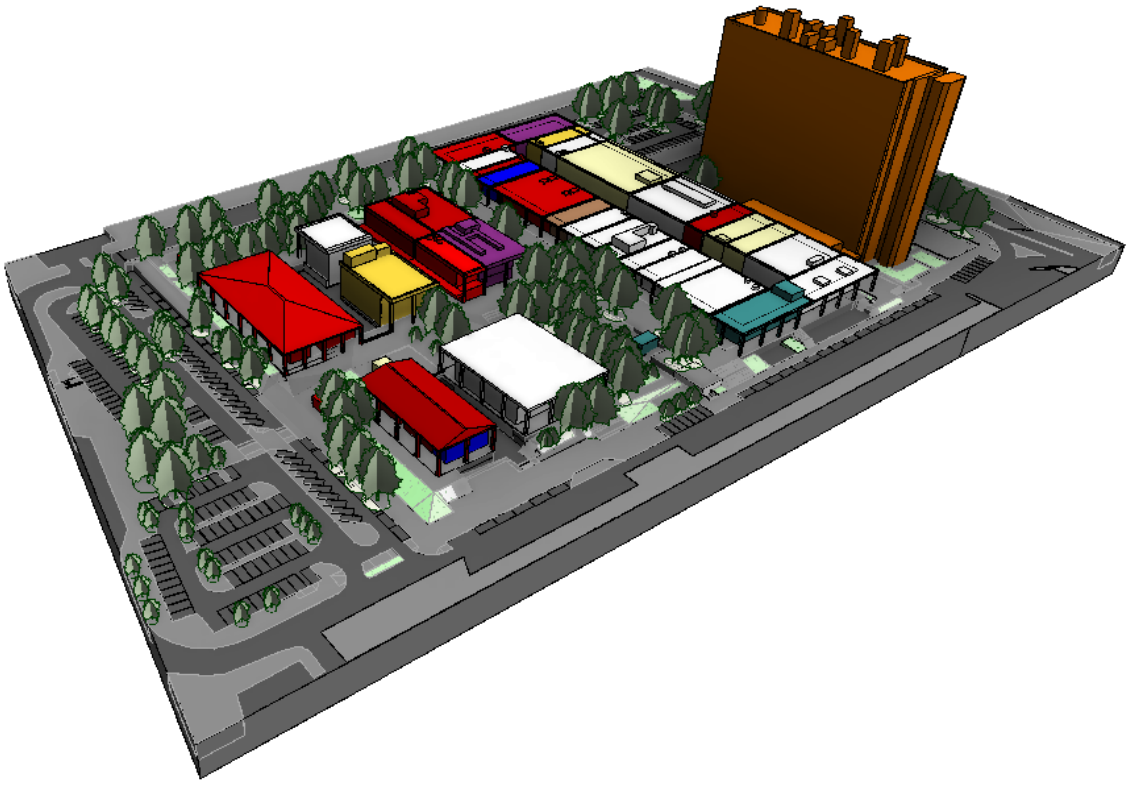
Figura 128 - Teste de Modelagem - Quadra 03 SCS



Fonte: Autora.

Além disso, foram desenvolvidos filtros de visualização com o objetivo de explorar diferentes experiências de leitura do modelo, destacando informações específicas conforme o interesse analítico de cada etapa (Figura 129). Esses filtros permitiram, por exemplo, evidenciar determinadas categorias de objetos, condições observadas, usos predominantes ou atributos vinculados às edificações e ao espaço público, contribuindo para uma visualização mais seletiva e orientada dos dados. Dessa forma, o modelo deixou de operar apenas como representação estática do território e passou a ser também experimentado como ambiente de consulta, organização e comunicação de informações específicas, reforçando seu potencial como suporte à análise urbana e à construção de leituras direcionadas do Setor Comercial Sul.

Figura 129 - Modelo Quadra 05 - Com a definição dos Usos do Solo por Edifício (Filtro de Visualização)



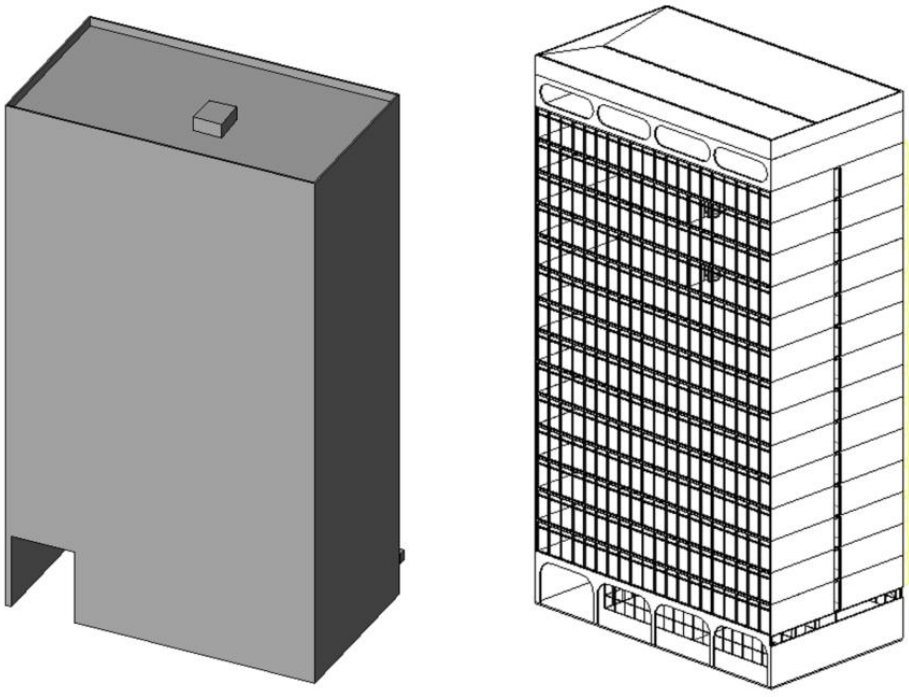
Fonte: Autora.

Outro aspecto explorado ao longo da pesquisa foi a modelagem de alguns edifícios de caráter histórico, tanto em sua configuração externa quanto em sua organização interna, a partir da análise das pranchas e documentos encontrados. Esse exercício teve como objetivo compreender de que maneira a modelagem pode apoiar não apenas a representação dessas

edificações, mas também subsidiar estratégias de retrofit, processos de documentação e a organização de informações técnicas relacionadas a imóveis com valor histórico e arquitetônico.

Nesse contexto, a modelagem foi utilizada como meio para reconstruir e interpretar a espacialidade desses edifícios, permitindo articular volumetria, fachadas, compartimentação interna e outros elementos relevantes à sua compreensão. A leitura das pranchas e documentos disponíveis foi fundamental para esse processo, pois forneceu subsídios para o reconhecimento da lógica construtiva, da distribuição dos espaços e de aspectos formais que não seriam plenamente apreendidos apenas por observação externa ou por bases cartográficas gerais. Na Figura 130 é possível verificar que no âmbito do LOIN (*Level of Information Need*), a definição entre geometrias simplificadas e geometrias completas deve ser compreendida a partir da finalidade de uso do modelo e não como uma busca automática por maior detalhamento.

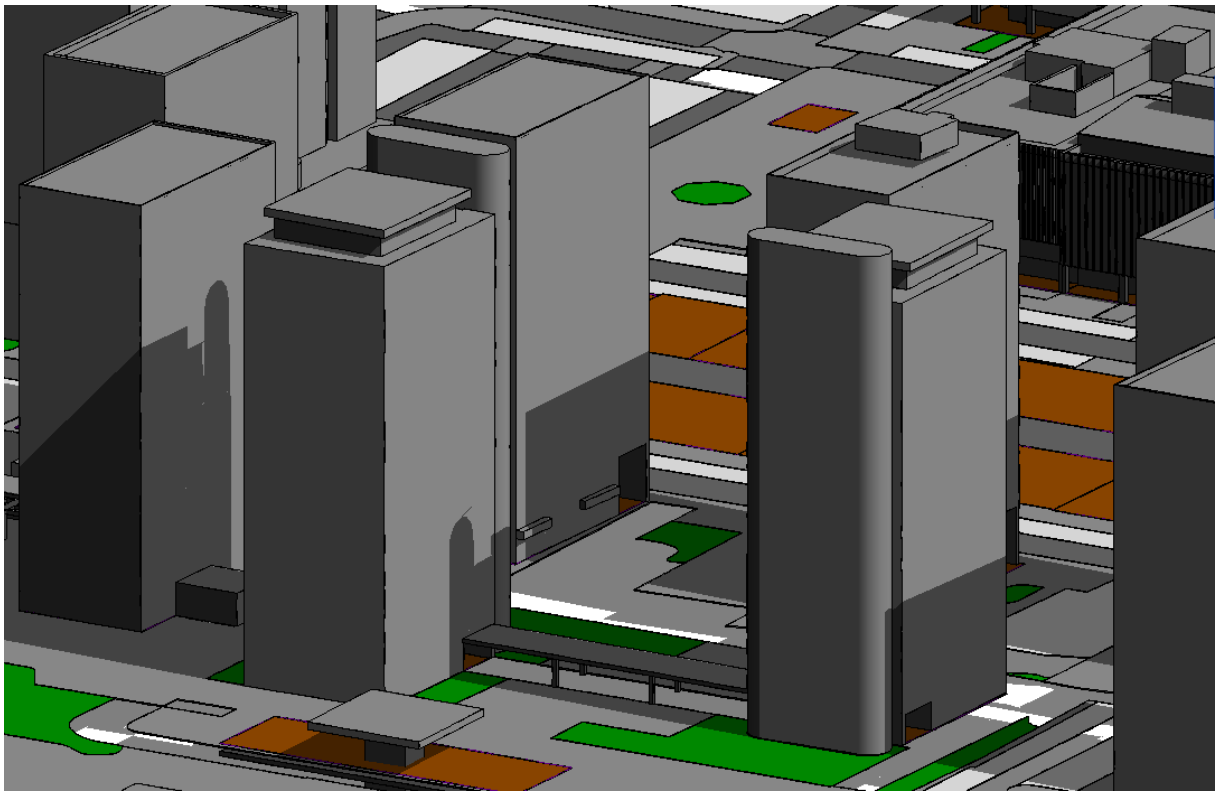
Figura 130 - Tipos de geometrias para o desenvolvimento do Modelo (Edifícios Denasa)



Fonte: Autora.

Geometrias simplificadas são adequadas quando o objetivo é representar volumetrias gerais, implantação, relações espaciais, ocupação do solo, leitura urbana em escala ampliada ou integração inicial entre dados territoriais, permitindo maior agilidade de modelagem e menor custo de desenvolvimento, como foi feito no contexto gera do modelo desenvolvimento como pode ser visto na Figura 131. Já as geometrias completas tornam-se necessárias quando os usos previstos exigem maior precisão formal e construtiva, como em análises de retrofit, compatibilização, documentação patrimonial, planejamento de intervenções ou estudos detalhados de fachadas, interiores e componentes específicos. No contexto do LOIN e consequentemente dos requisitos de informação, a complexidade geométrica não deve ser entendida como um valor em si, mas como resposta proporcional aos requisitos informacionais definidos para cada caso de uso, de modo que o nível de representação adotado seja suficiente para apoiar a decisão, sem gerar detalhamento desnecessário.

Figura 131 - Geometria Simplificada dos Edifícios da Quadra 01 - Morro Vermelho e Camargo Corrêa

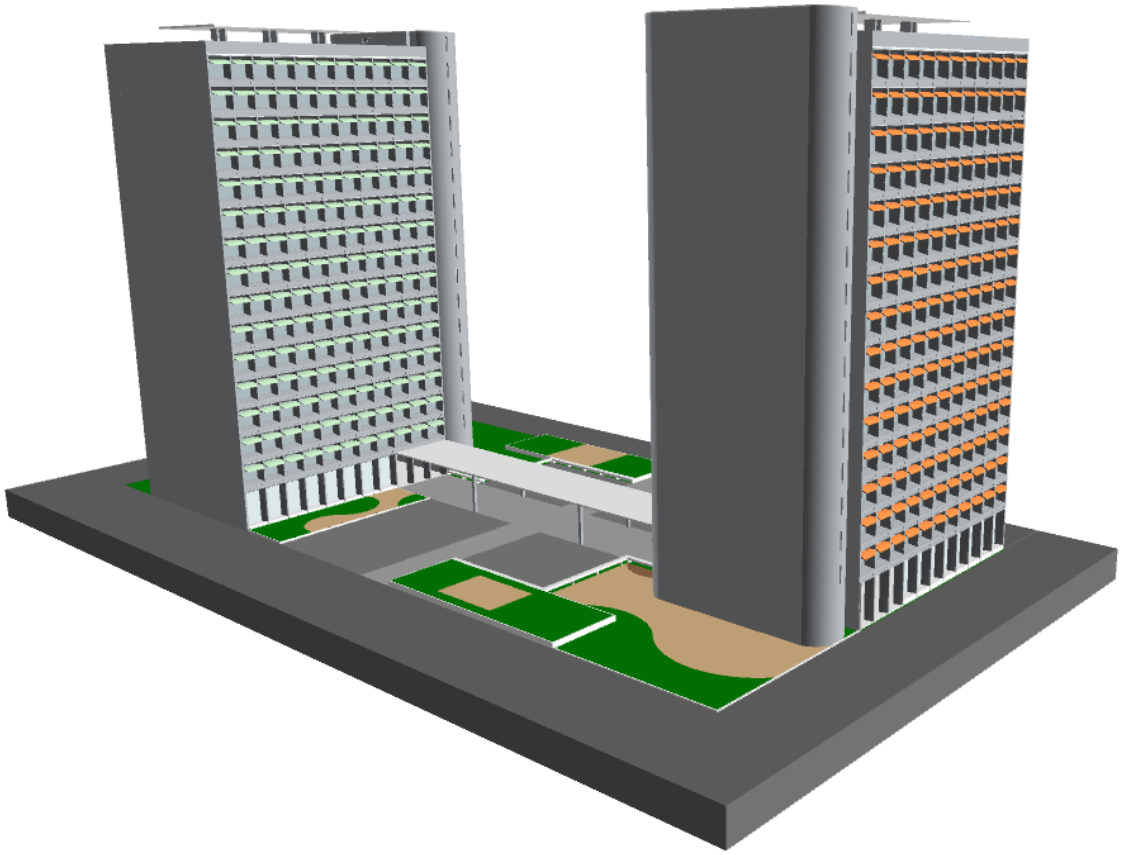


Fonte: Autora.

Esse procedimento também reforçou a compreensão de que a evolução da geometria no modelo depende diretamente dos usos definidos para a modelagem. Em outras palavras, o nível de detalhamento, a profundidade da representação e a quantidade de informação incorporada não devem ser entendidos como fins em si mesmos, mas como respostas aos

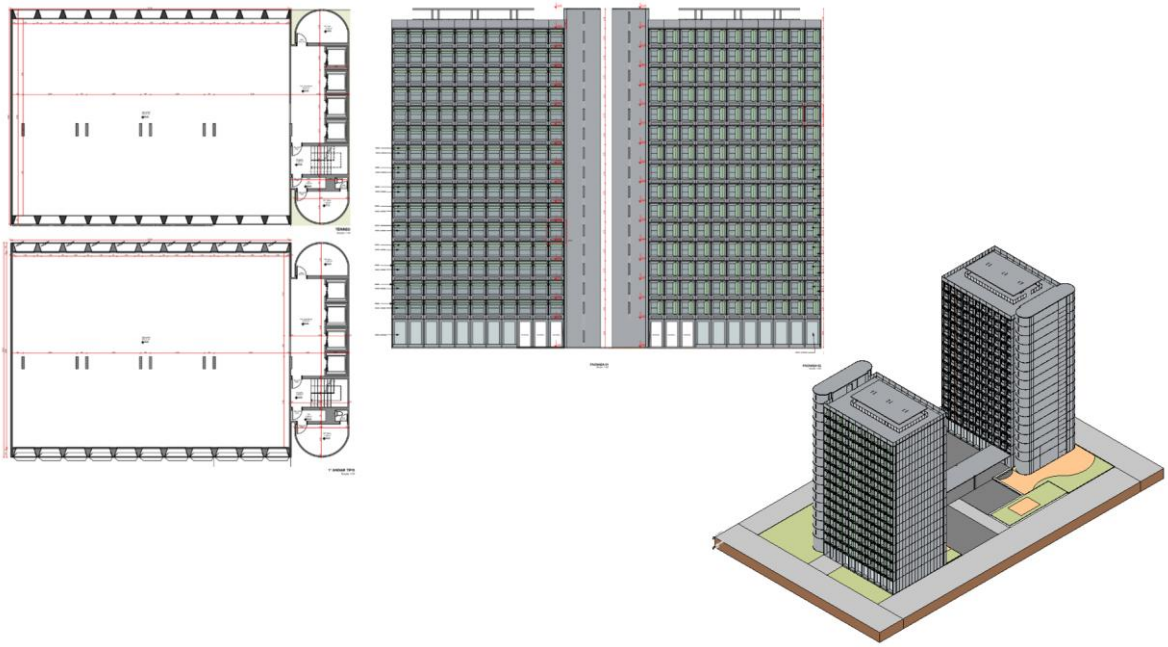
objetivos que orientam o desenvolvimento do modelo. Quando voltada à documentação patrimonial, ao estudo de retrofit ou à análise de soluções de reabilitação, a modelagem demanda aprofundamentos distintos daqueles requeridos para uma leitura urbana mais geral, como pode ser visto nas Figura 132 e Figura 133. Assim, a pesquisa evidenciou que a progressão geométrica do modelo deve ser orientada pelos casos de uso, pelas perguntas de pesquisa e pelas finalidades práticas associadas a cada edificação ou porção do território analisado.

Figura 132 - Geometria Completa dos Edifícios Camargo Corrêa e Morro Vermelho



Fonte: Autora.

Figura 133 - Detalhamento dos Edifícios Camargo Corrêa e Morro Vermelho



Fonte: Autora.

7.4.6.4. Uso dos modelos BIM no contexto da pesquisa

No contexto desta tese, os modelos BIM desenvolvidos devem ser compreendidos como parte de um processo de experimentação metodológica e não como produto final exaustivo de modelagem integral do Setor Comercial Sul. Sua principal contribuição esteve em demonstrar como bases tridimensionais detalhadas, especialmente as nuvens de pontos, podem apoiar a construção de modelos informacionais mais robustos, articulando geometria, categorias e atributos em uma lógica compatível com os princípios do CIM.

Desse modo, o desenvolvimento dos modelos BIM permitiu aprofundar a investigação sobre as possibilidades de representação territorial, testar a transposição de entidades do inventário para um ambiente paramétrico e ampliar a base de apoio ao desenvolvimento do modelo de informação do SCS. A inserção das nuvens de pontos, a definição das categorias e a atribuição de parâmetros foram etapas centrais desse processo, pois possibilitaram que a modelagem se estruturasse de forma mais consistente, orientada por dados reais e alinhada aos objetivos analíticos da pesquisa.

7.5. Processos de cocriação e oficinas de simulação

Após a análise da base de dados, a identificação dos agentes e atores do território e o aprofundamento sobre os principais requisitos de informação necessários para compreender o SCS, definiu-se a necessidade de aplicar, de forma prática, processos de cocriação por

meio de oficinas. O objetivo foi entender como os agentes se comportariam diante da identificação e da solução de problemas do território quando apoiados por informações estruturadas. Nesse sentido, foram realizadas duas oficinas, com a finalidade de testar uma metodologia de participação social baseada no uso de dados e informações organizadas sobre o recorte estudado.

As oficinas foram estruturadas como simulações de governança urbana colaborativa mediadas por tecnologias, adotando o método de simulação em razão da inviabilidade, no âmbito desta tese, de realizar uma oficina de cocriação em condições reais com a participação direta de todos os agentes urbanos mapeados. Entre os fatores limitantes destacam-se a baixa mobilização institucional, restrições de agenda e insuficiente capacidade política para viabilizar o processo no período da pesquisa. Ainda assim, considera-se a possibilidade de aplicação integral dessa metodologia no contexto do Projeto de desenvolvimento do Polo Criativo e Tecnológico do Setor Comercial Sul.

Além das duas oficinas, o experimento incluiu a participação em um evento promovido pelo Instituto ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal) e pela Prefeitura do Setor Comercial Sul: o IDEATHON 3.0, realizado em 13 de dezembro de 2025, na Quadra 06 do Setor Comercial Sul, que tinha como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma ou aplicativo para solucionar os problemas propostos pela organização do evento.

As três experiências serão relatadas separadamente, porém compreendidas como insumos complementares para a construção do arcabouço metodológico e para o teste da abordagem aplicada, incluindo também a análise dos questionários utilizados ao longo do processo.

As oficinas foram concebidas com um objetivo central: testar a metodologia proposta. A partir delas, buscou-se (i) identificar os problemas apontados para o Setor Comercial Sul com base nas discussões realizadas; (ii) compreender o uso e a definição dos requisitos de informação mobilizados no processo; (iii) determinar quais requisitos de informação precisam estar incorporados a modelos e plataformas urbanas; e (iv) avaliar, durante a dinâmica, a viabilidade de construir colaborativamente um protótipo de governança urbana para o SCS apoiado por tecnologias digitais.

Para viabilizar o experimento, foi elaborada uma estrutura metodológica inspirada no formato de um Laboratório Social Urbano de Inovação (LSUI), organizada por meio de uma simulação destinada a testar a metodologia. Essa escolha considera a relevância de processos dessa natureza no âmbito do projeto de pesquisa ao qual esta tese se vincula, desenvolvido no Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC), da Universidade de

Brasília. A seguir, apresentam-se o passo a passo da metodologia, o propósito do workshop e o processo de elaboração dos questionários aplicados ao longo das atividades.

7.5.1. Laboratório Social Urbano de Inovação (LSUI)

Um Laboratório Social Urbano de Inovação é, na prática, um arranjo (espaço + processo) em que um território real da cidade vira um ambiente de experimentação, onde diferentes atores (governo, academia, setor privado e sociedade civil) cocriam, testam e ajustam soluções para problemas urbanos complexos no próprio contexto de uso, aprendendo com evidências e iterando protótipos antes de escalar. Ele se aproxima muito do que a literatura chama de *Urban Living Labs* (ULLs) e, quando o objetivo é a transformação social e governança, dialoga também com *Social Innovation Labs.*

É claro que os atuais sistemas de vida e desenvolvimento urbanos não têm sido capazes de materializar esse ideal de sustentabilidade nas cidades, o que elucida a necessidade de a inovação urbana atuar como vetor da transição para modelos urbanos mais sustentáveis (Joss, 2015; Wheeler; Beatley, 2015).

Ainda assim, grande parte das inovações urbanas sustentáveis não consegue, de maneira consistente, converter-se em adoção pelo mercado, o que restringe sua difusão em larga escala e reduz seu potencial de gerar impactos positivos no âmbito da transição urbana para a sustentabilidade.

A perspectiva de *living lab* (laboratório vivo) é concebida como uma estratégia para reduzir a distância entre a produção e a adoção efetiva no mercado, ao incorporar diretamente usuários finais e demais atores urbanos no desenvolvimento de novos produtos. Com isso, busca-se assegurar maior alinhamento às necessidades e aspirações reais dos usuários, ao mesmo tempo em que se consideram os contextos locais e institucionais, as culturas e os potenciais criativos de cada território (ENoLL, 2025).

Ademais, entende-se que a formação de novas parcerias e a incorporação de atores multidisciplinares ao processo de desenvolvimento ampliam perspectivas, geram novas percepções e favorecem soluções para os problemas investigados, impulsionando, assim, a produção de inovações.

Segundo a ENoLL (2025, p. 15), os *Living Labs* “são ambientes de inovação nos quais cidadãos, autoridades públicas, empresas privadas e instituições de pesquisa colaboram (modelo da Hélice Quádrupla) para cocriar, testar e validar novos produtos, serviços e sistemas”. Respondendo ao desafio de oferecer uma metodologia colaborativa, que é capaz

de articular múltiplas perspectivas e de se ajustar continuamente às mudanças de contexto e circunstâncias (ENoLL, 2025).

Por serem caracterizados por ecossistemas de inovação aberta os *Living Labs*, e principalmente centrados nos usuários, também permitem trabalhar com uma sistemática de cocriação entre os usuários, integrando os processos de pesquisa e inovação entre as comunidades e trabalhando com situações da vida real (ENoLL, 2025).

Como reforça Morin (2011) a complexidade é a união do simples e do complicado, onde o todo é mais (e menos) do que a soma das partes. É necessário religar saberes e apreender a realidade em sua multidimensionalidade, diante as incertezas e as contradições existentes. Neste contexto, para lidar com a complexidade urbana, é necessário agir de forma sistêmica, reconhecendo que o todo possui qualidades e que isso não está nas bases isoladas. Reforçando que o sistema urbano é um organismo e não uma mera justaposição de elementos urbanos associados.

Os *Living Labs* mostram-se particularmente pertinentes para a ótica de *Wicked Problems (Problemas complexos)*, entendidos como problemas públicos de elevada complexidade, caracterizados por múltiplas dimensões interdependentes, fronteiras conceituais difusas, incerteza quanto às relações de causa e efeito, ausência de soluções ótimas e presença de atores com interesses, valores e racionalidades frequentemente conflitantes (ENoLL, 2025, p. 19).

Rittel e Webber (1973) já destacavam que o enfrentamento de problemas de política social tende a revelar limites estruturais impostos pela própria natureza desses desafios, por se tratarem de problemas complexos, e que a ciência em grande medida, consolidou-se seus métodos para lidar com problemas relativamente simples, isto é, com fronteiras mais claras, variáveis controláveis e critérios relativamente estáveis. Os problemas de política pública não admitem descrição definitiva, pois suas formulações dependem de enquadramentos interpretativos, recortes analíticos e escolhas normativas. Em sociedades pluralistas, inexiste um conceito universal e incontestável de bem público, bem como não há uma definição objetiva e consensual de equidade.

Diante disso, respostas políticas a problemas sociais não podem ser classificadas como corretas ou incorretas em termos absolutos, uma vez que sua avaliação está vinculada a valores, prioridades e disputas de legitimidade. Nesse contexto, a ideia de “soluções ótimas” torna-se conceitualmente frágil, a menos que se imponham restrições, frequentemente, arbitrárias aos critérios de comparação. Mais do que isso, não se pode falar em “soluções” no sentido de respostas finais, definitivas e objetivamente verificáveis, mas sim em alternativas

provisórias, negociadas e situadas, sujeitas a revisão contínua diante de novas informações, mudanças contextuais e reconfigurações de interesses (Rittel e Webber, 1973).

No contexto urbano, fenômenos como as mudanças climáticas, os processos de urbanização e a persistência de desigualdades socioespaciais exemplificam esse tipo de desafio, pois combinam dinâmicas estruturais de longo prazo com condicionantes locais e institucionais, exigindo coordenação entre setores, escalas e comunidades.

Conklin (2006) destaca que o maior gargalo não é falta de ideias, mas a falta de entendimento compartilhado sobre o que está em jogo, quais são as opções e quais são os argumentos, evidências e riscos associados. Conklin propõe a técnica de facilitação denominada "*Dialogue Mapping*", cujo objetivo é explicitar o raciocínio coletivo por meio de uma representação visual construída em tempo real ao longo das interações. Em contraste com registros meramente descritivos, como atas, a técnica adota o referencial IBIS (*Issue-Based Information System*) como estrutura de argumentação para organizar o debate a partir de questões, alternativas ou posições e conjuntos de argumentos favoráveis e contrários. Essa modelagem torna visíveis as relações entre diferentes pontos de vista, suas justificativas e implicações, favorecendo a construção de entendimento compartilhado e a rastreabilidade do processo deliberativo.

No âmbito de *Living Labs*, nos quais a cocriação é mobilizada como estratégia para enfrentar problemas complexos em ambientes urbanos reais, a técnica de *Dialogue Mapping*, proposta por Conklin (2006), pode operar como dispositivo metodológico para qualificar a deliberação multiator e aumentar a transparência do processo decisório.

Ao externalizar, em tempo real, o raciocínio coletivo em uma representação visual, o mapeamento organiza a discussão a partir de questões, alternativas e argumentos, explicitando pressupostos, divergências e critérios de avaliação frequentemente implícitos em arenas participativas.

A explicitação é relevante para processos de governança urbana, nos quais coexistem racionalidades heterogêneas, assimetrias de poder e disputas de valores, e em que a legitimidade das decisões depende, em grande medida, da rastreabilidade dos argumentos e da inteligibilidade das compensações assumidas. Nesse sentindo, é importante integrar estratégias e dinâmicas que sejam possíveis para produzir registros analíticos do processo deliberativo que apoiem a negociação entre atores, a aprendizagem social e a adaptação contínua de soluções, além de contribuir para uma governança urbana mais responsiva.

Nessa perspectiva, a metodologia de *Living Lab* se destaca ao operacionalizar arranjos colaborativos e adaptativos de inovação, estruturando processos de cocriação, experimentação e aprendizagem em ambientes de vida real, com participação ativa de usuários finais e demais atores. Ao articular coprodução de conhecimento e validação contextual de soluções, esses ambientes favorecem a integração de perspectivas diversas e a recalibração contínua de objetivos, instrumentos e resultados em resposta à evolução das necessidades e das condições socioinstitucionais.

7.5.2. A construção da metodologia

A metodologia proposta para a oficina de simulação foi estruturada, inicialmente, a partir da identificação dos problemas existentes no Setor Comercial Sul, bem como da definição de como se daria a conversa entre os atores, de modo a compreender qual seria a questão central a ser solucionada no território. Para isso, adotou-se como referência o *Issue-Based Information System* (IBIS, Sistema de Informação Baseado em Questões), conforme proposto por Conklin (2006), que organiza a representação do raciocínio coletivo em três elementos básicos: questão, ideia e argumento.

Nesse contexto, a metodologia teve como objetivo explorar esses três elementos. A “questão” correspondeu à compreensão do problema e à formulação da questão-problema a ser tratada, ou ao ponto de decisão em aberto. A “ideia” refere-se às possíveis respostas propostas pelos participantes para a questão formulada. Por sua vez, o “argumento” consistiu nas justificativas associadas às ideias, considerando que um modelo de informação poderia apoiar a explicitação das razões e evidências relacionadas aos prós e contras de cada alternativa. Adicionalmente, buscou-se identificar as informações ausentes, aqui denominadas requisitos de informação, necessárias para sustentar a proposição e a análise das ideias em relação ao problema definido.

Como base metodológica (Quadro 24) para a aplicação da oficina, estabeleceu-se a utilização de três referenciais centrais: a Teoria U, como arcabouço voltado à mudança de consciência; o *Design Thinking*, para prototipagem ágil e desenvolvimento de soluções; e ferramentas de Canvas, como suporte visual para a organização de determinados processos. Além disso, como plataforma de apoio à tomada de decisão, adotou-se um modelo de informação básico estruturado em formato de *StoryMap*, representando um modelo de informação da cidade, ou modelo CIM, com a finalidade de consolidar uma base de consulta de dados e informações do território.

O objetivo principal da oficina foi deslocar os atores urbanos de um padrão de “*downloading*”, entendido como a repetição de soluções previamente adotadas, para um estado de

“*presencing*”, caracterizado pela conexão com futuros emergentes, de modo a favorecer a cocriação de novos processos de governança urbana.

Quadro 24 - Base metodológica para oficina de Cocriação

Foco	Metodologia	Resultado Esperado
Consciência	Teoria U (*Awareness-Based Systems Change*)	Transformação do modelo mental dos atores.
Ação	*Design Thinking* (Prototipagem) e Canvas	Criação de Protótipos de Governança Colaborativa.
Fato	Simulação Urbana (CIM)	Validação de hipóteses e tomada de decisão baseada em dados.

Fonte: Autora.

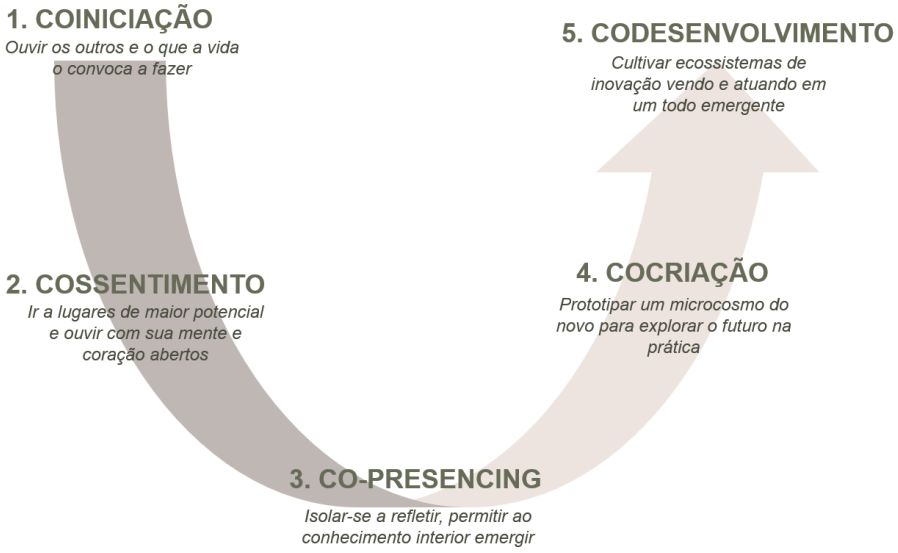
Na sequência, apresenta-se a fundamentação metodológica que orientou a estrutura e a condução da oficina, detalhando, de forma sintética, os principais referenciais e instrumentos mobilizados ao longo do processo. Serão discutidos, em tópicos, os aportes da Teoria U, enquanto base para a mudança de consciência e para a condução de dinâmicas colaborativas; do *Design Thinking*, como estratégia de prototipagem e desenvolvimento iterativo de soluções; das ferramentas de Canvas, empregadas como suporte visual para sistematização de etapas e tomada de decisão; e, por fim, do *StoryMap* (ArcGIS), adotado como plataforma de modelagem e organização da informação territorial, estruturando um ambiente de consulta, integração e comunicação de dados no contexto do modelo de informação urbana.

7.5.2.1. Teoria U (Awareness-Based Systems Change)

A Teoria U, também denominada *Awareness-Based Systems Change*, é um referencial de mudança sistêmica desenvolvido por Otto Scharmer em 1961 e colaboradores, que parte do pressuposto de que a qualidade dos resultados de um processo coletivo depende diretamente da qualidade da atenção e da consciência a partir das quais indivíduos e grupos percebem, interpretam e intervêm na realidade. Em vez de tratar a mudança como mera aplicação de ferramentas, a metodologia enfatiza a transformação do “lugar interno” de onde as decisões são tomadas, isto é, os padrões de percepção, intenção e presença que orientam a ação (Scharmer, 2019). Nesse sentido, a Teoria U integra dimensões cognitivas, relacionais e institucionais, propondo que desafios complexos requerem processos de aprendizagem capazes de alterar não apenas comportamentos, mas também modelos mentais, relações entre atores e estruturas de governança.

Operacionalmente, o modelo descreve um percurso em “U” composto por fases interdependentes (Figura 134). No movimento descendente, ocorre a *cocriação de intenção* Coiniciação (*co-initiating*) e o cossentir (processo de *co-observação)* do sistema (*co-sensing*), com foco em ampliar a percepção do problema a partir de múltiplos pontos de vista, incluindo atores frequentemente marginalizados e evidências situadas. O ponto de inflexão é o co-*presencing*, entendido como a capacidade de suspender julgamentos automáticos, acessar uma atenção mais profunda e conectar o grupo a possibilidades futuras emergentes, reduzindo a tendência de reproduzir respostas padronizadas. No movimento ascendente, dá-se a materialização progressiva das hipóteses por meio de protótipos e experimentos cocriação (*co-creating*), culminando em processos de institucionalização e aprendizado contínuo codesenvolvimento (*co-evolving*), quando as soluções passam a influenciar rotinas, políticas e arranjos organizacionais (Scharmer, 2019).

Figura 134 - Cinco movimentos do processo do U

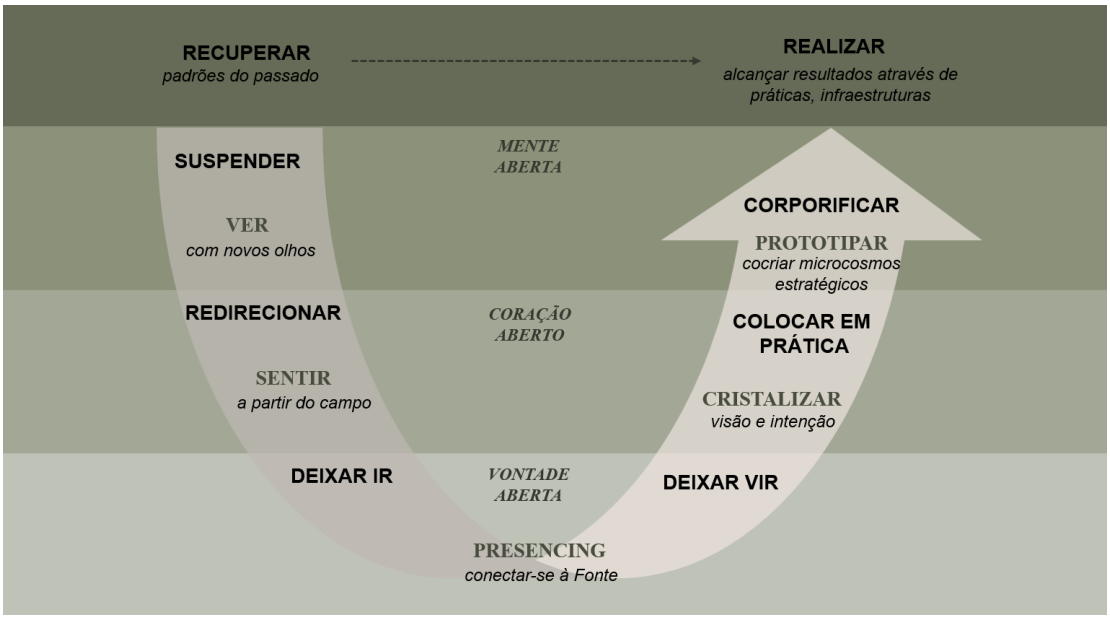


Fonte: Scharmer (2019, p.15), editado pela autora.

Um componente central da Teoria U é a noção de “arquitetura social” do diálogo, frequentemente descrita pelos níveis de escuta que moldam a qualidade da interação. Sendo elas a escuta habitual (reprodução de padrões), escuta factual (atenção a dados), escuta empática (compreensão do outro) e escuta generativa (produção de novas possibilidades). Em contextos de mudança urbana, essa estrutura é particularmente relevante porque problemas complexos envolvem conflitos de valores, assimetrias de poder e incertezas, tornando insuficientes visões exclusivamente técnicas. Assim, a Teoria U oferece uma estrutura (Figura 135) para desenhar processos participativos orientados à aprendizagem e à

ação, articulando diagnóstico compartilhado, construção de confiança, prototipagem em ambiente real e adaptação contínua, de modo a sustentar transformações sistêmicas e legitimadas socialmente.

Figura 135 - O U completo: seis pontos de inflexão



Fonte: Scharmer (2019, p.30 e 33), editado pela autora.

Neste contexto, a Teoria U foi estabelecida como a estrutura principal. A oficina foi estruturada para guiar os participantes através das fases do U, forçando a suspensão de padrões habituais (*downloading*) para acessar uma fonte mais profunda de conhecimento e propósito (*presencing*).

Considerando o tempo disponível para a oficina e a participação prevista dos envolvidos, algumas etapas do processo foram suprimidas, de modo a adaptar parcialmente a estrutura proposta por Scharmer (2019) e a compatibilizá-la com as demais metodologias aplicadas.

7.5.2.2. Design Thinking

O *Design Thinking* pode ser compreendido como uma metodologia de inovação orientada por problemas complexos, que combina modos de pensar e fazer típicos do *design* para formular, testar e refinar soluções com base em evidências produzidas no contato direto com pessoas e contextos reais. Brown (2010) define o *Design Thinking* como um processo colaborativo que mobiliza sensibilidades e métodos do designer para articular necessidades humanas com o que é tecnicamente viável e estrategicamente sustentável do ponto de vista organizacional, destacando seu caráter centrado no humano e sua vocação para lidar com incerteza e ambiguidade.

Do ponto de vista operacional, a literatura consolida o *Design Thinking* como um ciclo iterativo que alterna divergência e convergência, geralmente organizado em etapas como empatia e imersão (entendimento profundo do usuário e do sistema), definição do problema (síntese e enquadramento), ideação (geração de alternativas), prototipagem (materialização rápida) e teste (validação e aprendizagem). Brown (2010) enfatiza que a qualidade do processo está menos em seguir etapas e mais em sustentar, ao longo do ciclo, o equilíbrio entre desejabilidade (valor para as pessoas), viabilidade (sustentação do ponto de vista do negócio/política) e factibilidade (possibilidade técnica), produzindo conhecimento a partir de protótipos e feedback contínuo.

Melo e Abelheira (2015) apresentam o *Design Thinking* como uma metodologia apoiada em ferramentas e dinâmicas colaborativas, adequada à formulação e qualificação de soluções em ambientes organizacionais e sociais, com ênfase em estruturação de processos, repertório de instrumentos e reflexão crítica sobre o tema. Essa perspectiva é particularmente útil em pesquisas aplicadas e em oficinas de cocriação, pois oferece um “vocabulário metodológico” para conduzir desde a identificação de necessidades até a prototipagem e a comunicação de propostas, preservando o princípio de aprendizado por experimentação.

O *Design Thinking* fornece então as ferramentas práticas para a fase de subida do “U”, destacando a ideação e a prototipagem como soluções de governança. O processo garante que as visões sejam rapidamente transformadas em "modelos vivos" (protótipos) que podem ser testadas e iteradas.

Neste contexto, no âmbito da pesquisa o *Design Thinking* foi adotado como estratégia metodológica para estruturar a oficina de cocriação, orientando a passagem do diagnóstico compartilhado para a formulação e validação de alternativas. Sua aplicação partiu do princípio de centralidade no humano e de aprendizagem por experimentação, permitindo integrar percepções de diferentes atores urbanos e evidências situadas do território.

Assim, a oficina foi organizada como um ciclo iterativo de divergência e convergência, no qual a produção de conhecimento não se restringiu à coleta de opiniões, mas foi ancorada na observação e na síntese coletiva de problemas, tensões e oportunidades, com foco em transformar achados empíricos em questões-problema acionáveis para governança urbana.

Na etapa de imersão e definição do problema, o *Design Thinking* subsidiou procedimentos de investigação e síntese que qualificaram o diagnóstico urbano ao incorporar dados, registros do território e narrativas dos participantes. A partir da análise dos pontos críticos do Setor Comercial Sul, os achados foram sistematizados em categorias e traduzidos em formulações

orientadoras do tipo “como poderíamos”, capazes de delimitar desafios prioritários sem reduzir sua complexidade.

Na etapa de ideação, prototipagem e teste, o processo de *Design Thinking* orientou a produção de alternativas e a materialização rápida de propostas, articulando dimensões espaciais, institucionais e informacionais. A incorporação de plataformas de informação territorial, como estruturas narrativas em *StoryMap*, funcionou como suporte para integrar evidências, explicitar pressupostos e registrar a evolução das decisões, fortalecendo a transparência e a rastreabilidade do processo deliberativo.

7.5.2.3. Canvas

Na oficina, a metodologia de Canvas foi utilizada como instrumento de estruturação e síntese coletiva, atuando como suporte visual para organizar discussões complexas e transformar contribuições dispersas dos participantes em componentes analíticos comparáveis. Em um contexto de governança urbana, no qual diferentes atores operam com vocabulários, prioridades e níveis de influência distintos, o Canvas funcionou como uma “linguagem comum”, favorecendo a convergência e a produção de entendimentos compartilhados. Sua adoção permitiu explicitar elementos frequentemente tratados de forma implícita em processos participativos, como objetivos, premissas, restrições, recursos, riscos, responsabilidades e critérios de avaliação, ampliando a transparência do raciocínio coletivo e reduzindo ambiguidades na formulação de propostas.

Operacionalmente, o Canvas foi aplicado como uma matriz de preenchimento colaborativo, conduzida por etapas e orientada por perguntas-guia, de modo a alinhar diagnóstico, alternativas e pactuação de encaminhamentos. Durante a oficina, os participantes registraram, em campos específicos, o problema priorizado, os principais atores afetados e responsáveis, os benefícios esperados, as barreiras institucionais e regulatórias, os recursos necessários, bem como possíveis estratégias de implementação e de monitoramento. Esse formato permitiu integrar dimensões espaciais, sociais e institucionais típicas do Setor Comercial Sul, ao mesmo tempo em que tornou possível comparar diferentes propostas com base em um mesmo conjunto de categorias. Como resultado, o Canvas operou como mecanismo de convergência, auxiliando na passagem das etapas de ideação para prototipagem, ao tornar mais claro “o que” seria feito, “por quem”, “com quais meios” e “com quais critérios de sucesso”.

Além de apoiar a concepção de soluções, o Canvas foi importante na consolidação de requisitos de informação para a governança urbana baseada em dados e plataformas digitais. Ao identificar lacunas de informação em cada campo do Canvas, tornou-se possível registrar

quais dados, evidências e indicadores seriam necessários para fundamentar decisões e acompanhar resultados. Dessa forma, o Canvas sistematizou propostas, mas também estruturou uma ponte entre cocriação e operacionalização, contribuindo para o desenho de protótipos de governança passíveis de teste, comunicação e posterior integração a ambientes digitais de consulta e visualização, como o *StoryMap*, fortalecendo a rastreabilidade metodológica da oficina no contexto da pesquisa.

7.5.2.4. Story Map (ArcGIS)

O ArcGIS *StoryMaps* é uma ferramenta web de criação e comunicação que organiza conteúdos geoespaciais em formato narrativo, combinando mapas interativos, texto e mídias (imagens, vídeos, áudios e conteúdos incorporados). Trata-se, portanto, de um ambiente de "narrativa geográfica" que permite apresentar informações espaciais de maneira estruturada e acessível, articulando evidências e interpretações em uma sequência lógica de leitura. A plataforma opera por meio de um construtor orientado à composição de blocos e componentes pré-configurados, no qual o autor integra mapas e cenas do ArcGIS com conteúdo multimídia, definindo a progressão da narrativa e os níveis de detalhe apresentados ao leitor (ESRI, s. d.).

No contexto da oficina, o *StoryMap* atuou como infraestrutura de apoio à construção do diagnóstico e à tomada de decisão, ao permitir consolidar, em um único ambiente, evidências do território, registros visuais, informações descritivas e camadas temáticas. Em termos operacionais, sua função foi organizar e disponibilizar os materiais de referência de modo integrado, favorecendo a leitura compartilhada do Setor Comercial Sul, a comparação entre achados e a comunicação clara dos pontos críticos. Ao conectar narrativa e cartografia, o *StoryMap* contribuiu para reduzir a dispersão informacional de processos participativos, pois permitiu que diferentes atores acessassem um conjunto comum de evidências e as relacionassem explicitamente ao espaço urbano, ampliando a inteligibilidade dos problemas.

Adicionalmente, foi construído um *StoryMap* com o intuito de simular uma plataforma de informação da cidade, operando, no escopo da oficina, como um protótipo funcional de um modelo CIM orientado à consulta e à comunicação de informações urbanas. Essa simulação permitiu testar, em ambiente controlado, como dados e narrativas podem ser estruturados para apoiar processos de governança urbana colaborativa, ao integrar camadas de informação, evidências georreferenciadas e registros do processo de cocriação em um formato rastreável e compartilhável. Desse modo, o *StoryMap* foi empregado como recurso de apresentação, mas também como instrumento metodológico para organizar requisitos de

informação, apoiar a deliberação e documentar a evolução das interpretações e propostas produzidas ao longo da oficina.

7.5.3. A aplicação das oficinas de simulação e cocriação

As oficinas de simulação de cocriação funcionaram como um ambiente de laboratório de experimentação, onde o objetivo principal foi integrar diferentes perspectivas em um processo criativo horizontal. Rasera e Japur (2007) compreendem o grupo como um espaço discursivo de negociação, situado no contexto imediato da conversação, no qual se evidenciam os aspectos relacionais envolvidos na construção de narrativas de si, ou seja, do *self* discursivo.

As oficinas constituem práticas discursivas, isto é, modos pelos quais as pessoas produzem sentidos acerca dos fenômenos ao seu redor e se posicionam nas relações sociais do cotidiano (Spink; Medrado, 1999).

Do ponto de vista teórico-metodológico, a oficina é aqui posicionada como uma estratégia facilitadora de troca dialógica e de coconstrução de sentidos, cujos procedimentos, à primeira vista, articulam elementos de grupos focais, dinâmicas de grupo e rodas de conversa (Ressel *et al.,* 2008).

Entre os objetivos centrais desta etapa da pesquisa, destaca-se a compreensão, a partir da vivência e da leitura dos próprios usuários, dos principais problemas presentes no Setor Comercial Sul, bem como da identificação de caminhos possíveis para enfrentar parte dessas questões. Buscou-se, ainda, verificar em que medida os dados sistematizados no modelo de informação proposto contribuíram para qualificar a tomada de decisão e identificar quais informações ainda precisam ser incorporadas para que o modelo ofereça suporte mais consistente aos processos decisórios. Ao longo do desenvolvimento do estudo, tornou-se evidente que o uso de dados não se restringe à dimensão técnica, uma vez que as percepções, experiências e interpretações dos usuários também constituem elementos relevantes para a compreensão do território e para a construção de decisões mais aderentes à realidade local.

Os tópicos apresentados a seguir reúnem o relato das experiências desenvolvidas nas oficinas realizadas ao longo desta pesquisa.

7.5.4. Caracterização e Relato de Experiência da Oficina 01

A Oficina 1 (Quadro 25) foi concebida como um teste piloto com o objetivo principal de validar a metodologia, calibrar o tempo de execução e verificar a viabilidade operacional do roteiro proposto. Inicialmente, estimou-se uma duração mínima de 4 horas, organizada em fases sequenciais, nas quais as metodologias seriam aplicadas de forma progressiva. Nesse sentido, a oficina não teve apenas caráter participativo, mas também caráter experimental, funcionando como um ensaio controlado para identificar ajustes necessários antes da aplicação definitiva (Figura 136).

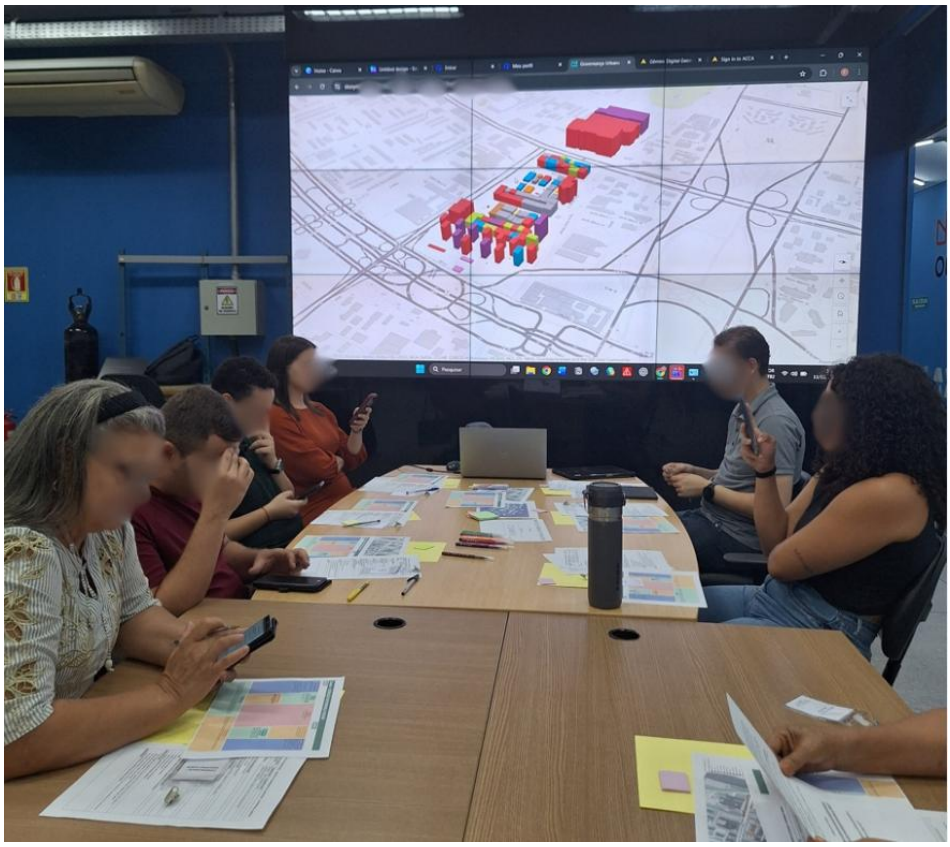
Na primeira oficina estabeleceu-se o objetivo geral de Construir, de forma colaborativa, um protótipo de governança urbana para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais. E como pergunta norteadora: **Como tomamos decisões urbanas de forma mais justa, integrada e inteligente?**

Quadro 25 - Quadro Síntese - Oficina de Cocriação 01

Objetivo	Construir, de forma colaborativa, um protótipo de governança urbana para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais.
Número de participantes	7 pessoas
Duração	4 horas
Data	11/12/2025
Horário	18:30 às 22:30 h
Local	Instituto de Automação – SENAI / Goiânia-Goiás

Fonte: Autora.

Figura 136 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Apresentação da Plataforma CIM



Fonte: Autora.

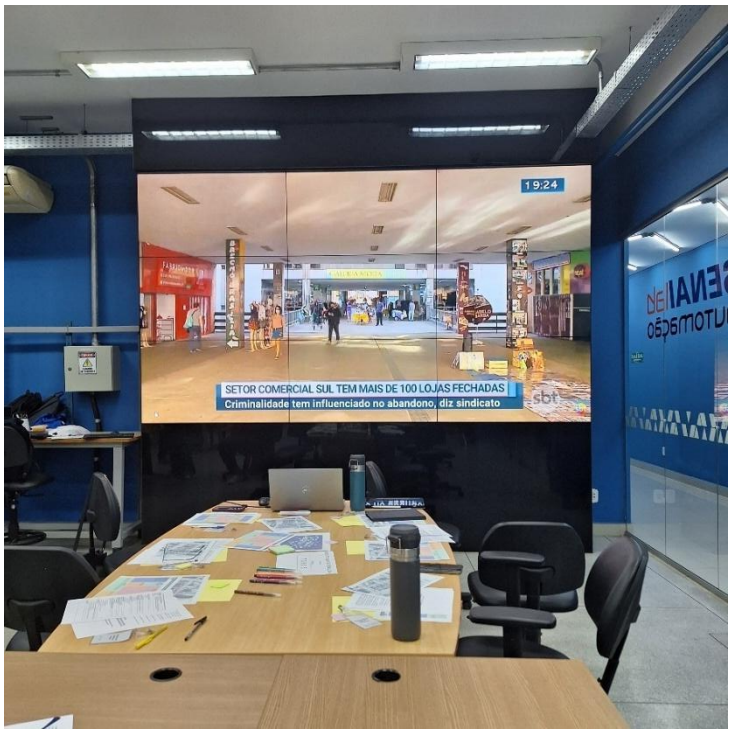
No primeiro momento foi disponibilizado para os participantes o Questionário 01 – Diagnóstico. Esse questionário teve como objetivo entender o perfil dos participantes (idade, nível de escolaridade, área de formação e as percepções sobre o que é governança urbana e sobre metodologias e tecnologias digitais, e o conhecimento dos participantes sobre a área do estudo de caso o Setor Comercial Sul.

Depois da aplicação do questionário foi feita uma fala sobre governança urbana, apresentando o conceito de governança urbana, considerando que muitos dos participantes não tem essa base teórica sobre o assunto. Apresentou o conceito de *City Information Modeling* e tecnologias urbanas como Sistema de Informação Geográfica, a estratégia adotada para a construção da plataforma utilizando o *StoryMap* e de modelos BIM para o espaço urbano.

Foi explicado o passo a passo metodológico da oficina, nesta primeira oficina foram definidas seis etapas para a jornada da oficina sendo elas: 01 – Abertura e intenção coletiva; 2 - Suspender julgamento; 3 – Imersão nos arquétipos; 4 - Sentido do território com dados e tecnologia; 5 - Ideação colaborativa; 6- Prototipagem do modelo de governança.

Na etapa de abertura foi apresentado o território do Setor Comercial Sul (SCS), mostrando mapas e imagens e vídeos do local (Figura 137). Considerando que essa primeira oficina não foi realizada em Brasília/DF e sim em Goiânia/GO, esse primeiro momento teve como objeto apresentar o território sobre uma perspectiva para que os participantes pudessem compreender um pouco mais sobre o território.

Figura 137 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Vídeos e Fotos do SCS



Fonte: Autora.

Entende-se que uma perspectiva de análise fundamentada em fotografias, vídeos e mapas, embora relevante para documentar e comunicar evidências do território, pode incorporar vieses específicos associados ao olhar, às escolhas e à narrativa de quem produz e seleciona esses registros. A definição do enquadramento, dos pontos de vista, dos recortes espaciais e temporais, bem como a priorização de determinados elementos em detrimento de outros, influencia diretamente a interpretação do contexto urbano e pode reforçar determinadas leituras do problema. Assim, tais materiais não devem ser tratados como representações neutras da realidade, mas como construções situadas, cuja interpretação requer explicitação de critérios de coleta, seleção e validação, além de triangulação com outras fontes e perspectivas.

Depois de apresentar o território foi apresentado aos participantes a ficha de arquétipos, considerando que essa seria uma oficina de simulação, dentro da estrutura propôs que cada

participante representasse um ator/agente atuante no Setor Comercial Sul. Cada participante recebeu uma ficha contendo o ator/agente que iria representar, nesta folha estava a identidade, missão, tipo de ator, endereço no território, mandato, dores, interesses, tecnologias que teria interesse de aplicar e perguntas guia (Exemplo de ficha disponibilizado no Apêndice 7).

Na atividade 01 foi dado um tempo de 15 minutos para que os participantes fizessem a imersão nos atores que representariam (no contexto da Teoria U essa é uma etapa de *Sensing Journey*), o objetivo era que cada participante olhasse o território pelos olhos de seus atores urbanos. Foi lançada também a pergunta solicitando que o participante respondesse **"O que este ator precisa para que a governança urbana funcione?".**

Considerando que essa oficina foi tratada como "teste" a proponente da oficina escolheu os atores/agentes que seriam representados neste momento, considerando o número de participantes. O Quadro 26 apresenta os agentes escolhidos. A escolha se deu com objetivo de ter heterogeneidade com tipos (representantes de entidades distintas) de agentes.

Quadro 26 - Relação de agentes representados na Oficina 01

Participante	Agente representado
Participante 01	Usuário do Setor Comercial Sul – Pedestre/Trabalhador(a)
Participante 02	Planejador(a) urbano – SEDUH/DF
Participante 03	Comerciante de Pequeno Porte
Participante 04	Prefeita do Setor Comercial Sul (Associação)
Participante 05	Secretário de Segurança Pública
Participante 06	Síndico dos Condomínios – Gestor Predial - SCS
Participante 07	Representante – No Setor (ONG)

Fonte: Autora.

Depois que cada participante entendeu seu principal problema, cada ator se apresentou identificando pelo nome do participante o ator que ele estava representando e os seus principais interesses durante esse processo.

No segundo momento outra atividade de *sensing* foi proposta para que os participantes escutassem o que o território estava falando, foi disponibilizado um QRCode com acesso ao *StoryMap ArGIS* que teve como objetivo simular uma plataforma de *City Information Modeling*, nesta plataforma estavam disponibilizados modelos 3D com dados associados aos edifícios, a história do SCS e dados da pesquisa realizada. Juntamente com esse processo a mediadora

da oficina abriu o modelo na tela para que os participantes pudessem acompanhar esses dados, também foram apresentados modelos BIM de uma das quadras do Setor Comercial Sul com a sobreposição da nuvem de pontos do local (Figura 138).

Figura 138 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Aplicação dos Questionários



Fonte: Autora.

O objetivo foi que os participantes pudessem compreender quais eram os dados disponibilizado na plataforma, o que os dados revelavam para eles, assim como, quais são as oportunidades que essas informações contribuíram para resolver, e identificar os problemas e potencialidades do território, e também quais são os outros dados que deveriam estar disponíveis para definição de soluções ou para compreender os problemas.

Após o processo de imersão da plataforma, a Atividade 02 propôs o processo de ideação, definindo como pergunta central “Como podemos criar um processo de governança urbana colaborativa que funcione no SCS?”. Foi proposto o método de *Brainstorming* onde cada participante deveria dar a sua ideia para e elencar com *post-it* as propostas realizadas sobre os mapas impressos. Neste momento de ideação foram informados pela mediadora sobre alguma mecanismos de governança urbana como o estabelecimento de comitês multiator (Comitê gestor do Território), a possibilidade de painéis digitais no território, a definição de protocolos de decisão, acordos de governança, regras de uso do espaço público para ativação do território e também como seriam a adoção desses processos de governança.

Entretanto durante a oficina observou-se que os participantes estavam discutindo como resolver os problemas do SCS, a conversa sempre girava, assim como os apontamentos para a percepção territorial dos problemas físicos e sociais do território.

Parte desse diagnóstico é observado por grande parte dos participantes não terem um contato direto com processos de governança urbana ou o entendimento do que realmente é esse processo. Neste contexto, a mediadora propôs lançar algumas perguntas com o intuito de retornar ao cerne na oficina, foram lançados as seguintes perguntas: “Quais são hoje os principais entraves para que o SCS seja um território mais seguro, vivo e inclusivo?”; “Como as decisões devem ser tomadas e comunicadas para que todos entendam o que está acontecendo no SCS?”; “Que papéis cada tipo de ator (poder público, comerciantes, trabalhadores, população em situação de rua, usuários de transporte, cultura, etc.) deveria ter nesse processo de governança?”.

Entretanto a discussão permaneceu nos problemas sociais e estruturais do Setor Comercial Sul. Após o tempo destinado a discussão desse processo, foi disponibilizado aos atores um Quadro Modelo Canvas com os seguintes blocos (espaços fundamentais), problemas chave, atores, informações, causas, processo de decisão, tecnologias urbanas, regras e acordos, indicadores e ação piloto. Em grupo foi solicitado o desenvolvimento da Atividade 03, que teve como objetivo que eles prototipassem e construíssem um modelo para a solução dos problemas encontrados, e de que forma uma governança colaborativa auxiliaria nesse processo.

Os participantes tiveram dificuldades no desenvolvimento da proposta em questão, onde grande parte dos envolvidos retornavam a discussão dos problemas urbanos. O principal problema que ficou em evidencia foi o da segurança pública, das pessoas em situação de vulnerabilidade social que “moram” no Setor Comercial Sul e o problema de tráfico de drogas, outro problema muito discutido foi a necessidade de atrair novos investimentos para o local, para que os comerciantes voltassem a abrir os seus negócios na área, mas esse tema foi explorando apenas em forma de conversas.

Outra questão importante no ponto de vista da simulação foi na dificuldade dos participantes em entenderem o “papel” que eles estavam representando durante a oficina, muitos voltavam o seu viés sobre algumas decisões formadas baseadas na realidade de vida, neste contexto essa foi uma dificuldade apresentada durante a oficina, a mediadora algumas vezes teve que solicitar que as discussões fossem realizadas baseadas no arquétipo representado. Abaixo está a síntese do canvas apresentados no final da oficina (Figura 139).

Figura 139 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 01



Fonte: Participantes da oficina, sistematizado pela autora.

Após a finalização da oficina foi aplicado o questionário 02 que teve como objetivo entender como a metodologia foi entendida pelos participantes, assim como compreender o impacto do uso de tecnologias digitais urbanas no processo de colaboração.

7.5.4.1. Resultados Oficina 01 – Questionário 01 (Pré-oficina)

O questionário 01 (Disponível no Apêndice 8) contou com sete respondentes e teve como objetivo levantar o perfil dos participantes, sua percepção sobre governança urbana, seu grau de familiaridade com tecnologias digitais aplicadas à cidade e seu conhecimento prévio sobre o Setor Comercial Sul. De modo geral, os resultados revelam um grupo heterogêneo em termos etários e de formação, porém com predominância de participantes com elevada escolaridade, trajetória profissional consolidada e percepção crítica em relação aos processos contemporâneos de gestão urbana.

No que se refere ao perfil dos respondentes, observa-se uma distribuição etária relativamente diversa, com participantes concentrados nas faixas de 19 a 64 anos. Em relação à escolaridade, prevaleceram níveis formativos mais elevados, com destaque para participantes

com pós-graduação, especialização ou MBA, além de presença de respondentes com ensino superior incompleto e mestrado. Quanto ao setor de atuação profissional, houve predominância do setor privado, seguido do setor público e da academia. As áreas de formação e atuação mostraram caráter multidisciplinar, incluindo arquitetura e urbanismo, engenharia, direito, psicologia, educação, contabilidade e estudantes em formação. Também se destacou a presença de participantes com tempo significativo de experiência profissional, já que a maior parte afirmou atuar em sua área há mais de dez anos.

No bloco referente à percepção sobre governança urbana e tomada de decisão sobre o espaço urbano, os resultados indicam uma avaliação predominantemente crítica. A maioria dos respondentes percebe a tomada de decisão urbana como pouco eficaz e pouco ágil, ao mesmo tempo em que entende que a colaboração entre poder público, setor privado e sociedade civil ainda funciona de forma limitada na prática. Em contrapartida, houve concordância com a afirmação de que os gestores públicos têm dificuldade em compreender as necessidades reais dos cidadãos e do mercado. Também foi recorrente a percepção de que o cidadão comum ainda não é efetivamente ouvido nem possui poder real de influência sobre os projetos urbanos. A burocracia apareceu como um fator relevante, embora não de maneira absolutamente consensual, indicando que, para parte dos respondentes, ela representa um obstáculo importante à inovação na gestão urbana.

Em paralelo, a familiaridade dos respondentes com o conceito de governança urbana revelou-se, em média, intermediária. A maior parte afirmou conhecer o conceito apenas de forma básica, sendo capaz de explicá-lo em linhas gerais, mas sem aplicação prática consistente. Isso sugere que, embora o tema já circule entre os participantes, sua apropriação ainda não é homogênea nem aprofundada.

No que diz respeito ao conhecimento sobre tecnologias e metodologias relacionadas à gestão urbana contemporânea, os resultados mostram uma diferença clara entre tecnologias já incorporadas ao cotidiano e conceitos mais especializados do campo técnico. Os participantes demonstraram maior familiaridade com pagamentos digitais, aplicativos de mobilidade urbana e plataformas de serviços públicos digitais, o que evidencia uma proximidade maior com tecnologias de uso cotidiano. Também apresentaram níveis razoáveis de conhecimento sobre aplicativos de segurança, logística urbana e realidade aumentada ou virtual. Em contraste, tecnologias e metodologias mais específicas do campo da modelagem e da gestão informacional urbana, como SIG, CIM, BIM, gêmeos digitais, gêmeos digitais urbanos e *dashboards* de dados urbanos, apresentaram níveis mais baixos de familiaridade. O conceito de CIM, em especial, surgiu como o menos conhecido entre os respondentes, indicando que

a temática ainda não está disseminada entre públicos mais amplos, mesmo entre participantes com alta escolaridade e experiência profissional.

Apesar desse conhecimento técnico desigual, os resultados mostram forte abertura dos respondentes à incorporação de dados e tecnologias na gestão urbana. Houve concordância unânime com a ideia de que dados e tecnologia são indispensáveis para uma boa gestão urbana na atualidade. Também foi muito elevada a concordância com a afirmação de que o uso de dados pode tornar a tomada de decisão mais transparente e mais justa, assim como com a percepção de que a tecnologia pode ampliar a eficiência e reduzir custos. Quanto ao uso de modelos tridimensionais, a maioria reconheceu que a visualização de dados urbanos em modelos 3D pode facilitar a compreensão de problemas complexos por parte da população leiga. Esse resultado é particularmente relevante, pois indica receptividade à utilização de interfaces visuais como suporte à comunicação pública e à participação social.

Ao mesmo tempo, os respondentes não aderiram de forma homogênea à ideia de que modelos urbanos 3D servem apenas a arquitetos e engenheiros. As respostas se distribuíram de maneira mais variada, sugerindo que esse entendimento ainda está em disputa. Parte do grupo parece reconhecer o potencial mais amplo desses instrumentos, enquanto outra parte ainda os associa a usos estritamente técnicos. Esse dado sinaliza um desafio importante para essa pesquisa considerando a importância de iniciativas que desejem democratizar o acesso a representações urbanas digitais, diante disso, não basta construir os modelos, é necessário também traduzir seus usos, linguagem e finalidade para públicos não especializados.

Em relação às práticas colaborativas, os participantes revelaram baixa frequência de envolvimento em *workshops*/oficinas ou processos colaborativos voltados à resolução de problemas complexos. Ainda assim, houve forte concordância com a ideia de que soluções cocriadas tendem a ser mais critativas e sustentáveis do que aquelas desenvolvidas por um único especialista. Também se observou uma posição intermediária quanto à dificuldade de alcançar consenso entre atores com interesses opostos, indicando que os respondentes reconhecem a complexidade da mediação urbana, mas não a consideram inviável.

No bloco específico sobre o Setor Comercial Sul, os resultados mostram um conhecimento ainda limitado por parte da amostra. Embora quatro respondentes tenham afirmado conhecer o SCS, três declararam não conhecê-lo. Quando solicitados a avaliar seu próprio nível de conhecimento sobre o local, predominou a classificação entre muito baixo, baixo e médio, com apenas um respondente indicando nível alto. O conhecimento sobre a localização do setor e seus principais acessos também se mostrou reduzido. Mais expressivo ainda foi o resultado relacionado à história de formação e transformação do SCS, já que todos os participantes

declararam conhecimento muito baixo sobre esse aspecto. O mesmo se repetiu, em grande medida, quanto ao conhecimento sobre os usos atuais da área, os projetos de revitalização e as iniciativas de requalificação, uma vez que a maioria afirmou nunca ter ouvido falar desses processos.

Esse distanciamento também aparece na relação direta com o território. A maior parte dos respondentes afirmou não ter relação com o SCS, e dois participantes disseram apenas conhecê-lo sem frequentá-lo. Apesar disso, três já participaram de alguma atividade relacionada ao setor, o que sugere um contato pontual, mas não necessariamente contínuo. Em termos de imagem mental do lugar, as palavras mais recorrentes associadas ao SCS foram abandono, degradação, insegurança, moradores de rua, comércio e prédios abandonados. Esse conjunto de termos indica que o setor é percebido simultaneamente como um polo comercial e como um território marcado por fragilidades sociais e urbanas.

Quando perguntados sobre o papel atual do SCS na cidade de Brasília, as respostas se dividiram entre duas leituras principais. Parte dos respondentes o reconhece como um polo de comércio e serviços, enquanto outra parte a enxerga como um território em situação de degradação urbana. Essa dualidade é particularmente significativa, pois revela que o SCS ainda mantém centralidade funcional no imaginário urbano, mas sua imagem pública está fortemente.

Os principais desafios atribuídos ao Setor Comercial Sul reforçam esse diagnóstico. A segurança pública apareceu como o problema mais recorrente, seguida da presença de pessoas em situação de rua sem atendimento adequado, da degradação do espaço físico e dos edifícios, do abandono e vacância e da carência de áreas verdes e espaços qualificados de permanência. Também foi mencionada a falta de uso misto e a ausência de políticas públicas contínuas de revitalização. Nas respostas abertas, os participantes apontaram como fragilidades centrais a insegurança, o abandono da região, a vulnerabilidade social e a dificuldade de produzir condições mais dignas de cuidado e permanência no espaço. atravessada por percepções de abandono, insegurança e perda de vitalidade.

Em relação às mudanças prioritárias que poderiam ser propostas para o SCS, destacaram-se sugestões voltadas à revitalização, à requalificação urbana, à ampliação dos usos ao longo do dia e da semana e à necessidade de enfrentar a vulnerabilidade social sem tratar a população em situação de rua apenas como problema a ser removido. Ainda que algumas respostas tenham sido mais genéricas, o conjunto indica expectativa por transformações que combinem requalificação física, diversificação de usos e maior presença de pessoas no território em diferentes horários, favorecendo vitalidade urbana e segurança.

Por fim, um dos resultados mais relevantes do questionário foi a elevada disposição dos participantes em interagir com uma eventual plataforma digital do SCS baseada em modelos digitais tridimensionais, capaz de apresentar propostas de revitalização e permitir votação ou manifestação em tempo real. A maioria afirmou que certamente participaria, e apenas um respondente indicou provável não participação. Esse dado sugere forte potencial de adesão a instrumentos digitais de visualização, consulta e participação, mesmo entre indivíduos que ainda possuem baixo conhecimento prévio sobre o território e sobre metodologias como CIM ou gêmeos digitais urbanos. Em outras palavras, o questionário mostra que a familiaridade técnica ainda é limitada, mas a abertura para novas formas de interação com o espaço urbano é elevada.

De maneira geral, os resultados do diagnóstico 01 (pré-oficina) indicam três achados principais. O primeiro é a existência de uma percepção crítica sobre os modelos atuais de governança e tomada de decisão urbana, vistos como centralizados, pouco participativos e pouco responsivos às demandas sociais. O segundo é a diferença entre a ampla aceitação do uso de dados e tecnologia na gestão urbana e o baixo domínio de conceitos mais especializados ligados à modelagem informacional da cidade. O terceiro é o reduzido conhecimento prévio sobre o SCS, acompanhado, paradoxalmente, de uma forte disposição para participar de processos digitais e colaborativos voltados à sua revitalização. Esse conjunto de evidências confirma a pertinência da oficina de simulação como espaço de mediação, nivelamento conceitual e experimentação participativa, especialmente no que se refere à tradução de tecnologias urbanas complexas para formas mais acessíveis de compreensão e engajamento social.

7.5.4.1. Resultados Oficina 01 – Questionário 02 (Pós-oficina)

O questionário de avaliação pós-oficina 02 (Apêndice 9) reuniu cinco[79] respostas e teve como objetivo compreender como os participantes avaliaram a experiência vivenciada durante a oficina, especialmente no que se refere à escuta entre os atores, ao uso do Modelo CIM como suporte à discussão e à construção coletiva de propostas para o Setor Comercial Sul. De modo geral, os resultados indicam uma avaliação amplamente positiva da metodologia aplicada, com destaque para a capacidade da dinâmica de favorecer a escuta, ampliar a compreensão do problema urbano e qualificar a tomada de decisão em grupo.

No conjunto das respostas, observa-se que a atividade de escuta exerceu papel importante na experiência dos participantes. A maior parte afirmou que entrevistar e ser entrevistado

[79] Mesmo a oficina tendo 7 participantes, o link para participação foi passado no final da oficina e não foram todos os participantes que responderam.

ajudou a compreender por que diferentes atores possuem leituras distintas sobre o mesmo problema. Também predominou a sensação de ter sido efetivamente ouvido durante a atividade. Ainda que uma resposta tenha demonstrado discordância mais acentuada, o resultado geral sugere que a escuta contribuiu para deslocar interpretações mais rígidas e favorecer uma compreensão mais relacional das tensões presentes no território. Em sentido semelhante, a maioria reconheceu que, após ouvir os demais participantes, passou a perceber que sua visão inicial sobre o problema era parcial ou incompleta. Esse dado é importante porque revela que a oficina não apenas organizou informações, mas também produziu deslocamentos cognitivos e relacionais entre os envolvidos.

Os resultados também mostram que a oficina favoreceu a percepção de vínculos entre problemas que, à primeira vista, poderiam parecer isolados. A maior parte dos participantes afirmou que passou a identificar conexões entre os diferentes interesses, conflitos e necessidades dos atores representados. Esse movimento sugere que a dinâmica permitiu uma leitura menos fragmentada do território e dos desafios do Setor Comercial Sul, reforçando a ideia de que os problemas urbanos não se apresentam de forma independente, mas se entrelaçam em dimensões espaciais, sociais, econômicas e institucionais.

O Modelo CIM aparece como um dos elementos da avaliação pós-oficina. A maioria dos participantes afirmou que ele foi indispensável para a construção do consenso e para a elaboração do protótipo de governança. Em quatro das cinco respostas, o modelo foi compreendido como catalisador do processo, ou seja, como elemento que organizou a discussão, qualificou os argumentos e ofereceu base concreta para as decisões do grupo. Apenas uma resposta assumiu posição neutra, reconhecendo sua utilidade, mas relativizando seu papel como condição indispensável. Ainda assim, o resultado geral demonstra que o Modelo CIM foi percebido como muito mais do que um recurso visual complementar, ele atuou como mediador do diálogo e estruturador do processo decisório.

Essa centralidade também aparece quando os participantes foram perguntados sobre a principal utilidade do CIM. A maioria indicou que o modelo foi útil em múltiplas frentes ao mesmo tempo, tanto para visualizar o problema, compreender melhor a realidade do local, apoiar a formulação de propostas e orientar a construção do consenso. Apenas uma resposta restringiu sua contribuição principalmente ao esclarecimento objetivo do problema. Essa predominância revela que o uso do modelo não se limitou à leitura espacial, mas se estendeu à organização da conversa, à validação de hipóteses e ao fortalecimento da confiança entre os participantes.

A clareza gerada pelo Modelo CIM também se confirmou quando os respondentes compararam sua leitura ao uso de mapas analógicos. Todos indicaram que o modelo digital, associado aos dados e à visualização tridimensional, contribuiu para compreender o problema do Setor Comercial Sul de forma mais clara e mais objetiva. De modo semelhante, a maior parte concordou que as informações do modelo foram importantes para as decisões tomadas pelo grupo. Além disso, todos os participantes afirmaram que, mesmo sem serem especialistas técnicos, conseguiram entender e utilizar as informações do CIM na discussão. Esse resultado demonstra que o modelo não operou como barreira técnica, mas como instrumento acessível de mediação e comunicação.

Nas respostas abertas sobre a maior contribuição do Modelo CIM, surgem temas recorrentes que reforçam essa leitura. Os participantes destacaram a melhoria da compreensão espacial do ambiente analisado, a possibilidade de enxergar o problema mesmo sem conhecer previamente o local, a integração de informações diversas e o apoio direto à tomada de decisão. Em alguns casos, o modelo também foi valorizado por tornar visíveis dados que ajudaram a compreender dinâmicas específicas do setor, como a permanência de comerciantes, os fluxos e os usos do território. Em conjunto, essas respostas mostram que o CIM ampliou a capacidade de leitura do espaço e permitiu que a discussão avançasse com maior precisão.

A metodologia utilizada na oficina também foi avaliada de forma positiva. A maioria dos participantes considerou que essa articulação foi essencial para que atores com interesses potencialmente opostos encontrassem um caminho comum e trabalhassem de forma colaborativa. Uma resposta, embora menos enfática, também reconheceu que a metodologia favoreceu o respeito mútuo. Esse resultado indica que o valor da oficina não esteve apenas nos produtos gerados, mas no próprio modo como a interação foi conduzida, favorecendo a passagem de uma lógica de defesa de posições para uma lógica de construção compartilhada.

A hipótese de um gêmeo digital interativo para o Setor Comercial Sul foi recebida de forma favorável. Todos os participantes afirmaram que um modelo tridimensional interativo, capaz de simular cenários como sombra, fluxo de pessoas e ruído, transformaria totalmente sua capacidade de opinar sobre projetos urbanos. Trata-se de um resultado expressivo, pois revela forte reconhecimento do potencial da visualização dinâmica para ampliar a participação qualificada em processos urbanos complexos.

Quando questionados sobre os aspectos do SCS que mais se beneficiariam da simulação e visualização via tecnologia CIM, destacaram-se sobretudo segurança, mobilidade, conforto

ambiental e uso do solo. Esses temas aparecem como dimensões em que a representação espacial dinâmica pode apoiar tanto a análise quanto a formulação de propostas. Além disso, os participantes afirmaram que o modelo ajudou a identificar problemas, e também a perceber ativos e potencialidades do território, como espaços subutilizados, infraestrutura existente e condições ambientais. Isso demonstra que o CIM favoreceu uma leitura menos centrada apenas na carência e mais orientada também para oportunidades de transformação.

Nas respostas discursivas sobre o valor de combinar processo colaborativo e modelo de dados, aparecem formulações particularmente significativas. Os participantes mencionaram que essa união permitiu “humanizar a tecnologia”, integrar informações, ampliar o raciocínio, tornar a discussão mais assertiva e reduzir a dependência de opiniões isoladas ou pouco verificáveis. Em síntese, o modelo de dados foi entendido como elemento que organiza e fundamenta o debate, enquanto o processo colaborativo foi percebido como condição para que os dados ganhem sentido social e sejam convertidos em decisões mais consistentes.

Quanto às principais vantagens de uma governança colaborativa mediada por tecnologia, destacaram-se sobretudo transparência e inclusão, além da possibilidade de evitar erros de projeto antes da execução. A transparência apareceu associada à possibilidade de ver com clareza o que está sendo planejado, enquanto a inclusão foi relacionada à ampliação das oportunidades de participação remota. Esses resultados indicam que a mediação tecnológica foi entendida como ferramenta técnica, mas também como meio de ampliar acesso, legibilidade e controle social sobre as decisões urbanas.

A maioria dos participantes também afirmou que estaria mais disposta a aceitar decisões impopulares caso uma plataforma da cidade apresentasse benefícios técnicos comprovados no longo prazo. Esse dado revela abertura para processos decisórios ancorados em evidências, desde que essas evidências sejam comunicadas de modo inteligível e confiável. Da mesma forma, predominou a preferência por formatos de participação digital assíncrona, em que o cidadão possa acessar a plataforma, visualizar o modelo, comentar e sair no momento que considerar conveniente. Apenas uma resposta ponderou a necessidade de combinar meios presenciais e digitais para não excluir públicos com menor acesso ou familiaridade tecnológica. Esse ponto é relevante porque introduz, no próprio conjunto de avaliações positivas, uma preocupação concreta com inclusão e justiça no desenho dos processos participativos.

No que se refere à responsabilidade individual pela manutenção e monitoramento do território, as respostas se distribuíram de forma mais equilibrada. Parte dos participantes atribuiu essa responsabilidade tanto ao Estado quanto ao cidadão, parte a reconheceu mais como dever

estatal, e apenas um participante assumiu posição fortemente proativa em nível individual. Esse resultado sugere que, embora haja valorização do monitoramento em tempo real e da participação digital, ainda existe certa cautela quanto à transferência de responsabilidades de gestão para os cidadãos.

O bloco final do questionário, dedicado aos indicadores de governança desejáveis em uma plataforma CIM, mostrou altíssimo grau de valorização de todos os itens apresentados. Houve concordância máxima ou quase máxima para indicadores relacionados à transparência de processos, mapeamento da participação, equidade na distribuição de investimentos e equipamentos, responsabilidade institucional e monitoramento colaborativo das ações propostas. Entre esses, destacaram-se especialmente a equidade na distribuição e o monitoramento colaborativo, ambos avaliados com pontuação máxima por todos os respondentes. Esse resultado indica que os participantes não desejam apenas visualização espacial, mas também mecanismos de leitura sobre quem decide, onde se investe, quem participa e como acompanhar a execução das ações.

Quando questionados sobre indicadores adicionais, surgiram menções à criminalidade e às políticas públicas, enquanto parte dos participantes declarou não possuir repertório suficiente para sugerir novos itens. Esse dado reforça que a oficina contribuiu para abrir o debate sobre o conteúdo informacional necessário à governança urbana, mas também aponta que a construção de repertório sobre indicadores ainda demanda aprofundamento.

Por fim, os resultados indicam forte disposição para participação futura em processos semelhantes. Todos os respondentes afirmaram que estariam dispostos, em sua atuação profissional real, a participar de um processo de governança como o que foi prototipado na oficina, sendo que a maioria respondeu de forma afirmativa e enfática. Em relação às sugestões de melhoria, apareceram observações pontuais, como a necessidade de disponibilizar os papéis com mais antecedência e de compreender melhor o perfil dos participantes antes da atividade. Ao mesmo tempo, parte das respostas afirmou não ver necessidade de mudanças substanciais e avaliou a metodologia como rica e bem conduzida.

De forma geral, os resultados indicam que a oficina foi bem-sucedida em três frentes principais. Primeiro, favoreceu a escuta e o reconhecimento da complexidade dos diferentes atores envolvidos no território. Segundo, demonstrou o potencial do Modelo CIM como mediador da discussão, instrumento de leitura do espaço e suporte concreto à decisão coletiva. Terceiro, evidenciou que processos colaborativos apoiados em visualização de dados e modelos tridimensionais são percebidos como promissores para ampliar

transparência, inclusão, qualidade da deliberação e capacidade de formular decisões mais consistentes para áreas urbanas complexas como o SCS.

7.5.4.2. Problemas urbanos identificados - Oficina 01

Os relatos dos participantes indicaram que os principais problemas urbanos do Setor Comercial Sul estão relacionados à insegurança pública, à presença de pessoas em situação de vulnerabilidade social sem atendimento adequado, à degradação do espaço físico, ao abandono e à vacância de edificações e comércios, à baixa qualidade dos espaços de permanência e à fragilidade da vitalidade urbana. Também apareceram como questões relevantes a falta de uso misto, a baixa ocupação em determinados horários, a descontinuidade de políticas públicas de revitalização e a percepção de um território marcado por abandono, medo e desgaste urbano.

Os participantes destacaram que, para apoiar a tomada de decisão no Setor Comercial Sul, o modelo de informação deveria reunir informações sobre uso do solo, permitindo identificar a distribuição de comércio, serviços e outros usos existentes no território. Também apontaram a importância de dados sobre mobilidade, especialmente relacionados ao fluxo de pedestres, ciclistas e veículos, além das condições de acesso e circulação. Outro aspecto mencionado foi o conforto ambiental, com informações que permitam visualizar sombreamento, ventilação e ilhas de calor. A segurança urbana também apareceu como requisito relevante, sobretudo por meio de dados que auxiliem na leitura de áreas mais vulneráveis, iluminação e monitoramento.

Além disso, os participantes pontuaram a necessidade de o modelo apresentar informações sobre os ativos urbanos e não apenas sobre os problemas, tornando visíveis espaços subutilizados, infraestrutura existente e potencialidades do território. No campo da governança, os participantes ressaltaram como necessários dados sobre transparência dos processos, incluindo o acompanhamento de licenças, orçamentos e projetos públicos; informações sobre responsabilidade institucional, com indicação dos gestores responsáveis e dos prazos de execução; e mecanismos de monitoramento colaborativo, para acompanhar o andamento das ações discutidas pelos grupos. Também pontuaram a relevância de informações sobre participação social, como o registro de consultas públicas, quem participou e quais demandas foram apresentadas, bem como dados sobre equidade na distribuição de investimentos e equipamentos públicos.

7.5.4.3. Considerações Finais - Oficina 01

Considerando os resultados obtidos e o decorrer da oficina, destacou-se a necessidade na mudança da estrutura da oficina, modificando a estrutura e a pergunta chave para o desenvolvimento da oficina. Compreendendo que grande parte dos atores envolvidos e o público participante da oficina de simulação nem sempre tem conhecimento estabelecido sobre os processos de governança, e compreendendo que a estratégia de resolução de conflitos, e a busca de problemas também é um processo dentro da metodologia para identificação dos requisitos de informação para um modelo de informação com o foco em processos de governança.

Diante disso, a mudança do ponto focal da oficina como objetivo geral de *"Construir, de forma colaborativa, um protótipo de governança urbana para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais"*, passou a ser *"Construir, de forma colaborativa, soluções urbanas para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais".*

Observando que para compreender alguns conceitos fundamentais no que tange as estruturas de governança urbana deveriam ser alinhados anteriormente e a oficina teria que ter um tempo maior de aplicação, o que não foi viável no âmbito do desenvolvimento desta pesquisa.

Diante disso, alguns processos e procedimentos no decorrer da estruturação da Oficina 02 foi modificado (que será mostrado no relato da oficina 02), assim como foram retiradas algumas perguntas do questionário 01 e 02 para alinhar as demandas na nova estrutura da oficina.

7.5.5. Caracterização e Relato de Experiência da Oficina 02

Na segunda oficina estabeleceu-se o objetivo geral de "Construir, de forma colaborativa, soluções urbanas para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais". E como pergunta norteadora: Como tomamos decisões urbanas de forma mais justa, integrada e inteligente?

Incialmente a segunda foi estrutura para 20 pessoas, no decorrer do processo de inscrição foram feitas 25 inscrições, mas apenas 13 pessoas participaram (Destaca-se que não foram todas as pessoas que preencheram os questionários) tendo o total de resposta apenas de 11 participantes (Quadro 27) (Figura 140).

Quadro 27 - Quadro Síntese - Oficina de Cocriação 02

Objetivo	Construir, de forma colaborativa, soluções urbanas para o Setor Comercial Sul apoiado por tecnologias digitais.
Número de participantes	13 pessoas
Duração	5 horas
Data	17/12/2025
Horário	13:00 às 18:00 h
Local	FINATEC/ UnB

Fonte: Autora.

Figura 140 - Foto da aplicação da Oficina 02



Fonte: Autora.

Neste cenário, visando aproveitar o tempo destinado da oficina, o questionário 01 foi enviado por e-mail antecipadamente, com o objetivo de melhorar o desempenho no decorrer da oficina (entretanto alguns participantes não preencheram e foi destinado um tempo inicial para o preenchimento do mesmo).

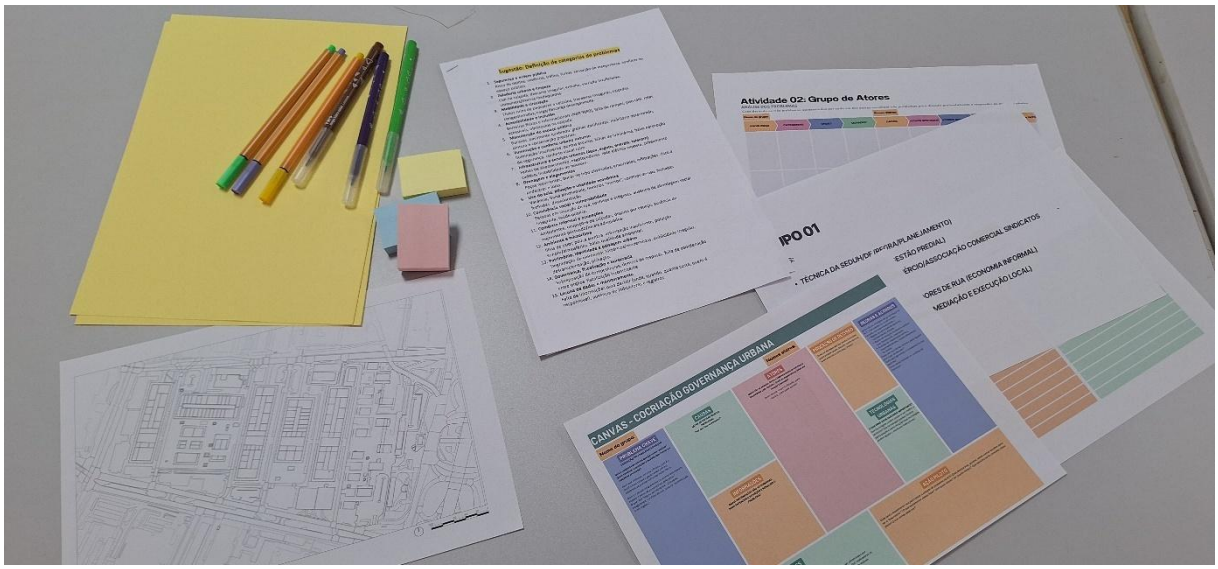
No início da oficina foi apresentada a jornada da oficina, que neste caso foram dívida em 6 partes: 01- Abertura e intenção coletiva; 02 – Imersão nos arquétipos; 03 – Conhecendo o Território; 04 - Definindo o Problema; 05 – Ideação Colaborativa e 06 – Prototipagem e Apresentação.

Na abertura foram feitas falas sobre o alinhamento de conceitos, de governança urbana, o porquê da discussão sobre governança urbana, as dimensões e indicadores tratadas dentro da governança urbana no âmbito desta pesquisa. Foi tratado também sobre as tecnologias digitais urbanas (Como o uso o BIM, SIG, CIM, uso de dashboards e *storymaps*), houve uma

explicação sobre o uso do *City Information Modeling* no âmbito da gestão pública e no suporte a tomada de decisão, e distribuídos os documentos de suporte para o desenvolvimento Figura 141.

Após o processo de explicação na apresentação reforçou-se a importância da retirada do “EGO” no processo, e da importância da imersão nos arquétipos que seriam representados, focando como estabelecido na teoria U, na importância de estar com a “cabeça aberta, coração aberto e vontade aberta”. Scharmer (2019) destaca que “Sem Co-sensing, não há consenso; sem consenso. Não há ação.”

Figura 141 - Foto da aplicação da Oficina 01 - Documentos para o desenvolvimento



Fonte: Autora.

Após esse processo solicitou que os participantes andassem pela sala procurando os arquétipos que cada um se sentia à vontade de representar. Estavam espalhadas nas mesas mais de 25 agentes/atores atuantes no Setor Comercial Sul. Cada um deveria escolher o seu agente, ler a folha com a síntese do arquétipo (Apêndice 7) e colocar o crachá representando o agente escolhido.

Inicialmente as folhas foram deixadas em setores estratégicos das mesas para que houvessem agentes com diferentes interesses próximos. Após a escolha por cada participante, eles deveriam ler a ficha dos arquétipos contendo a identidade, missão, tipo de ator, endereço no território, mandato, dores, interesses, tecnologias e perguntas guia. Diferente da Oficina 01, foram colocadas algumas perguntas guias sobre os interesses dos agentes na folha.

Reforçando que, como falado na oficina, se o participante discordasse de alguma descrição da ficha referente ao agente representado, poderia destacar e escrever sobre as fichas entregues. Nesse momento foram destinados 5 minutos para que cada participante conhecesse melhor o seu arquétipo a ser representado. Para essa oficina o Quadro 28 apresenta os agentes escolhidos.

Quadro 28 - Relação de agentes representados na Oficina 02

Participante	Agente representado
Participante 01	Usuário do Setor Comercial Sul – Pedestre/Trabalhador(a)
Participante 02	Planejador(a) urbano – SEDUH/DF
Participante 03	Ambulante
Participante 04	Prefeita do Setor Comercial Sul (Associação)
Participante 05	Secretário da SECTI (Secretaria de Ciência e Tecnologia)
Participante 06	Síndico dos Condomínios – Gestor Predial - SCS
Participante 07	Representante – No Setor (ONG)
Participante 08	Representante NOVACAP/SEINFRA
Participante 09	Pessoa em situação de Vulnerabilidade social (em circulação ou permanência no SCS)
Participante 10	Articuladora Cultura (coletivo cultural)
Participante 11	Policial Militar (PMDF) – Efetivo lotado/atuante no SCS
Participante 12	Representante ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal),
Participante 13	Acadêmico / Pesquisador (UnB – Universidade de Brasília)

Fonte: Autora.

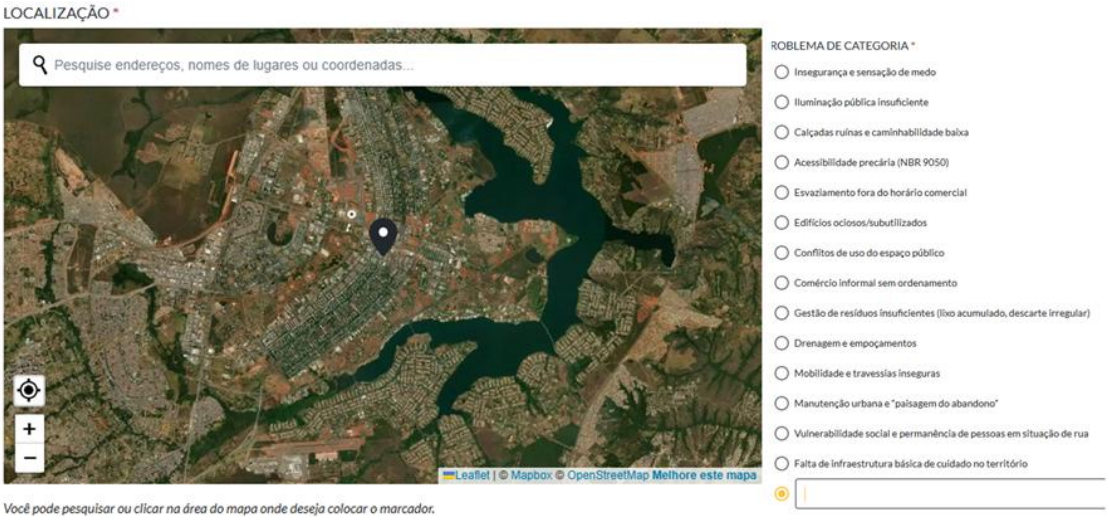
Depois deste momento foi realizada a apresentação do território do Setor Comercial Sul, com imagens e mapas. Neste caso, não foram apresentados vídeos considerando que todos os envolvidos na oficina, marcaram no questionário 01 informando que conheciam o SCS.

Foi feita assim a imersão dos atores (*Sensing Jouney*), no qual o objetivo foi que os participantes vissem o território pelo olhar de seus atores. Neste momento foi utilizado uma plataforma (*open source*) de *crowdsourcing* e mapeamento chamada *Ushahidi* que permite coletar, organizar, analisar e visualizar relatos enviados por cidadãos e organizações (por web e formulários), exibindo essas informações em mapas e listas para apoiar ação coletiva, resposta a crises, monitoramento e iniciativas de participação social.

A plataforma funciona como um “sistema de relatos georreferenciados”, cada registro pode incluir localização, data/hora, categoria, descrição, mídias (foto/vídeo) e campos personalizados, depois, os administradores podem fazer triagem/moderação, criar categorias e gerar visualizações (mapa, filtros, painéis). Esse modelo ficou conhecido internacionalmente por aplicações em mapeamento de crises e situações de interesse público (como desastres e monitoramento social).

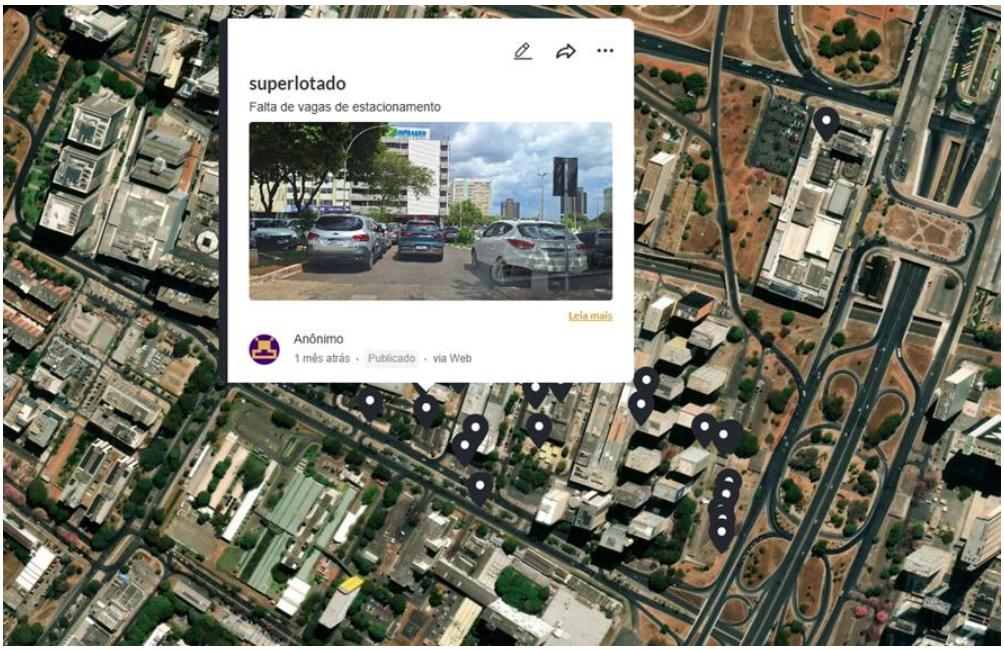
No mapa os participantes puderam colocar e georreferenciar conforme a sua visão os três principais problemas do Setor Comercial Sul. Na plataforma os participantes deveriam indicar o “nome do problema”, “descrição do problema” e a “categoria do problema”. A Figura 142 mostra as possíveis categorias a serem utilizadas no momento do desenvolvimento do apontamento. E a Figura 143 mostra os apontamentos sendo gerados e as informações associadas sendo representadas.

Figura 142 - Mapa com categorização dos problemas (Plataforma Ushahidi)



Fonte: Autora.

Figura 143 - Mapa com apontamento dos problemas (Plataforma Ushahidi)



Fonte: Autora.

Durante a atividade 01 o participante deveria colocar os três problemas e navegar pela plataforma com o objetivo de compreender a visão dos outros atores sobre o território. Além disso foi lançada a pergunta “Para mim (ator representado) a governança urbana funcionando no Setor Comercial Sul é?” O Quadro 29 apresenta a sistematização das respostas.

Quadro 29 - Respostas da atividade 01 - O que é a governança funcionando no SCS

Participante	Agente representado	Resposta
Participante 01	Usuário do Setor Comercial Sul – Pedestre/Trabalhador(a)	Me sentir mais “seguro” em relação aos meus problemas estarem sendo escutados.
Participante 02	Planejador(a) urbano – SEDUH/DF	Poder público dialogando com a sociedade e com os agentes locais.
Participante 03	Ambulante	Ter a estabilidade de poder trabalhar, saber onde eu posso ficar e quais são as condições (ter um espaço seguro)
Participante 04	Prefeita do Setor Comercial Sul (Associação)	As pessoas frequentando o local para compra/serviços e lazer durante o dia e noite.

Participante 05	Secretário da SECTI (Secretaria de Ciência e Tecnologia)	A compreensão pelos grupos sociais relevantes do território em questão, acerca dos pontos fundamentais, em busca de consenso, que oriente as ações embasadas em dados, que sustentem/capacitem a resolução/retomada social e urbana, em atenção aos problemas elencados e discutidos
Participante 06	Síndico dos Condomínios – Gestor Predial - SCS	Menor vacância dos edifícios, segurança no entorno, maior manutenção e qualidade do ambiente público. Menos conflitos com o comércio e as pessoas em situação de rua.
Participante 07	Representante – No Setor (ONG)	A oitiva de todos os atores
Participante 08	Representante NOVACAP/SEINFRA	Problemas urbanos organizados com o entendimento de quem é o responsável para resolver, quem vai pagar e qual a urgência.
Participante 09	Pessoa em situação de Vulnerabilidade social (em circulação ou permanência no SCS)	A sociedade me reconhecendo como pessoa, a existência da possibilidade de futuro e não só de sobrevivência.
Participante 10	Articuladora Cultura (coletivo cultural)	É a integração da cultura e do comércio presente ali, tendo apoio de órgãos públicos na efetivação dos projetos. Podendo ser realizado através de GTs permanentes e audiências/assembleias públicas sobre o setor.
Participante 11	Policial Militar (PMDF) – Efetivo lotado/atuante no SCS	Integração entre os entes do poder público, com uma coordenação interinstitucional real e condições urbanas que reduzam a necessidade de intervenção policial constante.
Participante 12	Representante ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal),	Os atores dialogando, integrando seus objetivos, ações, interesses, recursos e expertises.
Participante 13	Acadêmico / Pesquisador (UnB – Universidade de Brasília)	Suporte aos moradores em situação de rua, desenvolvimento de habitação de interesse social (uso misto). Manutenção urbana (iluminação e acessos).

Fonte: Autora.

Depois deste momento ocorreu a apresentação dos participantes, cada participante deveria levantar falar seu nome (real) o agente/ator que ele estava representando e a sua entidade. E em uma palavra o que o SCS representava para ele. Este momento foi um momento de *Sensing Journey*. A Figura 144 apresenta uma nuvem de palavras das palavras coletadas no dia da oficina.

Figura 144 - Nuvem de palavras - Oficina 02



Fonte: Autora.

Ainda sobre o conhecimento do território foi apresentado um QRCode com o link de acesso a plataforma do StoryMap aqui representando uma plataforma CIM (Figura 145), e foi feita a projeção da plataforma para que os atores pudessem utilizar e visualizar. Os participantes também foram divididos em dois grupos para continuar o desenvolvimento da oficina.

Figura 145 - Modelos disponíveis na Plataforma do StoryMap



Fonte: Autora.

Grupo 01 atores participantes (Figura 146): Representante NOVACAP/SEINFRA, Pessoa em situação de Vulnerabilidade social (em circulação ou permanência no SCS), Prefeita do Setor Comercial Sul (Associação), Articuladora Cultura (coletivo cultural), Representante ONG – No setor, Policial Militar (PMDF) – Efetivo lotado/atuante no SCS, Representante ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal).

Figura 146 - Foto da aplicação da Oficina 02 - Discussão em grupos



Fonte: Autora.

Grupo 02 atores participantes (Figura 147): Usuário do Setor Comercial Sul (pedestre/trabalhador), Síndico dos condomínios (Gestor predial), Planejador Urbano (SEDUH/DF), Ambulante, Secretário da SECTI (Secretaria de Ciência e Tecnologia) e acadêmico/ Pesquisador (UnB).

Figura 147 - Foto da aplicação da Oficina 02 - Discussão em grupos



Fonte: Autora.

A atividade 02 (atividade de *co-sensing*) teve como objetivo realizar uma discussão coletiva. Cada grupo deveria apresentar os problemas listados individualmente e depois conversar sobre esses problemas, cada ator deveria destacar os seus 3 principais problemas e

interesses no SCS. Foram destinadas fichas (Figura 148) para que esses atores escrevessem esses problemas e interesses.

Figura 148 - Ficha de Problemas e Interesses



Fonte: Autora.

Depois deste momento em grupo os agentes deveriam escolher três problemas para discutir profundamente e responder as questões definidas na ficha (Figura 149), com o intuito de entender aonde os problemas listados acontecem, quando esses problemas acontecem, se faltam dados para responder esses problemas. Também foram destacados quais ativos são afetados com esses problemas (como edifícios, praças, mobiliários, dentre outros) e os atores afetados, compreendendo os atores como principais e secundários. As oportunidades para resolução desses problemas e também considerando que se aquele problema for solucionado existem co-beneficios para outros problemas. Foi solicitado também que destacassem os pontos de atrito, onde ocorrem o atrito para solucionar o problema, se é uma questão de competência, conflito de interesse, burocracia dentre outros.

Figura 149 - Ficha de categorização dos problemas



Fonte: Autora.

A atividade 03 propôs a solução de um dos problemas, observando a partir do processo de prototipagem e do sistema de Canvas uma estrutura de cocriação urbana (Figura 150). Com o objetivo de entender o problema-chave, as causas, atores, informações necessárias, processo de decisão, tecnologias urbanas, regras e acordos, indicadores e ação piloto. Foram destinados 40 minutos para esse desenvolvimento e depois cada grupo deveria apresentar na oficina as soluções apresentadas e os problemas estabelecidos.

Figura 150 - Canvas de uma estrutura de cocriação urbana



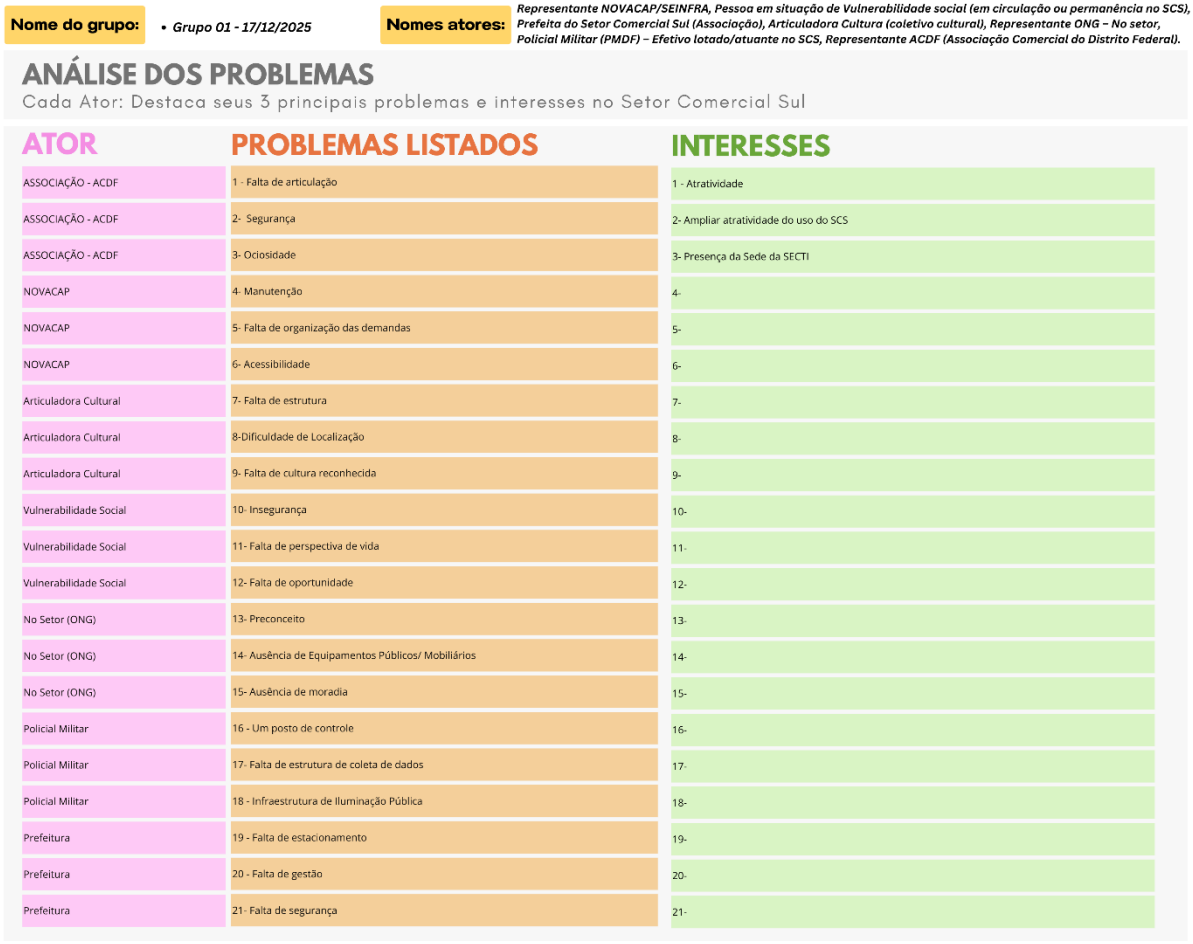
Fonte: Autora.

Após a realização da Atividade 03 cada grupo deveria escolher um líder para a apresentação do problema e do Canvas desenvolvido, apresentando o que deveria ser realizado para a solução do problema em questão. Finalizando foi aplicado o Questionário 02 para entender como o desenvolvimento da oficina e das ferramentas que auxiliaram no decorrer do processo.

7.5.5.1. Resultados Oficina 02

A análise dos resultados do Grupo 01 mostra uma leitura do Setor Comercial Sul marcada por uma perspectiva mais institucional, territorial e estratégica (Figura 151), com forte ênfase na relação entre qualificação do espaço público, segurança, acessibilidade e governança. Diferentemente de grupos que tendem a concentrar a discussão em um problema social específico, este grupo construiu uma interpretação mais sistêmica do território, entendendo que os problemas do SCS decorrem menos de um fator isolado e mais da desarticulação entre agentes, ações, instrumentos e usos do espaço. Destaca-se que os espaços não preenchidos estavam vazios no recolhimento do material.

Figura 151 - Ficha de Problemas e Interesses - Grupo 01



Nome do grupo: • *Grupo 01 - 17/12/2025*

Nomes atores: *Representante NOVACAP/SEINFRA, Pessoa em situação de Vulnerabilidade social (em circulação ou permanência no SCS), Prefeita do Setor Comercial Sul (Associação), Articuladora Cultura (coletivo cultural), Representante ONG – No setor, Policial Militar (PMDF) – Efetivo lotado/atuante no SCS, Representante ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal).*

ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Cada Ator: Destaca seus 3 principais problemas e interesses no Setor Comercial Sul

ATOR	PROBLEMAS LISTADOS	INTERESSES
ASSOCIAÇÃO - ACDF	1 - Falta de articulação	1 - Atratividade
ASSOCIAÇÃO - ACDF	2- Segurança	2- Ampliar atratividade do uso do SCS
ASSOCIAÇÃO - ACDF	3- Ociosidade	3- Presença da Sede da SECTI
NOVACAP	4- Manutenção	4-
NOVACAP	5- Falta de organização das demandas	5-
NOVACAP	6- Acessibilidade	6-
Articuladora Cultural	7- Falta de estrutura	7-
Articuladora Cultural	8-Dificuldade de Localização	8-
Articuladora Cultural	9- Falta de cultura reconhecida	9-
Vulnerabilidade Social	10- Insegurança	10-
Vulnerabilidade Social	11- Falta de perspectiva de vida	11-
Vulnerabilidade Social	12- Falta de oportunidade	12-
No Setor (ONG)	13- Preconceito	13-
No Setor (ONG)	14- Ausência de Equipamentos Públicos/ Mobiliários	14-
No Setor (ONG)	15- Ausência de moradia	15-
Policial Militar	16 - Um posto de controle	16-
Policial Militar	17- Falta de estrutura de coleta de dados	17-
Policial Militar	18 - Infraestrutura de Iluminação Pública	18-
Prefeitura	19 - Falta de estacionamento	19-
Prefeitura	20 - Falta de gestão	20-
Prefeitura	21- Falta de segurança	21-

Fonte: Participantes da oficina.

O primeiro aspecto que chama atenção é a escolha do problema-chave: “qualificação do espaço público e da paisagem”. Essa formulação é relevante porque revela um deslocamento da leitura puramente operacional para uma visão mais ampla, em que o espaço público não é visto apenas como suporte físico, mas como expressão material da governança urbana. Ao associar desocupação, falta de governança, baixa integração institucional, mudança nos padrões de consumo e efeitos da pandemia como causas do problema, o grupo indica que a degradação percebida no SCS não pode ser compreendida apenas como falha de manutenção, mas como consequência de um processo acumulado de esvaziamento funcional, fragmentação decisória e perda de coerência territorial.

Também é importante observar que os problemas inicialmente levantados pelos atores reforçam essa leitura. A ACDF aponta falta de articulação, segurança e ociosidade; a NOVACAP menciona manutenção, organização das demandas e acessibilidade; a articuladora cultural evidencia falta de estrutura, dificuldade de localização e baixa valorização

da cultura; a pessoa em situação de vulnerabilidade aponta insegurança, falta de perspectiva e falta de oportunidade; a ONG No Setor destaca preconceito, ausência de equipamentos públicos e falta de moradia; a Polícia Militar menciona posto de controle, ausência de estrutura de coleta de dados e deficiência de iluminação pública; e a Prefeitura do setor destaca falta de estacionamento, gestão e segurança. Em conjunto, esses apontamentos revelam que o território é percebido como um espaço em que diferentes atores identificam carências distintas, mas todas convergem para um mesmo pano de fundo: a fragilidade da coordenação urbana.

Na matriz da Atividade 02 (Figura 152), essa convergência aparece com maior clareza. O problema da segurança é associado não apenas à criminalidade, mas também à convivência social, à vulnerabilidade e à iluminação. Isso é metodologicamente significativo, porque demonstra que o grupo não tratou segurança de maneira simplificada ou exclusivamente policial. Ao localizar esse problema na Quadra 05, no Buraco do Rato e nas Quadras 3 e 4, sobretudo a partir das 17h30, o grupo territorializa a análise e introduz uma dimensão temporal importante. Além disso, ao listar como dados faltantes o “onde”, “como”, “quando”, “categoria”, “quanto” e “georreferenciamento”, o grupo revela maturidade diagnóstica, reconhecendo que há percepção do problema, mas ainda faltam evidências sistematizadas para orientar decisões mais precisas.

Figura 152 - Ficha de categorização dos problemas - Grupo 01



Atividade 02: Grupo de Atores

ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Considerando os três problemas apresentados por cada um dos atores escolham três problemas para discutir profundamente e responder as questões abaixo

Nome do grupo: • Grupo 01 - 17/12/2025

Nomes atores: Representante NOVACAP/SEINFRA, Pessoa em situação de Vulnerabilidade social (em circulação ou permanência no SCS), Prefeito do Setor Comercial Sul (Associação), Articuladora Cultura (coletivo cultural), Representante ONG – No setor, Policial Militar (PMDF) – Efetivo lotado/atuante no SCS, Representante ACDF (Associação Comercial do Distrito Federal).

PROBLEMAS	CATEGORIAS	ONDE?	QUANDO?	DADOS	ATIVOS AFETADOS	ATORES AFETADOS	OPORTUNIDADES	PONTOS DE ATRITO
SEGURANÇA	SEGURANÇA E ORDEM PÚBLICA CONVIVÊNCIA SOCIAL E VULNERABILIDADE ILUMINAÇÃO	• QUADRA 05 • BURACO DO RATO • QUADRA 3 E 4	A PARTIR DAS 17:30H PRINCIPALMENTE	DADOS QUE FALTAM: • ONDE • COMO • QUANDO • CATEGORIA • QUANTO • GEOREFERENCIAMENTO	• ESPAÇOS VAZIOS • ESPAÇOS PÚBLICOS • LAJES • ACESSOS	• PEDESTRES • AMBULANTES • COMERCIANTES • PESSOA EM SITUAÇÃO DE RUA • DONOS DE EDIFICAÇÕES	• MELHORIAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E TECNOLOGIA	• PESSOA EM SITUAÇÃO DE RUA • SEGURANÇA PÚBLICA • COMERCIANTES • USUÁRIOS • AMBULANTES
QUALIFICAÇÃO DO ESPAÇO	ILUMINAÇÃO USO DO SOLO COMÉRCIO INFORMAL E OCUPAÇÕES ILUMINAÇÃO FALHA	NAS EDIFICAÇÕES QUADRA 05 QUADRA 01	PARCIALMENTE DE DIA MAIS A NOITE	ONDE LOCALIZAÇÃO CATEGORIZAÇÃO POTENCIAL DEMANDA	EDIFICAÇÕES PRIVADAS ATIVO ECONÔMICO	PROPRIETÁRIOS DE IMÓVEIS SETOR PÚBLICO POTENCIAIS USUÁRIOS	DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE OCUPAÇÃO E USO LAZER ECONOMIA CRIATIVA	• PÚBLICO/PRIVADO • CULTURA/COMÉRCIO • ARQUITETOS E URBANISTAS • IPHAN • IAB • SEDUH
ACESSIBILIDADE UNIVERSAL	• INCLUSÃO • MOBILIDADE E CIRCULAÇÃO • MANUTENÇÃO DE ESPAÇO PÚBLICO	• NO SETOR COMO UM TODO • AO LONGO DAS GALERIAS DE ACESSO • EM TODOS OS EIXOS DE ACESSO	DE DIA, FALTA ESTACIONAMENTO EM GERAL, 24 HORAS	• LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICOS • PONTOS DE ESTRANGULAMENTO • AVALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES • DESENVOLVIMENTO DE FLUXOS • ESTRUTURA DE MOBILIDADE	ESPAÇO PÚBLICO DE CIRCULAÇÃO	• PEDESTRES NO GERAL • USUÁRIOS DE CARROS	• AUMENTO DE FLUXO • FORTALECIMENTO DO COMÉRCIO • MELHORIA DE TRANSPORTE	• IPHAN • SEDUH • ARQUITETOS

Fonte: Participantes da oficina.

O segundo problema, qualificação do espaço, aparece vinculado à iluminação, ao uso do solo, ao comércio informal e às ocupações, com incidência nas edificações da Quadra 05 e da Quadra 01, especialmente mais à noite. Aqui, o grupo sugere que a baixa qualidade espacial não decorre apenas da materialidade física, mas da relação entre imóveis, usos, vazio urbano, precariedade ambiental e insuficiência de ativação econômica e cultural. Quando aponta como dados necessários a localização, a categorização e o potencial de demanda, o grupo sinaliza que a requalificação não deve ser genérica, mas orientada por leitura fina dos imóveis, das atividades e dos públicos potenciais. Trata-se de uma visão alinhada a perspectivas contemporâneas de regeneração urbana, nas quais a melhoria do espaço depende da combinação entre infraestrutura, programa de uso e governança ativa.

O terceiro eixo, acessibilidade universal, amplia ainda mais a complexidade da análise. O grupo não restringe a acessibilidade à norma técnica ou à eliminação de barreiras pontuais, mas a associa à inclusão, à mobilidade, à circulação e à manutenção do espaço público. A distribuição do problema “no setor como um todo”, ao longo das galerias de acesso e dos eixos de circulação, mostra que a acessibilidade é entendida como condição estrutural da experiência urbana. O destaque para horários diurnos, para a falta de estacionamento e para

a operação 24 horas evidencia que o grupo percebe tensões entre fluxos de pedestres, veículos e atividades urbanas. Os dados sugeridos (levantamento topográfico, pontos de estrangulamento, avaliação das edificações, fluxos e estrutura de mobilidade) apontam para uma análise espacial e funcional, bastante útil para uma futura modelagem CIM.

Outro resultado importante é a forma como o grupo identificou os ativos afetados. Em vez de restringir a discussão ao espaço público abstrato, o grupo distingue espaços vazios, espaços públicos, lajes, acessos, edificações privadas, ativo econômico e espaços públicos de circulação. Isso demonstra uma leitura da materialidade do SCS e ajuda a compreender que os impactos dos problemas urbanos recaem sobre diferentes camadas do território: o solo urbano, os imóveis, os acessos, os espaços de transição e os ativos econômicos. Essa percepção é relevante para essa tese que articula governança urbana e modelo informacional, pois sugere que o território pode ser decomposto em objetos, atributos e relações passíveis de modelagem.

A análise dos atores afetados também merece destaque. O grupo não se limita aos atores tradicionalmente convocados pelo poder público, mas inclui pedestres, ambulantes, comerciantes, pessoas em situação de rua, donos de edificações, proprietários de imóveis, setor público, usuários em geral e potenciais usuários. Esse ponto é forte porque revela entendimento de que o SCS é um território de uso compartilhado e de conflitos sobrepostos. Ao mesmo tempo, os “pontos de atrito” listados mostram onde esses conflitos tendem a se concentrar, como a pessoa em situação de rua, segurança pública, comerciantes, usuários, ambulantes, disputa público/privado, cultura/comércio e relação com órgãos como IPHAN, IAB e SEDUH. Em termos analíticos, isso indica que o grupo percebe o SCS como arena de negociação entre diferentes racionalidades urbanas, considerando o controle, a permanência, a circulação, a preservação, a ativação econômica e expressão cultural.

No canvas de cocriação (

Figura 153), o grupo dá um passo além do diagnóstico e avança para uma leitura voltada à governança urbana colaborativa. A proposta de um comitê de governança aparece como principal resposta institucional, associada à necessidade de legitimação e ao compromisso de integração entre agentes, ações e instrumentos. Esse encaminhamento é coerente com o diagnóstico feito, considerando que se o problema central está na desarticulação e na fragmentação, a solução imaginada pelo grupo é criar uma instância que produza coordenação. O grupo também aponta tecnologias urbanas compatíveis com esse objetivo, como plataformas, publicização de decisões e eventos/agendas, o que demonstra

preocupação não apenas com infraestrutura digital, mas com transparência, comunicação e participação.

Figura 153 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 02 - Grupo 01



Fonte: Participantes da oficina.

Os indicadores sugeridos reforçam essa visão orientada a resultados. O grupo propõe monitorar efetividade da ocupação, aumento do uso por atividades e usuários e melhoria da qualidade em termos de conforto e equipamentos. Esses indicadores são relevantes porque articulam três dimensões centrais a importância da ocupação, vitalidade e qualificação ambiental. Ao mesmo tempo, ainda são indicadores relativamente amplos e conceituais, o que sugere que uma etapa posterior precisaria convertê-los em métricas operacionais, com unidade de medida, periodicidade, fonte de dados e responsáveis.

Como síntese, este grupo produziu um resultado bastante consistente, com quatro contribuições centrais. Primeiro, mostrou que os problemas do SCS são multidimensionais e dependem de leitura territorializada. Segundo, evidenciou que a crise do setor está fortemente associada à desarticulação institucional e à ausência de coordenação continuada. Terceiro,

apontou a necessidade de dados mais qualificados e georreferenciados para transformar percepções em decisão pública. Quarto, indicou que a resposta mais promissora não é uma intervenção isolada, mas a criação de um arranjo de governança capaz de integrar manutenção, segurança, cultura, mobilidade, uso econômico e inclusão social.

Do ponto de vista crítico, a principal limitação do grupo talvez esteja no fato de que a proposta de “instituição do comitê de governança” ainda aparece de forma genérica. O grupo identifica corretamente a necessidade de coordenação, mas ainda não detalha com precisão a composição, competências, escala territorial, regras decisórias, periodicidade, instrumentos de monitoramento e mecanismos de responsabilização desse comitê. Ainda assim, isso não reduz a qualidade do resultado, ao contrário, mostra que a oficina cumpriu seu papel de revelar prioridades, conflitos e direções estratégicas, oferecendo uma base para aprofundamentos posteriores.

A análise dos resultados do grupo 02 mostra uma leitura do Setor Comercial Sul marcada por uma perspectiva mais institucional, territorial e estratégica, com forte ênfase na relação entre qualificação do espaço público, segurança, acessibilidade e governança. Diferentemente de grupos que tendem a concentrar a discussão em um problema social específico, este grupo construiu uma interpretação mais sistêmica do território, entendendo que os problemas do SCS decorrem menos de um fator isolado e mais da desarticulação entre agentes, ações, instrumentos e usos do espaço.

Com base nos materiais da Oficina 02, o Grupo 02 (conforme os apontamentos apresentados nas fichas - Figura 155) concentrou sua discussão em três problemas considerados prioritários no Setor Comercial Sul: vulnerabilidade social, acessibilidade e organização dos ambulantes. De modo geral, o grupo evidenciou que esses temas não aparecem de forma isolada, mas articulados entre si e diretamente relacionados à baixa atratividade, à subutilização de espaços e às fragilidades de governança do território.

No que se refere à vulnerabilidade social, os participantes reconheceram que a presença de pessoas em situação de vulnerabilidade constitui uma questão estrutural e cotidiana no SCS, especialmente na Quadra 05, em suas ruas marginais e vias de serviço, sendo percebida ao longo de todos os horários do dia. O problema foi associado à necessidade de dados mais precisos sobre o quantitativo de pessoas em vulnerabilidade e seus padrões de permanência e circulação, de modo a subsidiar respostas mais qualificadas do poder público. Nessa discussão, foram apontados como ativos afetados os próprios espaços públicos, enquanto os principais atores impactados seriam pedestres, comerciantes e síndicos. O grupo também

indicou que o enfrentamento dessa questão demanda soluções de longo prazo e articulação com organizações e instituições que já atuam no campo social.

Em relação à acessibilidade, o grupo destacou que o problema se distribui por todo o SCS e se manifesta de forma contínua, comprometendo a mobilidade cotidiana dos usuários. A acessibilidade foi entendida em sentido ampliado, envolvendo não apenas barreiras físicas, mas também condições de circulação, iluminação e suporte ao pedestre. Os participantes assinalaram que a deficiência de conexão entre áreas, a presença de obstáculos e a precariedade do espaço público reduzem a qualidade da experiência urbana e reforçam processos de esvaziamento. Como dado necessário para aprofundar esse diagnóstico, o grupo sugeriu a realização de mapeamentos e zoneamentos mais detalhados, capazes de identificar pontos críticos, fluxos e trechos prioritários de intervenção. Nesse caso, o pedestre apareceu como principal ativo afetado, atingindo, por consequência, todos os usuários do território.

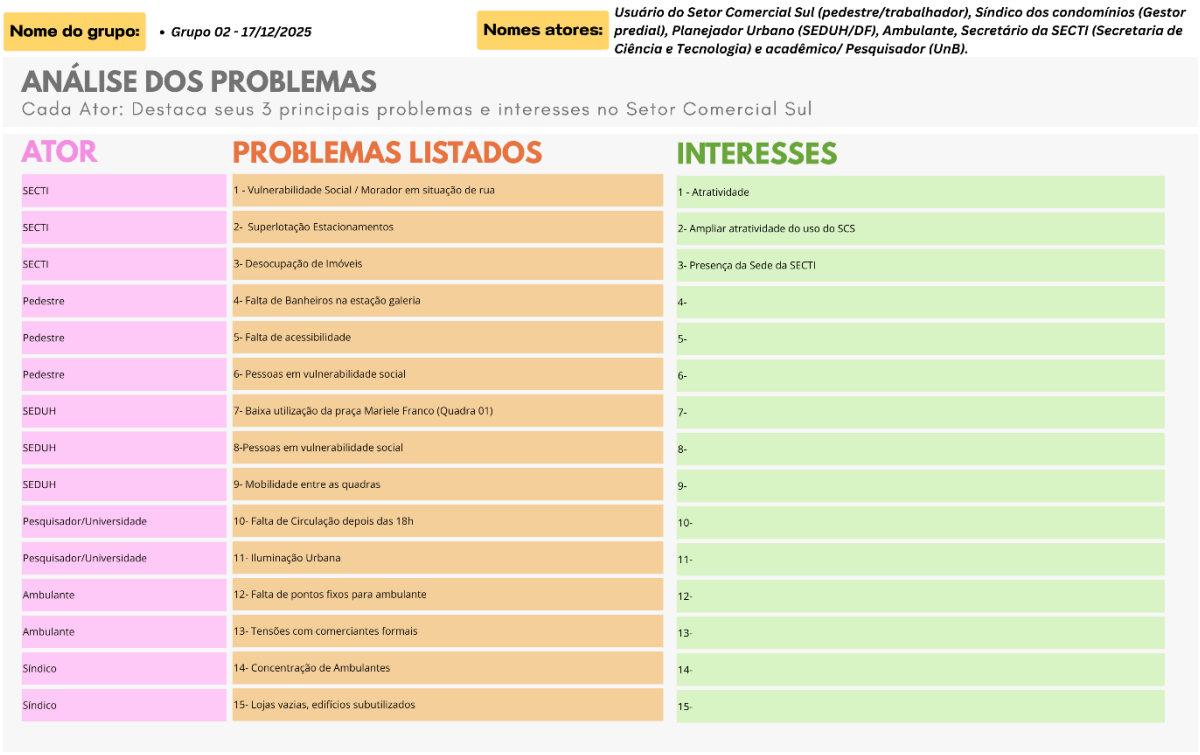
O terceiro eixo priorizado foi a organização dos ambulantes, apresentada como problema-chave da oficina. A análise do grupo indicou que a ocupação das galerias e dos locais de passagem por parte do comércio informal decorre de um conjunto de causas interligadas, entre elas a busca por geração de renda, a ausência de regras claras de monitoramento, a fragilidade da gestão e a falta de mecanismos consistentes de governança. O grupo observou que a informalidade não deve ser lida apenas como desordem, mas como expressão de disputas pelo uso do espaço e da ausência de pactos mais claros sobre permanência, localização e funcionamento. Nesse sentido, a discussão deslocou o foco de uma perspectiva exclusivamente repressiva para uma perspectiva de coordenação, regulação e inclusão.

A análise dos atores envolvidos nesse problema revelou uma rede ampla e heterogênea, composta por ambulantes, pedestres, comerciantes, síndicos, associação comercial, sindicatos, Prefeitura do SCS e academia. Isso demonstra que a questão ultrapassa o interesse de um único segmento e exige instâncias coletivas de negociação. Por essa razão, o grupo sugeriu como mecanismos de governança a criação de um comitê de decisão e de um fórum de discussões, capazes de reunir os diferentes atores e estruturar processos mais transparentes de deliberação. Também foram apontadas regras e acordos mínimos, como a corresponsabilidade entre os atores, a contribuição financeira pelo uso do espaço público e a necessidade de formalizar o comércio no espaço, de modo a compatibilizar trabalho, ordem urbana e uso compartilhado do território.

No campo das informações necessárias para compreender e enfrentar o problema, o grupo indicou três necessidades centrais: o levantamento quantitativo de ambulantes, a identificação

dos tipos de produtos vendidos e o reconhecimento de lideranças ou formas de organização já existentes entre esses trabalhadores. Esses elementos foram considerados para que a gestão avance de um diagnóstico genérico para uma ação territorializada, baseada em evidências. Em complemento, o grupo apontou o uso de georreferenciamento, modelo CIM e pesquisas de interesses como tecnologias e instrumentos importantes para apoiar tanto o diagnóstico quanto o monitoramento e a tomada de decisão (Figura 154, Figura 155 e Figura 156).

Figura 154 - Ficha de Problemas e Interesses - Grupo 02



Nome do grupo: • *Grupo 02 - 17/12/2025*

Nomes atores: *Usuário do Setor Comercial Sul (pedestre/trabalhador), Síndico dos condomínios (Gestor predial), Planejador Urbano (SEDUH/DF), Ambulante, Secretário da SECTI (Secretaria de Ciência e Tecnologia) e acadêmico/ Pesquisador (UnB).*

ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Cada Ator: Destaca seus 3 principais problemas e interesses no Setor Comercial Sul

ATOR	PROBLEMAS LISTADOS	INTERESSES
SECTI	1 - Vulnerabilidade Social / Morador em situação de rua	1 - Atratividade
SECTI	2- Superlotação Estacionamentos	2- Ampliar atratividade do uso do SCS
SECTI	3- Desocupação de Imóveis	3- Presença da Sede da SECTI
Pedestre	4- Falta de Banheiros na estação galeria	4-
Pedestre	5- Falta de acessibilidade	5-
Pedestre	6- Pessoas em vulnerabilidade social	6-
SEDUH	7- Baixa utilização da praça Mariele Franco (Quadra 01)	7-
SEDUH	8-Pessoas em vulnerabilidade social	8-
SEDUH	9- Mobilidade entre as quadras	9-
Pesquisador/Universidade	10- Falta de Circulação depois das 18h	10-
Pesquisador/Universidade	11- Iluminação Urbana	11-
Ambulante	12- Falta de pontos fixos para ambulante	12-
Ambulante	13- Tensões com comerciantes formais	13-
Síndico	14- Concentração de Ambulantes	14-
Síndico	15- Lojas vazias, edifícios subutilizados	15-

Fonte: Participantes da oficina.

Figura 155 - Ficha de categorização dos problemas - Grupo 02

Atividade 02: Grupo de Atores

ANÁLISE DOS PROBLEMAS

Considerando os três problemas apresentados por cada um dos atores escolham três problemas para discutir profundamente e responder as questões abaixo

Nome do grupo: • Grupo 02 - 17/12/2025

Nomes atores: Usuário do Setor Comercial Sul (pedestre/trabalhador), Síndico dos condomínios (Gestor predial), Planejador Urbano (SEDUH/DF), Ambulante, Secretário da SECTI (Secretaria de Ciência e Tecnologia) e acadêmico/ Pesquisador (UnB).

PROBLEMAS	CATEGORIAS	ONDE?	QUANDO?	DADOS	ATIVOS AFETADOS	ATORES AFETADOS	OPORTUNIDADES	PONTOS DE ATRITO
PROBLEMAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL	SEGURANÇA E ORDEM PÚBLICA	• QUADRA 05 E AS RUAS MARGINAIS DO SETOR, E RUAS DE SERVIÇO	SEMPRE (TODOS OS HORÁRIOS)	QUANTITATIVO DE PESSOAS EM VULNERABILIDADE	ESPAÇOS PÚBLICOS	PEDESTRES COMERCIANTES SÍNDICOS	SOLUÇÕES A LONGO PRAZO	ONGS
ACESSIBILIDADE	MOBILIDADE ESPAÇO PÚBLICO SUPORTE AO PEDESTRE ILUMINAÇÃO	TODO O SETOR COMERCIAL SUL	SEMPRE (TODOS OS HORÁRIOS)	MAPEAMENTO ZONEAMENTO	PEDESTRES	TODOS OS USUÁRIOS DO SETOR COMERCIAL SUL	CONEXÃO E REDUÇÃO DE BARREIRAS FÍSICAS	SEDUH
ORGANIZAÇÃO DOS AMBULANTES	COMÉRCIO INFORMAL OCUPAÇÕES	GALERIAS	HORÁRIO COMERCIAL	QUANTITATIVO SE EXISTE UMA ORGANIZAÇÃO SE TEM ALGUM SUPORTE	ESPAÇO PÚBLICO	COMERCIANTES FORMAIS	TER ORGANIZAÇÃO DOS AMBULANTES E O SETOR	COMERCIANTES PREFEITURA

Fonte: Participantes da oficina.

Figura 156 - Canva do resultado da oficina de cocriação - Oficina 02 - Grupo 02



Fonte: Participantes da oficina.

Como desdobramento prático, a oficina propôs uma ação piloto voltada à criação de um Conselho de Gestão do Espaço, associado a um experimento territorial usando as três praças como laboratório. A proposta inclui ainda a estruturação de apoios mínimos, como banheiros e copa, entendidos como condições básicas para ordenar o uso do espaço, qualificar a permanência e reduzir conflitos. A ideia central é transformar uma área delimitada do SCS em ambiente de teste para novas formas de gestão compartilhada, permitindo observar, em escala controlada, os efeitos de regras, pactos e soluções construídas coletivamente.

Por fim, o grupo sugeriu um conjunto de indicadores para acompanhar a evolução desse processo, entre eles adesão dos ambulantes, inadimplência, indicadores processuais baseados em tempo, indicadores econômicos obtidos por pesquisa e qualidade do trabalho. Esses parâmetros mostram que os participantes não se limitaram a identificar problemas, mas também buscaram estruturar condições de monitoramento e avaliação.

7.5.5.2. Resultados Oficina 02 – Questionário 01 (Pré-oficina)

O questionário 01 da oficina 02 (Apêndice 10) contou com onze respondentes. Os resultados indicam um grupo com elevado nível de escolaridade, forte presença de participantes ligados à academia e razoável familiaridade com o território em análise, embora com diferentes graus de aprofundamento quanto à sua história, seus usos e seus processos recentes de requalificação.

No que se refere ao perfil dos respondentes, observa-se predominância de participantes nas faixas etárias de 25 a 54 anos, o que demonstra certa heterogeneidade geracional. Em relação à escolaridade, destaca-se um grupo com formação acadêmica elevada, composto majoritariamente por pessoas com mestrado e doutorado, além de alguns respondentes com ensino superior incompleto e pós-graduação lato sensu. Quanto ao setor de atuação, a amostra é fortemente marcada pela presença da academia, que reuniu quase a totalidade dos participantes, com apenas um respondente vinculado ao setor privado.

As áreas de formação e atuação principal concentram-se sobretudo em Arquitetura e Urbanismo, com presença também de participantes ligados à inovação, psicologia, engenharia civil e estudantes em formação. Em termos de trajetória profissional, a maior parte atua há mais de seis anos em sua área, com destaque para aqueles com mais de dez anos de experiência.

No tocante à familiaridade com o conceito de governança urbana, os resultados indicam um conhecimento situado principalmente em nível intermediário. A maior parte dos respondentes afirmou conhecer o tema de forma básica, conseguindo explicá-lo em linhas gerais, enquanto

um grupo menor declarou conhecê-lo bem ou mesmo dominá-lo e aplicá-lo. Também houve respostas que demonstram conhecimento ainda incipiente. Esse resultado sugere que o conceito de governança urbana já circula entre os participantes, mas nem todos o mobilizam com a mesma profundidade teórica ou prática.

Quando solicitados a avaliar o atual modelo de tomada de decisão sobre o planejamento urbano, a maioria o classificou como parcialmente participativo, caracterizado por consultas públicas esporádicas, enquanto uma parcela menor o percebeu como totalmente centralizado. Houve ainda uma resposta que o definiu como fragmentado. Em conjunto, os dados sugerem que os participantes não reconhecem o planejamento urbano como um processo plenamente colaborativo ou integrado, mas como uma estrutura ainda limitada em sua capacidade de incorporar diferentes vozes de forma contínua e estruturada.

No bloco dedicado ao conhecimento sobre tecnologias e metodologias relacionadas à cidade, observou-se uma diferença clara entre ferramentas já incorporadas ao cotidiano e conceitos mais especializados do campo técnico. Os níveis mais altos de familiaridade apareceram em relação a aplicativos de mobilidade urbana, pagamentos digitais, aplicativos de entrega e logística e redes sociais com geolocalização. Também houve conhecimento relativamente elevado sobre BIM e sobre plataformas de serviços públicos digitais. Em contrapartida, os níveis de familiaridade foram mais baixos para CIM, gêmeos digitais, gêmeos digitais urbanos, *dashboards* de dados urbanos, sistemas de gestão de resíduos e aplicativos de segurança e monitoramento urbano. O conhecimento sobre SIG apareceu em nível intermediário, enquanto a familiaridade com realidade aumentada e virtual aplicada ao urbanismo permaneceu moderada.

Esse resultado mostra que, mesmo em um grupo altamente escolarizado, as tecnologias mais associadas ao cotidiano digital são mais amplamente conhecidas do que aquelas vinculadas de forma direta à modelagem informacional da cidade e ao suporte técnico à gestão urbana. Em particular, o baixo conhecimento relativo sobre CIM confirma que se trata de um campo ainda pouco difundido, mesmo entre públicos com formação superior e inserção acadêmica de arquitetura e urbanismo.

Apesar dessa diferença de repertório técnico, os respondentes demonstraram forte convergência quanto ao valor dos dados e das tecnologias para a gestão urbana. Houve elevada concordância com a afirmação de que dados e tecnologia são importantes para uma boa gestão da cidade, bem como com a ideia de que o uso de dados pode tornar a tomada de decisão mais transparente e mais justa. Também predominou concordância com a noção de que a tecnologia pode contribuir para aumentar a eficiência e reduzir custos, embora essa

última afirmação tenha recebido respostas um pouco mais distribuídas, o que sugere que os participantes não restringem o valor da tecnologia apenas ao ganho operacional.

A percepção sobre o potencial dos modelos tridimensionais também foi amplamente positiva. A maioria discordou da ideia de que modelos urbanos em 3D seriam úteis apenas para arquitetos e engenheiros, e todos os participantes reconheceram, em maior ou menor grau, que a visualização de dados urbanos em modelos tridimensionais pode facilitar a compreensão de problemas complexos por parte da população leiga.

Quanto à experiência prévia com processos colaborativos, os resultados mostram maior dispersão. Parte dos respondentes afirmou participar frequentemente de *workshops* ou dinâmicas semelhantes, enquanto outra parte relatou pouca vivência nesse tipo de prática. Também predominou a discordância, ou ao menos a não concordância, com a afirmação de que seria impossível alcançar consenso entre atores com interesses opostos. Esse conjunto de respostas indica que, embora a experiência prática com processos colaborativos varie entre os participantes, há confiança considerável no valor da construção coletiva e na possibilidade de mediação entre posições divergentes.

No bloco específico sobre o Setor Comercial Sul, todos os participantes afirmaram conhecer o território, ainda que em níveis distintos. O grau de conhecimento geral sobre o SCS distribuiu-se entre níveis baixo, médio, alto e muito alto, com maior concentração nas faixas média e alta. O conhecimento sobre localização e acessos do setor também foi relativamente elevado, com boa parte dos respondentes situando-se entre os níveis médio e muito alto. Em relação à história de formação e transformação do SCS, o conhecimento mostrou-se mais distribuído, variando entre muito baixo e muito alto, o que sugere que, mesmo entre participantes que conhecem o local, nem todos possuem familiaridade equivalente com seu processo histórico. Já o conhecimento sobre os usos atuais do setor foi mais consistente, com predominância de respostas situadas em nível alto.

A relação dos participantes com o território também chama atenção. Metade dos respondentes declarou ser pesquisador(a) do SCS, enquanto outros relataram transitar frequentemente pelo local, frequentá-lo eventualmente ou ao menos conhecê-lo. Apenas um participante afirmou não ter relação com o setor. Além disso, a maioria já participou de alguma atividade relacionada ao SCS, como pesquisa, projeto, reunião, audiência ou evento. Trata-se, portanto, de uma amostra que reúne sujeitos com algum grau de proximidade efetiva com o território, o que explica a densidade maior das leituras apresentadas nas respostas abertas.

Quando instados a mencionar as três primeiras palavras que lhes vinham à mente ao pensar no SCS, os participantes mobilizaram termos que revelam uma leitura ambivalente do lugar.

De um lado, apareceram palavras associadas à degradação, insegurança, abandono, isolamento e vulnerabilidade social. De outro, surgiram expressões relacionadas a potencial, cultura, criatividade, retrofit e revitalização. Essa combinação mostra que o SCS é percebido simultaneamente como território problemático e como espaço de possibilidade, onde a condição atual de fragilidade convive com o reconhecimento de seu valor urbano, simbólico e estratégico.

Essa leitura se confirma quando os respondentes definem o papel atual do SCS na cidade. A maioria o reconhece como um espaço com potencial cultural e criativo ainda pouco explorado, enquanto uma parcela menor o caracteriza como território em degradação urbana ou como lugar de passagem e trânsito. Esse resultado sugere que o Setor Comercial Sul não é visto apenas como área degradada, mas como uma centralidade cuja potência permanece subutilizada e cuja reativação depende de ações mais consistentes de gestão, projeto e ocupação.

Os principais desafios apontados para o SCS reforçam esse diagnóstico. Entre os temas mais recorrentes aparecem a presença de pessoas em situação de rua sem atendimento adequado, a degradação do espaço físico e das edificações, a acessibilidade precária, o abandono e a vacância de edifícios e comércios, a falta de uso misto, a ausência de políticas públicas contínuas de revitalização, a insegurança, a iluminação pública insuficiente e a baixa integração entre os órgãos públicos responsáveis pela área. Também foram mencionados problemas relacionados à limpeza urbana, conflitos de uso do espaço público, falta de participação social e carência de atividades culturais capazes de reativar o setor.

Nas respostas discursivas sobre os principais problemas e fragilidades do SCS, sobressaem temas como o esvaziamento comercial, a baixa permanência de pessoas fora do horário de expediente, a obsolescência da infraestrutura, a desarticulação entre usos, a insegurança, a fragilidade da gestão pública e a falta de incentivo à reocupação e à dinamização da área. Em alguns relatos, chama atenção a associação entre vacância dos térreos, perda de vitalidade urbana e ocupação por populações em situação de vulnerabilidade.

Quando perguntados sobre mudanças prioritárias para o setor, os participantes apontaram caminhos convergentes. Surgem com força propostas voltadas à revitalização da infraestrutura urbana, à implantação de usos mistos, à introdução de habitação, ao fortalecimento da mobilidade ativa, à ocupação cultural e criativa dos espaços, à reforma e reuso de edifícios, e, sobretudo, à necessidade de uma governança efetiva e integrada para conduzir o processo de requalificação. Também aparecem menções à formulação de políticas públicas que incentivem novos usos e reformas, articulando poder público, iniciativa privada

e comunidade local. Essas respostas indicam que os participantes compreendem a transformação do SCS como um processo que exige simultaneamente ação física, reorganização funcional e coordenação institucional.

Por fim, chama atenção a elevada receptividade em relação ao uso de uma plataforma digital do Setor Comercial Sul com modelos tridimensionais, capaz de apresentar propostas de revitalização e permitir manifestação em tempo real. A maioria afirmou que certamente participaria, enquanto os demais responderam que provavelmente participariam ou que sua adesão dependeria da facilidade de uso da plataforma. Esse resultado demonstra abertura para ferramentas digitais de participação urbana, especialmente quando associadas à visualização espacial e à possibilidade de interação mais direta com propostas de transformação do território.

7.5.5.3. Resultados Oficina 02 – Questionário 02 (Pós-oficina)

O questionário de avaliação pós-oficina contou com sete respondentes. De modo geral, os resultados indicam que a oficina favoreceu a escuta entre os participantes, ampliou a compreensão sobre os problemas do SCS e contribuiu para a construção coletiva de propostas.

No que se refere à dinâmica de escuta, a maior parte dos participantes afirmou que entrevistar e ser entrevistado ajudou a compreender melhor por que diferentes atores possuem leituras distintas sobre o mesmo problema. Também predominou a percepção de que os participantes se sentiram ouvidos durante a atividade e de que a oficina permitiu identificar conexões entre problemas que antes pareciam isolados. Ainda que algumas respostas tenham sido mais moderadas, o conjunto dos dados mostra que a metodologia favoreceu deslocamentos importantes na compreensão do território e dos conflitos nele presentes.

A proposta de solução do problema desenvolvida na oficina também foi bem avaliada. A maior parte dos respondentes considerou que o processo experimentado constitui uma forma mais eficaz de tomada de decisão em grupo do que formatos tradicionais, como reuniões convencionais e audiências públicas. Em relação ao protótipo construído, predominou a avaliação de que ele reúne boas ideias, embora ainda demande ajustes para aplicação prática, enquanto outra parcela o considerou superior aos modos usuais de resolução de problemas e até mesmo viável no mundo real. Esses resultados sugerem que a oficina foi percebida como um exercício com potencial concreto, ainda que dependente de aperfeiçoamentos.

A maioria dos participantes considerou que a plataforma representando o modelo CIM foi muito importante, ou mesmo indispensável, para o desenvolvimento do protótipo de solução de problemas. Também prevaleceu a percepção de que o CIM foi útil em diferentes frentes ao mesmo tempo, especialmente para visualizar o problema, incluir participantes não técnicos na discussão e apoiar a formulação de soluções. A visualização em dados e em três dimensões foi entendida como um recurso que tornou o problema do Setor Comercial Sul mais claro e mais objetivo do que o uso exclusivo de mapas analógicos. Além disso, parte significativa dos respondentes afirmou ter conseguido compreender e utilizar as informações do modelo, mesmo sem formação técnica específica, embora algumas respostas tenham indicado neutralidade ou menor intensidade nesse aspecto.

Nas respostas abertas, os participantes atribuíram ao CIM contribuições como a integração das informações, a visualização espacial dos dados, a leitura mais sistêmica do problema e o direcionamento da discussão. Em síntese, o modelo foi percebido como instrumento de apoio à interpretação do território e à organização do debate coletivo.

Os respondentes consideraram que a metodologia ajudou a construir respeito mútuo e, em vários casos, foi apontada como decisiva para superar visões isoladas e promover trabalho colaborativo entre atores com interesses distintos. Quanto ao momento em que o grupo passou a atuar efetivamente como equipe, as respostas se distribuíram entre a escuta, o debate e a prototipação, com menções também ao papel do CIM como base para consolidar acordos.

A quase totalidade dos participantes afirmou que um gêmeo digital do Setor Comercial Sul aumentaria significativamente, ou transformaria totalmente, sua capacidade de opinar sobre propostas urbanas. Os aspectos mais associados a esse potencial foram segurança, mobilidade e uso do solo, o que indica que a visualização e a simulação foram compreendidas como especialmente úteis para apoiar a leitura dos fluxos, das condições de uso e das situações de risco no território.

Os participantes também reconheceram que o uso de dados técnicos visualizáveis pode reduzir decisões baseadas apenas em opinião. Houve unanimidade na concordância com a ideia de que dados ajudam a reduzir o achismo e favorecem consensos mais qualificados entre atores distintos. De forma semelhante, a maioria afirmou que estaria mais propensa a aceitar decisões impopulares caso elas fossem sustentadas por simulações e evidências técnicas compreensíveis.

Quanto aos formatos de participação, observou-se divisão entre preferência por uma plataforma digital assíncrona e por um modelo híbrido, combinando encontros presenciais

com suporte tecnológico. Esse resultado sugere que a participação mediada por tecnologia é bem recebida, mas não elimina a importância do contato presencial em processos de deliberação urbana.

No bloco sobre responsabilidade compartilhada, predominou o entendimento de que os indivíduos poderiam assumir papel na manutenção do território caso tivessem acesso a indicadores em tempo real, embora ainda reconhecendo a responsabilidade do Estado. Em relação aos riscos de uma governança fortemente apoiada em tecnologia, surgiram preocupações com exclusão digital, sub-representação de grupos vulneráveis, baixa participação, desatualização dos dados e falta de confiança no uso das ferramentas, ainda que alguns participantes não tenham identificado riscos relevantes.

Por fim, os indicadores de governança apresentados foram amplamente valorizados, com destaque para transparência de processos, mapeamento da participação, equidade na distribuição de investimentos, responsabilidade institucional e monitoramento colaborativo das ações propostas. Também apareceram sugestões de novos indicadores, como participação social, volume de recursos investidos, número de usuários impactados, consumo energético e mecanismos de consulta pública sobre prioridades. Além disso, quase todos os respondentes afirmaram que participariam, em sua prática profissional real, de um processo de governança semelhante ao que foi experimentado na oficina.

De forma geral, os resultados mostram que a oficina foi bem recebida e que os participantes reconheceram valor tanto na dinâmica colaborativa quanto no uso do Modelo CIM como ferramenta de mediação, visualização e suporte à decisão. O conjunto das respostas reforça o potencial de processos colaborativos apoiados em modelos informacionais para qualificar a governança urbana, ampliar a compreensão dos problemas e favorecer decisões mais transparentes e mais compartilhadas.

7.5.5.4. Problemas urbanos identificados - Oficina 02

Na Oficina 02, os problemas urbanos identificados concentraram-se, sobretudo, em questões já reconhecidas no diagnóstico anterior, mas que passaram a ser discutidas de forma mais articulada entre si. Os participantes apontaram como núcleos principais a insegurança urbana, a baixa qualidade da mobilidade e da acessibilidade, a fragilidade dos usos do solo com baixa diversidade funcional, a degradação física do ambiente construído e a dificuldade de permanência qualificada no território, a desigualdade e vulnerabilidade social no território e a falta de integração entre informações, atores e decisões. A leitura coletiva também indicou que esses problemas não aparecem de forma isolada, mas se reforçam mutuamente no cotidiano do Setor Comercial Sul.

Entre os elementos mais relevantes para a definição de requisitos de informação para a construção e aprimoramento do modelo digital urbano, destacam-se as informações sobre segurança urbana. Além disso, surgiram como necessários dados que permitam identificar ativos urbanos e potencialidades, como espaços subutilizados, áreas com vocação cultural, possibilidades de retrofit e locais com capacidade de atrair novos usos.

Também apareceram como importantes os dados sobre participação social, consulta pública e demandas dos diferentes grupos, pois a construção do modelo urbano precisa incorporar a dimensão física do território, mas também os interesses, conflitos e prioridades dos atores que o utilizam.

7.5.5.5. Considerações finais – Oficina 02

A aplicação da Oficina 02 permitiu constatar que, embora o modelo já reúna um conjunto relevante de dados associados ao território do Setor Comercial Sul, ainda permanece a necessidade de incorporar informações complementares para que ele possa sustentar, de modo mais consistente, determinados processos de tomada de decisão. Em outras palavras, o modelo existente oferece uma base importante de leitura do território, mas ainda não contempla, com a profundidade necessária, algumas dimensões sociais, funcionais e operacionais que interferem diretamente na formulação de estratégias de transformação urbana.

Entre as lacunas identificadas, destaca-se a necessidade de dados mais precisos sobre a população em situação de vulnerabilidade que circula, permanece ou utiliza o SCS como espaço de abrigo, incluindo informações que permitam compreender a relação entre o território e os serviços de atenção psicossocial existentes na área, como o CAPS. Também se evidenciou a importância de reunir informações detalhadas sobre a dinâmica da segurança pública, especialmente quanto ao número de ocorrências criminais registradas no setor, às tipologias desses eventos, aos horários de maior incidência e à sua distribuição espacial por quadras. Da mesma forma, mostrou-se necessário conhecer com maior precisão o volume de pessoas que frequentam diariamente o SCS, bem como seus padrões de permanência e circulação (Destaca-se a importância de contratação de equipe especializada para o desenvolvimento dessa pesquisa).

No campo da dinâmica imobiliária e funcional, emergiu a importância de mapear quantos edifícios se encontram total ou parcialmente vazios, quantas salas estão desocupadas e quais são as tipologias predominantes dessas edificações. Também se revelaram relevantes informações sobre imóveis disponíveis para venda ou locação, pois esses dados ajudam a compreender tanto o grau de vacância quanto as possibilidades reais de reocupação e

reativação econômica do território. Soma-se a isso a necessidade de identificar os atrativos turísticos existentes, o tempo de permanência das pessoas no local e as atividades capazes de sustentar maior vitalidade urbana, sobretudo no período noturno e aos finais de semana. Nesse sentido, torna-se importante conhecer quais usos, serviços e estabelecimentos possuem potencial para manter o setor ativo ao longo de diferentes períodos do dia e da semana.

Outro ponto que se mostrou central foi a identificação dos atores urbanos que incidem sobre o território e das formas concretas pelas quais cada um deles pode contribuir para a melhoria do SCS. Não se trata apenas de reconhecer quem são esses agentes, mas de compreender seus papéis, interesses, responsabilidades, capacidades de atuação e possíveis articulações. Assim, para além dos dados espaciais e físicos, torna-se necessário incorporar ao modelo informações que permitam explicitar as relações institucionais e sociais que condicionam a implementação das ações.

Ainda que nem todos esses dados tenham sido obtidos no âmbito desta tese, a Oficina 02 evidenciou que informações dessa natureza são decisivas para qualquer iniciativa de transformação do Setor Comercial Sul. Seu mapeamento e sua explicitação em processos de governança urbana podem qualificar o debate, tornar mais visíveis os conflitos e as prioridades do território e ampliar as condições para a consolidação efetiva das ações propostas. Mais do que alimentar tecnicamente um modelo, esses dados contribuem para aproximar a leitura urbana das condições concretas de uso, permanência, vulnerabilidade, interesse e disputa que estruturam o cotidiano do setor.

7.5.6. Ideathon

O ideathon não foi parte do desenvolvimento desta pesquisa, mas como parte do diagnóstico do território decidiu-se relatar a experiência, com o intuito de compreender parte do processo e das soluções desenvolvidas na pesquisa. O objetivo do Ideathon 3.0 era ser uma maratona de inovação com a intenção de fomentar o desenvolvimento de soluções criativas, tecnológicas e viáveis para a revitalização e desenvolvimento do Setor Comercial Sul (

Figura 157).

Figura 157 - Foto do Ideathon 3.0



Fonte: Autora (13/12/2025)

O evento contou com um processo de ideação, de aplicações como construção de plataformas, softwares ou aplicativos que pudessem resolver problemas do Setor Comercial Sul. É importante destacar que a iniciativa ocorreu dentro do evento de comemoração dos 30 anos da prefeitura do Setor Comercial Sul, uma iniciativa com apoio da Associação Comercial do Distrito Federal (ACDF) e da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) com investimento realizado por termo de fomento.

A autora desta tese, participou com um grupo com o objetivo de compreender um pouco melhor as iniciativas, os problemas que estavam sendo propostos para resolução. O grupo deveria ser formado por estudantes, pesquisadores, profissionais autônomos, colaboradores de empresas e interessados no tema com inscrição prévia para a participação do Ideathon 3.0. Neste contexto, os proponentes liberaram alguns temas específicos para o desenvolvimento de soluções para os problemas do Setor Comercial Sul como: Segurança com reconhecimento facial, gestão de resíduos, estacionamento inteligente, comércio informal, soluções energéticas, inclusão digital, tema livre (inovação aberta), prevenção de pequenos delitos com o uso de IA.

O evento foi realizado de forma presencial no dia 13 de dezembro de 2025 das 8 horas as 18 horas na quadra 06 do Setor Comercial Sul. Dentro da iniciativa proposta para o evento era a validação em campo, no qual foi permitido e encorajado que as equipes circulassem pelo Setor Comercial Sul durante o período de desenvolvimento para validar as ideias, entrevistar os usuários e coletar dados.

As equipes tiveram um momento inicial de *briefing* e mentoria para o alinhamento técnico da proposta, e palestras para contextualizar sobre as principais temáticas. Destacando que cada

equipe teve a liberdade para escolher suas próprias plataformas, ferramentas e estratégias. Os requisitos da solução é que eles deveriam ser originais, estar fundamentas principalmente demonstrando a compreensão do desafio, ser viáveis (técnica e financeiramente) e estar alinhadas a resolução dos desafios.

Destaca-se que a proposição ganhadora desse desafio proposta pela equipe “Inova SCS” e como construção de uma plataforma “Mediação Territorial Setor Comercial Sul” que tinha como objetivo solucionar algumas questões principais os problemas urbanos tratados de forma isolada, sem uma visão integrada do território; um ciclo incompleto da informação (Onde os sistemas não fecham o ciclo completo com retorno sistemático ao cidadão); e a priorização das demandas que não são ordenadas com base nos critérios técnicos e territoriais.

A plataforma então era uma solução integrada que consolidava as informações e organização das demandas do território, a partir da categorização e geolocalização dos incidentes urbanos, além da formação de um núcleo integrado que tem como objetivo realizar as soluções, parcerias públicas privadas e integração entre os assistentes sociais, o guarda civil, a polícia e as secretarias de planejamento urbano e infraestrutura. Destacando que a plataforma não tem como objetivo substituir os órgãos públicos e muito menos criar novas atribuições e sim organizar a informação, priorizando tecnicamente e conectando as demandas e capacidades existentes.

Não será destacado aqui todo o funcionamento e impactos da plataforma apresentado em nível de *picth* e solução em questão no evento. Mas para essa pesquisa reforça parte da pesquisa realizada durante o diagnóstico para a construção/estruturação da plataforma e também uma entrevista realizada com a Prefeita do Setor Comercial Sul. No que ficou evidente os quatro principais problemas existentes no território por ponto de vista dos usuários. Sendo eles a insegurança (a percepção de insegurança é alta, com relatos de frequentes de pequenos delitos, presença de tráfico de drogas e relatos de importunação ou coação); os resíduos sólidos (o descarte inadequado de lixo e falta de zeladoria, fazendo com o que o espaço fique sujo e desorganizado, o que afeta a imagem do setor); a iluminação (reforçaram que a iluminação é deficiente em diversos pontos, que aumentam a sensação de insegurança e vulnerabilidade); e os estacionamentos (a carência de estacionamento que é um problema constante, o que dificulta o acesso e a permanência de visitantes e comerciantes).

Em relato realizado pela prefeita ao grupo do Ideathon em questão destacou-se a quantidade de chamados realizados para a CEB IPes (CEB Iluminação pública e serviços – parceria pública conhecida como “Ilumina DF”), que possui um aplicativo chamado Ilumina DF e

permite registrar a lâmpada apagada ou com avaria, também localizar o ponto de luz (poste) e acompanhar o atendimento, e que esse processo é demorado, e que por muitas vezes ações de zeladoria acabam sendo realizadas pelos comerciantes considerando a demora do serviço realizado pelo poder público (e neste caso por uma parceria público privada). A prefeita também reforçou a importância de um comitê gestor de governança que pudesse ter ações reais sobre o território do SCS.

Outros grupos do Ideathon também realizaram pesquisas no setor, e diversas propostas aconteceram durante o evento, desde a proposição de privatização dos estacionamentos com o monitoramento via Inteligência Artificial, soluções de reconhecimento facial para diagnóstico para segurança pública, aplicações para ativação do comércio com aplicativos que fomentassem o uso de *coworking* e premiações aos usuários do setor, com o objeto de fomentar o comércio e os serviços da região.

Mas para esse relato destaca-se principalmente os principais problemas apontados que serão tratados nessa pesquisa como instrumentos para o desenvolvimento de requisitos de informação para o desenvolvimento de qualquer demanda de governança urbana, sendo eles: segurança pública, resíduos sólidos, iluminação pública e estacionamento (Figura 158).

Figura 158 - Imagens do Diagnóstico urbano durante o Ideathon 3.0



Fonte: Autora (13/12/2025)

7.6. Integração Governança Urbana e Modelo CIM

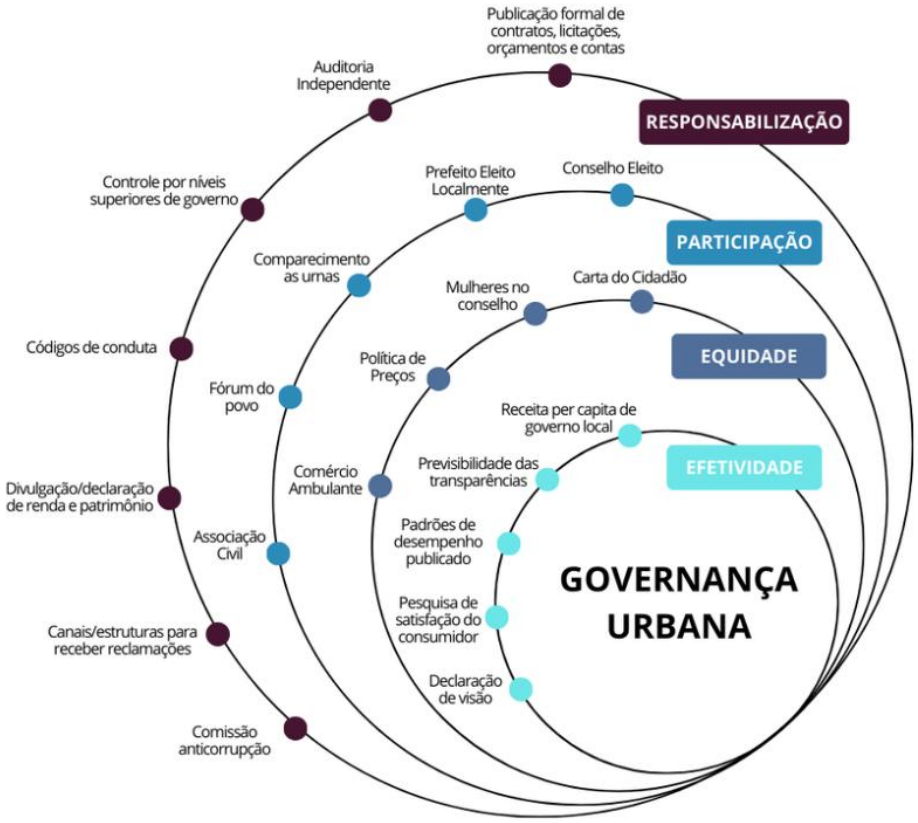
A integração entre governança urbana e Modelo CIM constitui um dos eixos centrais desta pesquisa, na medida em que desloca a compreensão do modelo de informação da cidade de uma condição meramente representacional para uma função estratégica de apoio à coordenação, à decisão e ao monitoramento territorial. Nesse sentido, o CIM não é aqui entendido apenas como um repositório de dados geoespaciais, modelos tridimensionais ou objetos urbanos parametrizados, mas como uma infraestrutura informacional capaz de organizar dados, explicitar relações e apoiar a atuação de múltiplos agentes sobre o território. Sua relevância, portanto, reside na capacidade de representar o espaço urbano, e também na sua aptidão para estruturar informação de modo útil à governança.

No contexto do Setor Comercial Sul, essa integração é necessária em razão da complexidade do território e da multiplicidade de atores, competências, interesses e dinâmicas que incidem sobre ele. O setor reúne, em um espaço relativamente delimitado, edificações com diferentes estados de ocupação, espaços públicos com distintas condições de uso e conservação, atividades formais e informais, permanências diversas, áreas de conflito, demandas de manutenção, iniciativas de requalificação e sobreposições institucionais. Essa condição evidencia que os desafios do território decorrem da fragmentação das informações e da dificuldade de articulação entre os agentes responsáveis por sua gestão, considerando a série de intervenções físicas que foram e estão sendo realizadas. Nesse cenário, entende-se que o modelo CIM passa a ser compreendido como suporte para a integração entre leitura urbana, base de dados e ação governativa.

A governança urbana, por sua vez, é entendida nesta tese como um processo de coordenação entre diferentes atores públicos e não públicos, orientado à produção, implementação, monitoramento e ajuste de decisões sobre o território. Essa perspectiva supera uma visão estritamente administrativa da gestão urbana e reconhece que a produção da cidade envolve múltiplas instâncias de atuação, com responsabilidades distribuídas e frequentemente sobrepostas, como pode ser visto na

Figura 159. Integrar governança urbana e um modelo de informação CIM significa, portanto, construir uma base comum de informação que permita aos diferentes agentes acessar, interpretar e mobilizar os dados para subsidiar suas ações.

Figura 159 - Escalas e agentes da governança urbana



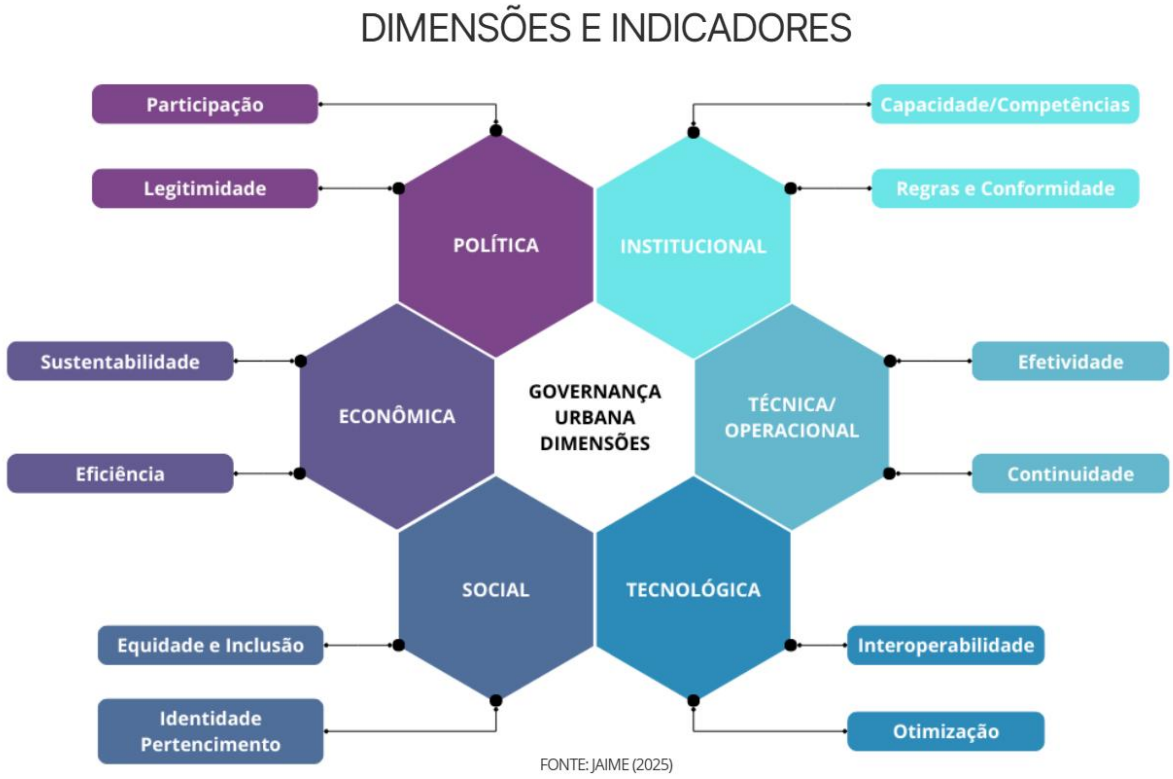
Fonte: ONU-Habitat adaptado e traduzido pela autora.

Nesse contexto, o modelo CIM contribui para a governança ao menos em quatro dimensões principais. A primeira é a integração informacional, pois permite reunir, em uma estrutura organizada, dados provenientes de bases cartográficas, levantamentos de campo, modelos tridimensionais, registros documentais, nuvens de pontos, informações institucionais e evidências participativas. Essa integração reduz a dispersão dos dados e cria condições para que o território seja compreendido de forma mais articulada. A segunda dimensão é a territorialização da decisão, uma vez que o modelo associa problemas, ativos, usos, condições espaciais e competências institucionais a localizações, tornando possível situar a governança no espaço real em que ela incide. A terceira é a capacidade analítica, pois o modelo permite relacionar objetos, atributos e ocorrências, favorecendo a leitura de padrões, conflitos e prioridades. A quarta é a comunicação e mediação, já que o CIM pode atuar como plataforma de visualização e compartilhamento de informações entre diferentes setores e agentes.

Ao analisar a Figura 160 percebe-se que a construção de uma plataforma CIM, ou até mesmo o desenvolvimento de um modelo CIM, de inventário urbano contribui para o aprimoramento das dimensões e indicadores de governança urbana. Mesmo considerando as dimensões

principais de efetivação dos usos de tecnologia sendo a técnica/operacional e a tecnológica, o uso do modelo auxilia nas demais dimensões como na política, através de modelos que podem auxiliar no processo de participação, simulações que favoreçam a eficiência econômica de determinados projetos ou ações, modelos de visualização que permitam que a população faça parte do desenvolvimento, a partir da dimensão social.

Figura 160 - Dimensões e indicadores da governança urbana



Fonte: Autora.

No caso do Setor Comercial Sul, essa integração é importante porque muitos dos problemas do território não podem ser compreendidos a partir de uma leitura setorial isolada. A precariedade de determinados espaços públicos, por exemplo, pode estar relacionada à condição das fachadas térreas, à vacância de imóveis, à insuficiência de manutenção, à ausência de mobiliário, à sobreposição de usos, à descontinuidade de fluxos ou à fragmentação das responsabilidades institucionais, como acontece na quadra 05 do SCS, na Figura 161 é possível verificar o modelo de uso do solo da quadra, representando os principais pontos de atração, assim como os edifícios vazios do território. O modelo CIM torna possível reunir essas camadas em uma mesma estrutura analítica, permitindo que a leitura do problema deixe de ser fragmentada e passe a considerar a interdependência entre forma urbana, uso, infraestrutura e governança.

Figura 161 - Modelo de Uso do Solo - Quadra 05 SCS



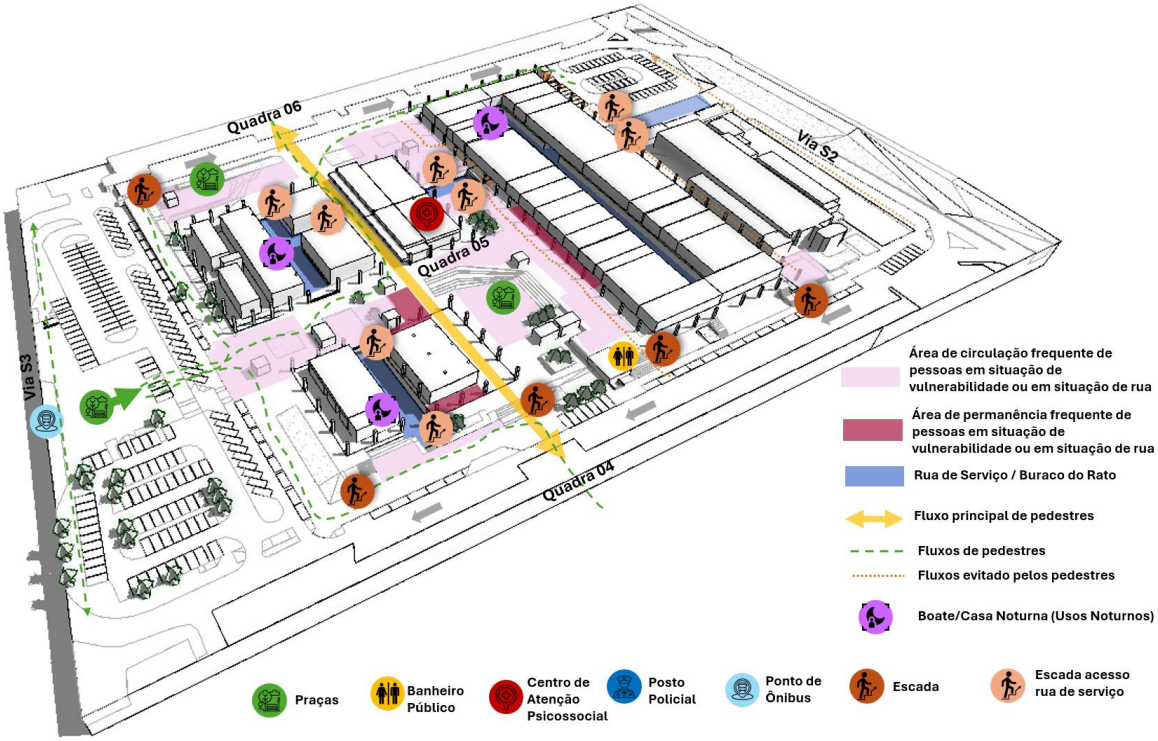
Fonte: Autora.

Essa capacidade de articulação é particularmente relevante para contextos de decisão colaborativa e nos modelos de simulação do território, que pode ser visto na Figura 162 ao analisar que a presença de edifícios com fachadas vazias atrai a permanência das pessoas em situação de vulnerabilidade, o mesmo ocorre com a presença de desníveis (as escadas) que atraem um uso marginalizado para as ruas de serviço, favorecendo atividades e práticas criminais, mas por não estarem aos olhos e nível da rua favorecem a sua permanência.

Neste contexto, ao estruturar entidades territoriais, atributos e relações em uma base compartilhável, o modelo possibilita que diferentes atores visualizem o território a partir de uma referência comum, ainda que com interesses e competências distintas. Um órgão de planejamento pode utilizar o modelo para avaliar padrões de ocupação e prioridades de intervenção; um ator ligado à manutenção urbana pode identificar áreas com maior incidência de degradação; iniciativas culturais e comunitárias podem reconhecer espaços de permanência, apropriação e conflito; e pesquisadores podem cruzar evidências espaciais e

qualitativas para interpretar transformações do setor. Assim, o CIM funciona como mecanismo de convergência informacional entre diferentes racionalidades de atuação sobre o território.

Figura 162 - Modelo de Dinâmica Urbana - Quadra 05 – SCS



Fonte: Autora.

Outro aspecto importante dessa integração é a possibilidade de associar o modelo a uma lógica de monitoramento urbano. Ao organizar o território em entidades, atributos e camadas temáticas, o CIM cria condições para que determinados fenômenos possam ser acompanhados ao longo do tempo. Por exemplo ao analisar a Figura 163 é possível ver um mapa que apresentava o uso do solo e os edifícios vazios na quadra 05 no SCS, que considerando edifícios e não lojas/sobrelojas tinha aproximadamente 6 edifícios vazios, ao verificar o modelo apresentando na Figura 161 é possível verificar 14 edifícios vazios, um aumento significativo para os últimos anos, considerando que a quadra 05 passou por obras de requalificação urbana como apresentando nos projetos.

Figura 163 - Uso do solo e edifícios vazios no Setor Comercial Sul em 2018, com base em Pinheiro (2018).



Fonte: Autora.

Isso é particularmente relevante em uma perspectiva de governança, pois permite não apenas registrar o estado atual do território, mas também observar mudanças, persistências e efeitos de ações implementadas. No SCS, essa capacidade pode apoiar o monitoramento de vacância, ativação térrea, condições do espaço público, acessibilidade, permanência, conflitos de uso e outros aspectos relevantes à gestão do setor. Nesse sentido, o modelo deixa de ser apenas retrato estático e passa a funcionar como base para leitura evolutiva do território.

8. DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS, APRENDIZAGENS E GENERALIZAÇÃO

A presente pesquisa partiu da hipótese de que a incorporação do *City Information Modeling* (CIM) aos processos de governança urbana pode contribuir para a transformação das cidades em ecossistemas mais inteligentes, resilientes e sustentáveis, desde que essa incorporação não se restrinja à representação tridimensional do espaço, mas avance para a organização de dados, a integração entre atores e a estruturação de processos colaborativos de tomada de decisão. Ao longo do desenvolvimento da tese, verificou-se que essa hipótese se mostra pertinente, porém condicionada a um conjunto de fatores técnicos, institucionais, metodológicos e políticos que extrapolam o simples domínio de ferramentas computacionais. A principal discussão decorrente dos resultados, portanto, não está apenas em afirmar que o CIM pode ser aplicado à governança urbana, mas em explicitar sob quais condições, com quais limitações e por meio de quais artefatos e arranjos essa aproximação se torna efetivamente relevante.

Os resultados obtidos permitem afirmar, em primeiro lugar, que a pesquisa contribuiu para o enfrentamento de uma lacuna importante identificada na literatura: a ausência de maior consolidação conceitual e metodológica sobre a relação entre CIM e governança urbana. A revisão sistemática realizada no início da tese já apontava para a predominância de visões centradas na visualização, na modelagem tridimensional e no tratamento tecnológico do espaço urbano, com menor aprofundamento sobre como esses modelos podem ser organizados para apoiar processos de gestão, coordenação institucional e governança. Nesse sentido, um dos principais resultados desta pesquisa foi deslocar a discussão do modelo urbano digital de uma função predominantemente representacional para uma função informacional, relacional e estratégica, aproximando o CIM de uma infraestrutura de apoio à ação coletiva sobre o território.

Essa mudança de ênfase é um dos achados mais importantes da pesquisa. Ao longo do estudo, tornou-se evidente que o valor de um modelo CIM não reside prioritariamente na sofisticação geométrica ou na construção de uma réplica tridimensional exaustiva da cidade, mas na sua capacidade de organizar dados, explicitar relações, territorializar problemas, associar atores e apoiar leituras mais integradas do espaço urbano.

No estudo de caso do Setor Comercial Sul, esse resultado foi expressivo, pois o território apresenta uma combinação de centralidade, multiplicidade de usos, vacância, degradação, informalidade, conflitos de apropriação e sobreposição de competências institucionais. Em um contexto como esse, o modelo mostrou maior potencial quando utilizado como base para

leitura, estruturação e comunicação de informações do que quando compreendido apenas como visualização urbana.

Outro resultado da tese foi a demonstração de que a construção de um modelo CIM voltado à governança demanda uma perspectiva incremental, baseada em decisões metodológicas claras sobre o que modelar, por que modelar e para qual caso de uso. Esse achado dialoga diretamente com a adoção de um Produto Mínimo Viável (MVP) e com a definição de entidades, atributos e relações territorialmente relevantes. Em vez de perseguir uma completude idealizada e tecnicamente onerosa, a pesquisa mostrou que a construção de um modelo de informação da cidade pode começar por uma base simplificada, desde que essa base seja territorialmente consistente, semanticamente organizada e analiticamente útil. Tal constatação é importante porque oferece uma resposta prática a um problema recorrente em iniciativas urbanas digitais, a tendência de começar pelo excesso de complexidade e, por isso, inviabilizar a própria continuidade do processo.

A construção de modelos BIM urbanos voltados ao inventário digital urbano apresenta dificuldades que decorrem, principalmente, da própria natureza da cidade como objeto de representação. Diferentemente do edifício, que possui limites físicos mais definidos, documentação técnica mais organizada e um conjunto relativamente estável de elementos, o ambiente urbano é composto por camadas heterogêneas, temporalidades distintas, múltiplos agentes produtores de dados e grande variação de escala, detalhamento e atualização das informações.

Neste contexto, o processo de modelagem se torna mais complexo, pois exige compatibilizar bases cartográficas, levantamentos de campo, registros cadastrais, dados geoespaciais, informações institucionais e atributos não geométricos em uma estrutura coerente e interoperável. Soma-se a isso a dificuldade de definir o nível adequado de desenvolvimento da geometria e da informação para cada ativo urbano, uma vez que nem todos os elementos da cidade demandam a mesma profundidade de modelagem.

Nessa direção, a experiência do estudo de caso demonstrou que o desenvolvimento do inventário digital urbano do SCS teve papel estruturante. A construção desse inventário permitiu transformar o território em uma base de conhecimento organizada, conectando estrutura territorial, ambiente construído, espaço público, circulação, dinâmicas urbanas e governança. A partir disso, a pesquisa evidenciou que a construção de um modelo CIM orientado à governança depende fortemente da qualidade do inventário e da capacidade de articular diferentes fontes de dados em uma arquitetura coerente. O modelo não nasce da

modelagem tridimensional em si, mas da consolidação prévia de uma base informacional confiável. Essa é uma aprendizagem metodológica central da pesquisa.

Outro aspecto importante diz respeito ao uso de plataformas específicas para consolidação e gerenciamento de dados urbanos, especialmente aquelas voltadas à integração de informações geoespaciais, atributos alfanuméricos e sistemas de consulta. Essas plataformas, em muitos casos, oferecem maior capacidade para armazenamento, atualização, vinculação de metadados, criação de filtros e interoperabilidade entre diferentes fontes, sendo úteis quando o objetivo principal é estruturar um inventário digital urbano funcional e passível de análise. No entanto, embora sejam tecnicamente mais adequadas para a incorporação e gestão de grandes volumes de dados, nem sempre apresentam o mesmo apelo estético ou o mesmo refinamento visual observado em ambientes de modelagem tridimensional mais elaborados.

A experiência também revelou que as bases de dados disponíveis, embora relevantes, são insuficientes quando analisadas isoladamente. O uso do Geoportal do Distrito Federal, dos levantamentos com drone, das nuvens de pontos, do levantamento fotográfico, do reconhecimento em campo e das oficinas de cocriação mostrou que a construção do modelo depende da combinação entre fontes secundárias e primárias. Esse resultado reforça que o território urbano real não pode ser plenamente apreendido apenas por bases cadastrais e cartográficas formais. No caso do SCS, fenômenos como vacância aparente, ativação de térreos, permanências, comércio informal, conflitos de uso e barreiras de acessibilidade só puderam ser adequadamente incorporados porque houve trabalho de campo e interpretação situada. A principal aprendizagem aqui é que o modelo informacional urbano precisa ser alimentado por uma lógica híbrida de dados.

No campo da modelagem propriamente dita, os resultados também permitiram discutir a pertinência do uso combinado de diferentes plataformas e soluções tecnológicas. A pesquisa confirmou que não existe uma plataforma única, consolidada e universalmente reconhecida como “plataforma CIM”, o que implica que a construção de modelos dessa natureza depende de ecossistemas de ferramentas interoperáveis. Nesse sentido, o estudo mostrou que o uso articulado de ambientes SIG, ambientes BIM, visualizadores 3D, plataformas de verificação de modelos, ferramentas de narrativas geoespaciais, nuvens de pontos e soluções associadas a Gêmeos Digitais Urbanos pode ser mais produtivo do que a tentativa de centralizar todo o processo em um único software. Essa constatação é relevante no contexto acadêmico e institucional brasileiro, onde o acesso a plataformas, licenças e integrações costuma ser desigual. Assim, uma aprendizagem importante da tese foi a necessidade de

construir processos de modelagem tecnologicamente flexíveis, ancorados em objetivos claros e não em dependência de uma ferramenta específica.

Outro aspecto importante discutido a partir dos resultados foi a relação entre governança urbana e informação territorial estruturada. O estudo mostrou que o modelo CIM pode contribuir para a governança quando permite: integrar informações dispersas; associar problemas a localizações concretas; relacionar ativos e responsabilidades; apoiar diagnósticos compartilháveis; e oferecer meios de visualização que favoreçam a comunicação entre diferentes atores. Entretanto, a pesquisa também demonstrou que a mera existência de um modelo não é suficiente para melhorar a governança. O principal desafio identificado não é exclusivamente tecnológico, mas institucional e organizacional. A fragmentação entre órgãos, a ausência de rotinas integradas, a dificuldade de manutenção das bases, as assimetrias de poder entre atores e a dependência de vontade política continuam sendo barreiras estruturais. Assim, uma das discussões centrais do capítulo é que o CIM pode qualificar a governança, mas não substitui a necessidade de transformações institucionais mais profundas.

Essa discussão torna-se ainda mais relevante quando analisada à luz da hipótese da pesquisa. A ideia de que o CIM poderia atuar como catalisador de ecossistemas urbanos mais inteligentes, resilientes e sustentáveis mostrou-se válida como direção, mas não como automatismo. Os resultados indicam que a inteligência urbana não decorre diretamente da adoção de plataformas digitais, mas da capacidade de transformar informação em ação coordenada. Da mesma forma, resiliência e sustentabilidade não emergem apenas da presença de dados ou de modelos tridimensionais, mas da existência de arranjos capazes de interpretar essas informações e mobilizá-las em processos de decisão. Portanto, a principal reformulação analítica decorrente da tese é que o CIM deve ser entendido menos como solução pronta e mais como infraestrutura habilitadora, cuja eficácia depende da articulação entre tecnologia, governança, participação e institucionalidade.

As oficinas de cocriação e os processos participativos realizados no estudo de caso ampliaram essa compreensão. Um resultado importante da pesquisa foi mostrar que a integração entre governança urbana e modelo CIM ganha maior sentido quando o modelo é colocado em diálogo com percepções, problemas, interesses e leituras produzidas pelos atores territoriais. A cocriação permitiu evidenciar que o território é percebido de formas distintas por diferentes grupos e que a construção de uma base comum de informação pode funcionar como mecanismo de mediação entre essas leituras. Nesse sentido, o modelo não opera apenas

como suporte técnico, mas como objeto intermediário de negociação, visualização e comunicação, o que reforça seu potencial para processos colaborativos de governança.

Do ponto de vista das aprendizagens, a pesquisa permite sistematizar alguns ensinamentos principais. O primeiro é que a construção de um modelo CIM orientado à governança exige clareza sobre os casos de uso e sobre os problemas que se pretende enfrentar. Modelos desenvolvidos sem essa definição tendem a se tornar coleções de dados ou representações tridimensionais pouco operacionais. O segundo é que o inventário digital urbano precisa ser compreendido como base estratégica, e não como simples cadastro. O terceiro é que a interoperabilidade continua sendo desafio central, especialmente na integração entre SIG, BIM, nuvens de pontos e plataformas de visualização. O quarto é que a qualidade do modelo depende da rastreabilidade entre entidades, atributos, evidências de campo e responsabilidades institucionais. O quinto é que processos participativos não são acessórios, mas parte importante da construção de inteligibilidade sobre o território.

Dentre os aspectos importantes está relacionado ao LOIN e à discussão sobre geometrias simplificadas e completas. A pesquisa demonstrou que a definição do nível de detalhamento geométrico deve estar subordinada aos usos previstos e aos requisitos de informação. Em escala territorial, muitas vezes geometrias simplificadas são suficientes para leitura morfológica, análise urbana e associação de atributos. Já em situações específicas, como edificações históricas, retrofit ou análise detalhada de interfaces, torna-se necessário maior refinamento geométrico. Essa constatação reforça a importância de evitar uma lógica linear de “quanto mais detalhado, melhor”, substituindo-a por uma lógica de adequação entre necessidade informacional e esforço de modelagem. Trata-se de uma contribuição metodológica importante para futuras aplicações.

No que se refere à generalização, a pesquisa se alinha à lógica da *Design Science Research*, segundo a qual a principal contribuição não está na replicação direta de um caso específico, mas na formulação de artefatos e princípios aplicáveis a uma classe de problemas. Nesse caso, a classe de problemas à qual esta tese se dirige pode ser definida como: territórios urbanos complexos, centrais ou estratégicos, marcados por fragmentação informacional, multiplicidade de atores, conflitos de uso e necessidade de maior coordenação entre diagnóstico, planejamento, gestão e governança. O Setor Comercial Sul foi o contexto empírico por meio do qual essa classe de problemas foi explorada, mas os artefatos desenvolvidos ultrapassam a particularidade do caso.

Entre os elementos passíveis de generalização, destacam-se: a estrutura conceitual do modelo CIM; o protocolo de desenvolvimento do inventário digital urbano; a lógica de definição

de entidades, atributos e relações; o uso articulado de diferentes bases e plataformas; a vinculação entre indicadores, governança e requisitos de informação; a matriz de responsabilidade; os checklists e instrumentos de diagnóstico; e a incorporação de processos de cocriação como parte da construção da base territorial. Esses componentes podem ser adaptados a outros territórios urbanos, desde que respeitadas suas especificidades. Portanto, a generalização proposta pela tese não é geométrica nem formal, mas metodológica, conceitual e processual.

Ao mesmo tempo, a pesquisa reconhece limites claros para essa generalização. Não se pode presumir que a mesma configuração institucional, o mesmo conjunto de dados ou o mesmo padrão de conflitos observado no SCS se repita em outros contextos. Também não se pode transferir automaticamente a mesma estrutura de modelagem sem reavaliar seus casos de uso, seus atores e sua base territorial. O que se generaliza, portanto, não é o modelo do SCS como produto fechado, mas a lógica de sua construção e os princípios que orientaram sua formulação. Essa distinção é importante para preservar o rigor metodológico e evitar extrapolações indevidas.

A discussão dos resultados também permite afirmar que a tese contribui para ampliar o campo de diálogo entre Arquitetura e Urbanismo, gestão urbana, tecnologia da informação e governança. Ao tratar o CIM como processo de organização do conhecimento urbano e não apenas como visualização 3D, o trabalho aproxima o debate das necessidades reais do planejamento e da gestão contemporâneos. Isso tem implicações importantes para ensino, pesquisa e prática profissional, pois aponta para a necessidade de formação mais interdisciplinar, capaz de articular leitura territorial, estruturas de dados, análise urbana, participação e suporte à decisão.

9.CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que, para seu progresso, as cidades demandam infraestrutura adequada, sendo que muitas delas já possuem sistemas obsoletos. Além disso, há disparidades na distribuição desses recursos, e a solução para tais problemas apresenta diferentes tempos de maturação, variando de curto a longo prazo. Diante desse cenário, torna-se inquestionável a importância da adoção de sistemas que auxiliem na superação desses desafios.

É importante ressaltar que várias tecnologias foram implementadas na gestão pública urbana e continuam a ser usadas. No entanto, muitas delas não evoluem como processos devido à falta de vontade política ou à ausência de instrumentos legais que permitam essa continuidade. Existe uma sensação de que muitas cidades perderam o controle e que as administrações municipais não estão preparadas para retomar o planejamento e o controle urbanos. Considerar as cidades sem um planejamento urbano parece ser uma receita para o caos, algo que muitas já enfrentam diariamente, o que é inaceitável. É importante planejar e, sobretudo, respeitar esse planejamento, e as novas tecnologias podem contribuir para esse processo.

Com base na avaliação deste estudo, pode-se inferir que os modelos de informação têm o potencial de influenciar as atitudes e comportamentos dos atores urbanos. As ferramentas tecnológicas podem educar as pessoas e motivá-las a participar ativamente na construção de modelos de informações urbanas e, potencialmente, de cidades mais inteligentes, tornando-se assim facilitadoras do processo de planejamento urbano. Adotar metodologias que sejam estratégicas, introduzindo ferramentas que possibilitem esse processo, sendo as ferramentas de dados, visualização e monitoramento fundamentais para a construção de cidades resilientes, sustentáveis e inteligentes, ao oferecer a oportunidade de visualizar os desafios urbanos ao longo do tempo e gerar mudanças comportamentais em todos os atores urbanos.

Neste contexto, é necessário superar os paradigmas iniciais, especialmente quando se trata de novas tecnologias. O urbanismo impulsionado por essas inovações muitas vezes é interpretado como uma crítica aos modelos antigos, não apenas como uma oposição, mas como uma tentativa de corrigir situações que se revelaram inadequadas ao longo dos anos. Além disso, diante de um futuro cada vez mais incerto e imprevisível, o uso das novas tecnologias oferece maior flexibilidade nas respostas às mudanças, além de indicar direções que podem ser mais claramente definidas posteriormente.

Nesse sentido, a construção de uma plataforma de Modelagem da Informação da Cidade (CIM) percorre principalmente os campos do gerenciamento digital dos ativos urbanos, visando apoiar uma gestão colaborativa entre diversos setores da sociedade e atores

urbanos, além de permitir a participação pública da população. O CIM é uma tendência relevante para as cidades inteligentes, pois é uma metodologia para a promoção da informação e gestão inteligente das cidades, integrando todos os modelos espaciais urbanos, desde a integração do *Building Information Modeling* (BIM) até as funções de visualização, análise e parametrização de dados.

A partir desta pesquisa, foi possível obter uma visão geral das pesquisas sobre a relação entre o CIM e as cidades inteligentes, identificando algumas lacunas na literatura e atendendo aos objetivos propostos inicialmente. A análise sistemática dos artigos permitiu identificar algumas dessas lacunas, especialmente nos estudos relacionados ao grupo de gestão urbana, onde ainda há uma visão simplista e limitada dos modelos de informação aplicados às cidades.

Embora grande parte das pesquisas ainda seja teórica e exploratória sobre os conceitos do CIM e das cidades inteligentes, a exploração parcial da construção de modelos para testes tem se desenvolvido, principalmente nos últimos dois anos, com o objetivo de criar soluções para o desenvolvimento de modelos de informação. Destaca-se a importância da redução de custo e tempo na produção de informações geográficas, com as novas tecnologias mostrando grandes possibilidades de ações no espaço urbano.

Quanto aos bancos de dados urbanos, é necessário que todos os dados possuam informações legíveis e interpretáveis por processos de *machine learning*, com parte das pesquisas devendo se concentrar nessa área, visando aprimorar as plataformas para aquisição e visualização de dados.

Questões que são consideradas instáveis e que têm um grande impacto na vida das pessoas exigem um tratamento especial e podem ser abordadas de diversas maneiras. As novas tecnologias têm o potencial de incorporar pensamentos complexos dentro das linguagens computacionais e, embora os resultados possam não ser totalmente claros, elas ampliam consideravelmente as capacidades do pensamento humano.

Foi observado que o paradigma CIM está em constante evolução e certamente pode ser uma metodologia importante tanto para a gestão das cidades quanto para os desenvolvedores de projetos urbanos, e principalmente se adotado nos processos de governança urbana. A estrutura conceitual da utilização dos modelos CIM proporcionou uma visão do processo e da quantidade de atores envolvidos, assim como o considerável desafio que enfrentam. A Modelagem da Informação da Cidade será composta por diversos modelos de informação, conforme necessário para atender às demandas e necessidades, e isso precisa ser mapeado no início do processo.

Nota-se que o CIM ainda está em estágio inicial de desenvolvimento e que uma série de transformações deve ocorrer em todo o processo para que funcione adequadamente. O principal desafio não reside tanto nas tecnologias ou no desenvolvimento de softwares, mas sim na mudança necessária na estratégia do planejamento e da gestão das cidades. Existem consideráveis barreiras políticas, legais e operacionais a serem superadas.

O CIM desempenha um papel significativo no estabelecimento das Cidades Inteligentes, e é importante que ambos estejam interligados de alguma forma. As novas estruturas das Cidades Inteligentes podem ter um impacto direto na evolução do processo de Modelagem da Informação da Cidade. Além disso, essa nova forma de estruturação das cidades, baseada em um modelo de conhecimento, permite uma compreensão mais profunda das inúmeras complexidades urbanas.

A análise da metodologia aplicada ao estudo de caso do Setor Comercial Sul demonstra que a articulação entre investigação, levantamento territorial, inventário digital urbano e modelagem informacional constitui um caminho para compreender a complexidade de áreas centrais marcadas por múltiplas camadas de uso, conflito, deterioração física e fragilidade institucional. No caso do SCS, a metodologia não apenas permitiu organizar e sistematizar dados espaciais, físicos, funcionais e institucionais, mas também revelou que a leitura do território não pode se restringir à dimensão morfológica ou à infraestrutura construída. Ao contrário, a realidade observada evidenciou que os problemas e potencialidades do setor decorrem da interação entre ativos urbanos, dinâmicas sociais, agentes públicos e privados, instrumentos normativos e processos de governança, exigindo uma leitura integrada e multiescalar.

A experiência metodológica também confirma que a construção de um modelo de informação da cidade, quando vinculada a um recorte territorial real e a problemas concretos de gestão urbana, ultrapassa a função meramente representacional. No estudo do Setor Comercial Sul, o modelo assumiu valor como suporte analítico, permitindo estruturar informações dispersas, identificar lacunas de dados, explicitar responsabilidades institucionais e testar possibilidades de uso voltadas à tomada de decisão. Nesse sentido, a metodologia mostrou-se relevante não apenas para descrever o território, mas para produzir um artefato capaz de apoiar processos colaborativos de governança urbana, especialmente em contextos onde a fragmentação de informações e a descontinuidade das ações públicas dificultam respostas mais coordenadas.

Neste contexto, a aplicação da metodologia e de todo o processo de construção do modelo e das oficinas de simulação no SCS evidenciaram que a produção de conhecimento sobre o

território depende tanto da base técnica dos instrumentos utilizados quanto da sua capacidade de dialogar com a realidade urbana observada.

No caso do Setor Comercial Sul, a análise realizada indica que os problemas mais difíceis de serem superados já não se restringem, de forma predominante, à dimensão física do território. Ainda que persistam questões relacionadas à infraestrutura, à manutenção urbana, à qualificação dos espaços públicos e à reabilitação do ambiente construído, os entraves centrais observados estão, sobretudo, no campo institucional e nas relações entre os atores urbanos que incidem sobre o setor. A permanência de conflitos, descontinuidades e limitações no processo de transformação do SCS decorre menos da ausência absoluta de projetos ou intervenções materiais e mais da dificuldade de coordenação entre órgãos, da fragmentação de competências, da sobreposição de responsabilidades e da baixa articulação entre os diversos agentes que participam, direta ou indiretamente, da produção e da gestão desse território.

A complexidade do Setor Comercial Sul não pode ser enfrentada por soluções estritamente projetuais ou por obras isoladas. O território reúne uma multiplicidade de interesses, usos, temporalidades e formas de apropriação que envolvem poder público, comerciantes, proprietários, usuários cotidianos, coletivos culturais, instituições de ensino, agentes da segurança pública, organizações sociais e populações em situação de vulnerabilidade. Trata-se, portanto, de um espaço em que a governança depende da capacidade de mediação entre diferentes racionalidades de uso e diferentes expectativas sobre o futuro do setor. Quando essa articulação não ocorre de maneira consistente, as iniciativas tendem a permanecer setorizadas, descontínuas e com impacto limitado, mesmo quando bem-intencionadas do ponto de vista técnico.

Há, ainda, um problema de natureza institucional que se expressa na dificuldade de consolidar agendas permanentes de gestão para o SCS. Em muitos casos, as ações incidem sobre sintomas visíveis do território, mas não alcançam os mecanismos que sustentam sua reprodução cotidiana. A vacância, a fragilidade da permanência urbana, os conflitos de uso, a descontinuidade entre investimentos e a baixa capacidade de monitoramento não resultam apenas da condição física dos edifícios e espaços livres, mas também da ausência de fluxos estáveis de informação, pactuação e decisão entre os atores responsáveis. O problema, portanto, não é apenas urbano no sentido espacial; é também organizacional, político e relacional.

Nesse contexto, qualquer proposta de requalificação mais consistente para o Setor Comercial Sul exige o fortalecimento das capacidades institucionais de coordenação, integração e

resposta. Isso implica reconhecer que a transformação do território depende de arranjos de governança capazes de aproximar informação, planejamento, gestão e participação. Também exige enfrentar a fragmentação administrativa que, com frequência, impede leituras compartilhadas do território e dificulta a formulação de estratégias convergentes. Assim, os desafios a serem vencidos no SCS residem, em grande medida, na construção de pactos institucionais, na definição mais clara de responsabilidades e na criação de mecanismos de colaboração entre os atores urbanos.

A questão central do Setor Comercial Sul não está apenas em redesenhar o espaço, mas em reorganizar as relações que orientam sua gestão. É nesse ponto que se encontra o núcleo do problema. A revitalização do setor depende, sem dúvida, de intervenções físicas, mas sua efetividade está condicionada à capacidade de produzir governança. Sem isso, o território tende a permanecer submetido a ações fragmentadas, leituras parciais e respostas descontínuas, incapazes de enfrentar, de forma estrutural, a complexidade urbana que o caracteriza.

As limitações encontradas, como a heterogeneidade das bases de dados, a ausência de informações atualizadas em alguns temas e a dificuldade de integração entre dimensões físicas, sociais e institucionais, não invalidam o método; ao contrário, reforçam sua pertinência ao tornar visíveis justamente os entraves que precisam ser superados para uma governança urbana mais inteligente, responsiva e orientada por evidências. Assim, o estudo de caso do Setor Comercial Sul confirma a viabilidade da metodologia proposta e sua potência como base para replicação, adaptação e aperfeiçoamento em outros territórios urbanos complexos.

O modelo desenvolvido procurou tornar visível parte dessas questões, especialmente ao organizar informações sobre o território, explicitar relações entre ativos urbanos, usos, ocorrências e agentes envolvidos, além de evidenciar lacunas de dados e pontos de desarticulação institucional. Ao reunir diferentes camadas de informação em uma mesma estrutura, o modelo contribuiu para uma leitura do Setor Comercial Sul e permitiu demonstrar que muitos dos entraves do setor não se explicam apenas por sua configuração espacial, mas pela complexidade das relações administrativas, sociais e políticas que incidem sobre ele.

Ainda assim, é necessário reconhecer que o modelo não foi capaz de abarcar a totalidade dessas questões. A própria natureza dinâmica do território, a multiplicidade de atores envolvidos, a instabilidade de algumas informações, a ausência de dados atualizados em determinadas dimensões e a dificuldade de traduzir integralmente processos institucionais e relações de poder em estruturas informacionais impuseram limites ao seu alcance. Desse modo, o modelo deve ser compreendido não como uma representação da realidade do Setor

Comercial Sul, mas como uma construção analítica e operacional que conseguiu apresentar parte relevante de sua complexidade, sem, contudo, esgotá-la.

Essa limitação, reforça um aspecto importante do próprio estudo, a compreensão de que a cidade, sobretudo em áreas centrais complexas como o SCS, não pode ser totalmente reduzida a um sistema fechado de dados e representações. O que o modelo conseguiu demonstrar foi a potência do CIM como suporte para leitura, articulação e apoio à governança, ao mesmo tempo em que revelou que sua ampliação depende do aprofundamento contínuo das bases informacionais, da colaboração entre atores e do amadurecimento institucional necessário para que novas camadas de realidade possam ser incorporadas de maneira mais consistente.

Conclui-se que novas formas de governança urbana podem ser desenvolvidas por meio de processos de *City Information Modeling* quando o CIM deixa de ser compreendido apenas como uma tecnologia de representação espacial e passa a ser estruturado como um ambiente de integração entre dados, ativos, atores, regras, indicadores e processos decisórios. A resposta à questão proposta reside, portanto, na construção de um modelo colaborativo de governança informacional, no qual o território é organizado como uma base viva de informação, continuamente alimentada, atualizada e interpretada por diferentes agentes institucionais e sociais. Nesse sentido, desenvolver novas formas de governança urbana com CIM significa criar condições para que a cidade seja lida, monitorada e gerida de maneira integrada, conectando a materialidade urbana aos fluxos de decisão, às responsabilidades institucionais e às demandas reais da população.

A experiência após a realização de todo processo demonstra que esse desenvolvimento depende de alguns movimentos articulados. O primeiro consiste na estruturação de inventários digitais urbanos capazes de representar os ativos da cidade em múltiplas escalas, desde a infraestrutura física até os espaços públicos, edificações, sistemas urbanos, ocorrências territoriais e informações associadas à gestão, e que esses dados representem realmente o território. O segundo envolve a definição de parâmetros informacionais que permitam vincular esses ativos a indicadores, normas, responsabilidades, riscos, usos e dinâmicas urbanas. O terceiro requer a inclusão dos atores da cidade no próprio processo de formulação, alimentação e interpretação do modelo, reconhecendo que a governança urbana não se sustenta apenas por dados, mas pela capacidade de pactuação entre órgãos públicos, setor privado, organizações sociais, especialistas e usuários cotidianos do território. Dessa forma, o CIM torna-se não apenas um repositório técnico, mas uma infraestrutura sociotécnica de mediação e colaboração.

Diante disso, a governança urbana apoiada por plataformas ou modelos CIM se consolida quando o modelo passa a apoiar processos concretos de planejamento, monitoramento, priorização de intervenções, avaliação de políticas públicas e coordenação institucional. O seu valor está na possibilidade de reunir, em uma mesma lógica informacional, os ativos da cidade e os agentes responsáveis por sua transformação, permitindo maior rastreabilidade das decisões, maior transparência sobre os dados utilizados, melhor visualização das desigualdades e conflitos territoriais e mais capacidade de simular cenários e antecipar impactos.

Em cidades que buscam ser mais inteligentes, resilientes e sustentáveis como é o histórico de Brasília/DF, isso significa substituir práticas fragmentadas e reativas por processos mais integrados, baseados em evidências, interoperabilidade e participação.

Reforçando assim que novas abordagens de governança urbana por meio do CIM podem ser desenvolvidas a partir de um modelo colaborativo centrado em três dimensões indissociáveis: a dimensão informacional, que organiza e qualifica os dados urbanos; a dimensão institucional, que explicita papéis, competências e responsabilidades; e a dimensão participativa, que incorpora os múltiplos atores do território à construção de sentido e à tomada de decisão. É nessa convergência entre tecnologia, gestão e colaboração que o CIM revela sua maior potência. Mais do que modelar a cidade, trata-se de modelar as relações que sustentam sua gestão, transformando a informação em instrumento de articulação, governança e ação urbana qualificada.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. C. **Requalificação do Setor Comercial Sul: um estudo sobre o processo político de intervenção urbana**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência Política) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n.1, p. 3-21, fevereiro. 2015.

ALIZADEHSALEHI, S. E YITMEN, I. Digital twin-based progress monitoring management model through reality capture to extended reality technologies (DRX). Smart and Sustainable Built Environment Emerald Publishing Limited, Vol. ahead-of-print, 2021.

ALMEIDA, D. F. **Governança Pública, Interoperabilidade e Interoperatividade**: Desafios para a Gestão do Dado Institucional na UNEB. Salvador, 2013. Disponível em: http://www.uneb.br/gestec/files/2013/06/Dissertacao_Djalma_Fiuza_Almeida.pdf. Acesso em: 29 maio 2017.

ALMEIDA, F. A. S.; ANDRADE, M. L. V. X. **Considerações sobre o conceito de City Information Modeling**. In: InSitu – Revista Científica do Programa de Mestrado Profissional em Projeto, Produção e Gestão do Espaço Urbano, 4(1), São Paulo, 2018, p. 21-38.

ALMEIDA, F.; ANDRADE, M. L. V. X. D. **A integração entre BIM e GIS como ferramenta de gestão urbana**. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. Anais [...]. Recife: ANTAC, 2015. Disponível em: https://goo.gl/QBjn6r. Acesso em: 10 maio 2023.

ALMEIDA, P. H. G. **Análise de indicadores de governança em rankings de Cidades Inteligentes: fatores de governança de Cidades Inteligentes na pespectiva da literature e rankings.** São Paulo: Editora Dialética, 2023.

ALMIRALL, E. *et al.* Smart cities at the crossroads: new tensions in city transformation. **California Management Review**, [s. l.], v. 59, n. 1, p. 141-152, 2016. DOI: 10.1177/0008125616683949.

ALOTAIBI, S. **Registration Center Based User Authentication Scheme for Smart E-Governance Applications in Smart Cities**. IEEE Access, 7, p. 5819-5833, 2019.

AMAR, Robert; EAGAN, James; STASKO, John. Low-level components of analytic activity in information visualization. In: IEEE SYMPOSIUM ON INFORMATION VISUALIZATION (INFOVIS), 2005. **Proceedings** [...] [S. l.]: IEEE, 2005. p. 111-117. Disponível em: https://faculty.cc.gatech.edu/~stasko/papers/infovis05.pdf. Acesso em: 28 jan. 2025.

AMORIM, A. L. **Discutindo City Information Modeling (CIM) e conceitos correlatos**: Gestão e Tecnologia de Projetos. São Paulo. v. 10. n. 2. 2015. Disponível em: http://dx.doi.org.br/10.11606/gtp.v10i2.103163. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. **Estabelecendo Requisitos para a modelagem da informação da cidade (CIM).** In: IV enanparq. Anais eletrônicos. Porto Alegre. 2016a. Disponível em: https://enanparq2016.files.wordpress.com/2016/09/s14-02-amorim-a.pdf. Acesso em: 22 maio 2017.

_____. **Cidades Inteligentes e City Information Modeling Smart Cities and City Information Modeling.** In: SIGraDi 2016, XX Congresso f the Iberoamerican Society of Digital Graphics 9-11, Buenos Aires, Argentina, 2016b.

ANGELIDOU, M. Smart City policies: a spatial approach. **Cities**, [s. l.], v. 41, supl. 1, p. S3-S11, jul. 2014. DOI: 10.1016/j.cities.2014.06.007. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026427511400095X. Acesso em: 8 abr. 2025.

_____.The Role of Smart City Characteristics in the Plans of Fifteen Cities. **Journal of Urban Technology**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 3-28, 2017. DOI: 10.1080/10630732.2017.1348880. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1348880. Acesso em: 8 abr. 2025.

ANSAH, M; CHEN, X; YANG,H;LU, L; LAM,P. **Developing an automated BIM-based life cycle assessment approach for modularly designed high-rise buildings Environ**. Impact Assess. Rev., 90, 2021.

ANSELL, C; GASH, A. Collaborative governance in theory and practice. **Journal of Public Administration Research and Theory**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 543-571, 2008. DOI: 10.1093/jopart/mum032. Acesso em: 8 abr. 2025.

APPIO, F. P; LIMA, M; PAROUTIS, S. Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 142, p. 1-14, 2019.

ARCGIS CITYENGINE. Disponível em: https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-cityengine/overview. Acesso em: 15 mar. 2024.

ARLEGO, R.; LIMA, M.; CARDOSO, D. CIM: Um passo em direção ao futuro. In; **1º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção e 10º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção.** 2017, Fortaleza – Ceará Anais... Fortaleza, 2017. p. 206 - 218.

ARROYO, O. K.; BILJECKI, F.; KUMAR, K.; LEDOUX, H.; STOTER, J. **Modeling Cities and Landscapes in 3D with CityGML**. In: Building Information Modeling. Springer, 2018, pp. 199–215.

ASCHER, F. **Os novos princípios do urbanismo.** São Paulo: Romano Guerra, 2010.

ASH, A.; THRIFT, N. **Cities: reimagining the urban.** Cambridge: Polity Press, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 12006-2**: Construção de edificação: organização de informação da obra: Parte 2: estrutura para classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-1**: Organização e digitalização de informações sobre edificações e obras de engenharia civil, incluindo modelagem da informação da construção (BIM) — gestão da informação usando modelagem da informação da construção — parte 1: conceitos e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19650-2**: Organização da informação acerca de trabalhos da construção: gestão da informação usando a modelagem da informação da construção. Parte 2: fase de entrega de ativos. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37101**: Desenvolvimento sustentável de comunidades: sistema de gestão para desenvolvimento sustentável — requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37104:2024**: Cidades e comunidades sustentáveis — transformando nossas cidades — recomendações para a implementação prática da ABNT NBR ISO 37101 no âmbito local. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37120:2021**: Cidades e comunidades sustentáveis — indicadores para serviços urbanos e qualidade de vida. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37122:2020** versão corrigida:2021: Cidades e comunidades sustentáveis — indicadores para cidades inteligentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37123:2021**: Cidades e comunidades sustentáveis — indicadores para cidades resilientes. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 37124:2025**: Cidades e comunidades sustentáveis — orientações sobre o uso das ABNT NBR ISO 37120, ABNT NBR ISO 37122 e ABNT NBR ISO 37123. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55000:2024**: Gestão de ativos — terminologia, visão geral e princípios. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55001:2024**: Gestão de ativos — sistemas de gestão — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 55002:2020**: Gestão de ativos — sistemas de gestão — diretrizes para a aplicação da ABNT NBR ISO 55001. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ATWELL, G. J.; KICOVA, E., VAGNER, L.; MIKLENCICOVA, R. Parental engagement with social media platforms: Digital mothering, children's online privacy, and the sense of disempowerment in the technology-integrated society. **Journal of Research in Gender Studies,** 9(2), pp. 44-49, 2019.

AUGURIT TECHNOLOGY CO., LTD. **Guangzhou City Information Modeling (CIM) Platform Project.** 2023. Disponível em: https://www.augurit.com/sys-nd/135.html. Acesso em: 8 abr. 2025.

AUTODESK. Infraworks. Disponível em: http://www.autodesk.com. Acesso: 10 set. 2023.

BARTIE, P; REITSMA, F; KINGHAM, S; MILLS, S. Incorporating vegetation into visual exposure modelling in urban environments. **International Journal of Geographical Information Science**, [s. l.], v. 25, n. 6, p. 851-868, 2011. DOI: 10.1080/13658816.2010.512273. Acesso em: 8 abr. 2025.

BATTARRA, R; GARGIULO, C; PAPPALARDO, G; BOIANO, D.A. ; OLIVA, J. Planning in the era of Information and Communication Technologies**. Discussing the "label: Smart" in South-European cities with environmental and socio-economic challenges**, 2016. Cities. 59. 1-7. 10.1016/j.cities.2016.05.007.

BATTY, M. Fifty Years of Urban Modeling: Macro-Statics to Micro-Dynamics. In: ALBEVERIO, S.; ANDREY, D.; GIORDANO, P., VANCHERI, A. (org.). **The Dynamics of Complex Urban Systems**: An Interdisciplinary Approach. Switzerland: Physica-Verlag, 2008. p. 1-20. Acesso em: 8 jun. 2023.

_____. Urban modeling. In: THRIFT, Nigel; KITCHIN, Rob (ed**.). International Encyclopedia of Human Geography.** Oxford: Elsevier, 2009. p. 51-58. DOI: 10.1016/B978-008044910-4.01092-0. Acesso em: 8 jun. 2023.

_____. **Building a science of cities.** Cities, 29, S9-S16, 2012.

_____.**The New Science of Cities.** Cambridge, The MIT Press, 2013.

_____. Digital twins. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, 45(5), 817–820, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1177/2399808318796416. Acesso em: 8 jun. 2023.

BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIANNOTTi, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M. e PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, 214(1), 481-518, 2012.

BEIRÃO, J. N. **CItyMaker**: Designing Grammars for Urban Design. Tese (Doutorado em Urban Design) - TU Delft, Delft, 2012.

_____. **Gramáticas urbanas: por uma metodologia de desenho urbano flexível.** 2004. 243p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa. Lisboa, 2014.

BEIRÃO, J. N.; MENDES, L. e CELANI, G. O uso do CIM (City Information Modeling) para geração de implantação em Conjuntos de Habitação de Interesse Social: Uma experiência de ensino. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 101-112 , jul./dez. 2015.

BEIRÃO, J. N.; MONTENEGRO, N.; ARROBAS, P. "City Information Modeling: parametric urban models including design support data". In: **Conferência da Rede Lusófona de Morfologia Urbana.** Anais Eletrônicos, Lisboa, 2012.

BEN YAHIA, N.; ELJAOUED, W.; BELLAMINE BEN SAOUD, N.; COLOMO-PALACIOS, R. **Towards sustainable collaborative networks for smart cities co-governance.** International Journal of Information Management, 56, 2021.

BENCARDINO, M.; GRECO, I. Smart communities: social innovation at the service of the smart cities. **Journal of Land Use, Mobility and Environment**, 39-51, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/2533.

BENEVOLO, C.; DAMERI, R.P.; D'AURIA, B. Smart Mobility in Smart City. In: Torre, T., Braccini, A. and Spinelli, R., Eds., Empowering Organizations, Vol. 11, **Springer**, Cham, 13-28, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2

BERGER, P.; LUCKMANN, T. **A construção social da realidade**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2005.

BERLIN3D. Berlin 3D – Downloadportal. Disponível em: https://www.businesslocationcenter.de/berlin3d-downloadportal/?lang=en#/export. Acesso em: 2 fev. 2024.

BERTEI, R. M.; PANDOLFO, A.; BARBACOVI, N. E.; MORO, L. D.; GOMES, A. P.; MORO, P. D.; BERTICELLI, R.; TAGLIARI, L. D.; PANDOLFO, L. M. **Desenvolvimento de um Sistema de Informação para o Gerenciamento de Redes de Infraestrutura Urbana**. Revista de Administração IMED - RAIMED, Passo Fundo - RS, v. 4, n. 3, p. 300-313, set/dez, 2014.

BEUREN, I. M. **O papel da Controladoria no processo de gestão**. In: SCHMIDT, Paulo (Org.). Controladoria: agregando valor para a empresa. Porto Alegre: Bookman/Artmed, 2002.

BEZERRA, A. L. F. **HBIM como instrumento de preservação e mediação cultural: o caso do Antigo Moinho Paranaense.** 2025. Tese (Doutorado em Ciências: área de concentração em Arquitetura e Urbanismo) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2025.

Bi, T; YANG, X; ZHOU, F. *et al.* Research on CIM basic platform construction. **ACM Int Conf Proceeding** Ser Part F 16834:159–163, 2020. Disponível em :https://doi-org.ez54.periodicos.capes.gov.br/10.1145/3446999.3447029.

BIFULCO, F; TREGUA, M; AMITRANO, C. C. Co-governing smart cities through living labs. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, [s. l.], n. 50E, p. 21-37, 2017.

BILJECKI, F.; STOTER, J.; LEDOUX, H.; ZLATANOVA, S.; O'Ltekin, A. **Applications of 3D city models:** State of the art review. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2015.

BLANCO, I. Between democratic network governance and neoliberalism: a regimetheoretical analysis of collaboration in Barcelona. **Cities**, v. 44, p. 123-130, 2015.

BOLAÑO, C. R. S. **Sociedade da informação, reestruturação produtiva e economia do conhecimento.** Telos, jul./set. 2005.

BOLÍVAR, M. P. R. Governance in smart cities: a comparison of practitioners' perceptions and prior Research. **International Journal of E-Planning Research** (IJEPR), v. 7, n. 2, p. 1-19, 2018.

BOLÍVAR, M. P. R.; MEIJER, A. J. Smart governance: using a literature review and empirical analysis to build a research model. **Social Science Computer Review**, [s. l.], v. 34, n. 6, p. 673-692, 2016. DOI: 10.1177/0894439315611088. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0894439315611088. Acesso em: 16 dez 2022.

BOSCHI, R. R. Descentralização, clientelismo e capital social na governança urbana: comparando Belo Horizonte e Salvador. **Dados:** Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, v. 42, n. 4, p. 655-690, 1999.

BORJA, J. CASTELLS, M. **Local and global: the management of cities in the information age.** London: Earthscan. 1997.

BOUSKELA, M.; CASSEB, M.; BASSI, S.; LUCA, C. D.; FACCHINA, M. **Caminho para as Smart Cities: da gestão tradicional para a Cidade Inteligente**. BID (Ed.) (pp. 148), 2016. Disponível em: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/ 7743/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gestao-tradicional-para-a-cidadeinteligente .pdf

BOVENS, M. Analysing and assessing accountability: a conceptual framework. **European Law Journal**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 447-468, 2007. DOI: 10.1111/j.1468-0386.2007.00378.x.

BRASIL, Governo do. **Constituição da República Federativa do Brasil**. FEDERAL, S. Brasília: Centro Gráfico 1988.

_____. **Estatuto da Cidade: Lei Nº 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana.** DEPUTADOS, C. D. 2001.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília: MDR, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes. Acesso em: 9 jun. 2025.

BRASIL. Decreto nº 7.053, de 23 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional para a População em Situação de Rua e seu Comitê Intersetorial de Acompanhamento e Monitoramento, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: **seção 1**, Brasília, DF, 24 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d7053.htm. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRASIL. Decreto nº 12.198, de 24 de setembro de 2024. Institui a Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027 e a Infraestrutura Nacional de Dados, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 25 set. 2024. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-12.198-de-24-de-setembro-de-2024-586492446. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. Secretaria de Governo Digital. Portaria SGD/MGI nº 6.618, de 25 de setembro de 2024. Estabelece os princípios, os objetivos e as iniciativas para o alcance da Estratégia Federal de Governo Digital para o período de 2024 a 2027, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 26 set. 2024. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-sgd/mgi-n-6.618-de-25-de-setembro-de-2024-586759348. Acesso em: 9 abr. 2025.

BRENNER, Neil. Globalisation as reterritorialisation: the re-scaling of urban governance in the European Union. **Urban Studies**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 431-451, 1999. DOI: 10.1080/0042098993466.

BRIGHT CITIES. **Cities diagnosis.** [S. l.], [s. d.]. Disponível em: https://www.brightcities.city/cities-diagnosis. Acesso em: 8 abr. 2025.

BROWN. Tim. **Design Thinking:** uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BuildingSMART. **IFC for Site, Landscape, and Urban Planning.** Activity Proposal, Author: Jeffrey W. Ouellette, V1.0, 2018. Disponível em: https://www.buildingsmart.org/ifc-for-site-landscape-and-urban-planning-call-for-participation/ Acesso em: 16 dez 2018.

BULL, R; AZENNOUD, M. Smart citizens for smart cities: participating in the future. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Energy**, [s. l.], v. 169, n. 3, p. 93-101, 2016.

BULNES, B. **Elementos da escala gregária em Brasília ao longo dos anos: o caso do Setor de Diversões Sul e Setor Comercial Sul**. 2013. Monografia (Bacharelado em Geografia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

BYUN, J.; KIM, S.; SA, J.; KIM, S.; SHIN, Y.; KIM, J. **Smart City Implementation Models Based on IoT Technology.** Advanced Science and Technology Letters ,vol.129 (Mechanical Engineering), pp.209-212, 2016.

CADER, R; VILLAC, T. **Governança e sustentabilidade: um elo necessário no Brasil**. Belo Horizonte: Fórum, 2022.

CAI, Y.; HUANG, H.; WANG, K.; ZHANG, C.; FAN, L.; GUO, F. Selecting Optimal Combination of Data Channels for Semantic Segmentation in City Information Modelling (CIM). **Remote Sensing**, Basel, v. 13, n. 7, 1367, mar. 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/rs13071367. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-4292/13/7/1367. Acesso em: 9 jan. 2022.

CÂMARA, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos.** Tese de Doutoramento em Computação Aplicada. São José dos Campos, INPE, Dezembro, 1995.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **Coletânea Implementação do BIM para construtoras e Incorporadoras** – Building Information Modeling. Vol. 1 a 6**.** Brasília –DF, 2016.

CANO, J; HERNANDEZ, R; ROS, S. Distributed framework for electronic democracy in smart cities. **Computer**, [s. l.], v. 47, n. 10, p. 65-71, 2014. DOI: 10.1109/MC.2014.280.

CAPDEVILA, I.; ZARLENGA, M.I. Smart city or smart citizens? The Barcelona case. **Journal of Strategy and Management**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 266-282, 2015. DOI: https://doi.org/10.1108/JSMA-03-2015-0030. Disponível em: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSMA-03-2015-0030/full/html. Acesso em: 9 abr. 2023.

CARAGLIU, A; DEL BO, C; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. *In*: CENTRAL EUROPEAN CONFERENCE IN REGIONAL SCIENCE – CERS, 3., 2009, Košice. **Proceedings...** Košice: Technical University of Košice, 2009. p. 45-59. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/46441716_Smart_Cities_in_Europe. Acesso em: 9 abr. 2022.

CARRATO, A.; MUÑOZ, D. Big Data y Modelos Urbanos inteligentes: Del Building Information Modeling al Planeamiento Urbano Sostenible. Book of the **III Smart Cities Congress**, Madrid. 2017.

CARVALHO, R. S; SAVIGNON, A. P. O professor de projeto de arquitetura na era digital: desafios e perspectivas. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 4-13, 2012. DOI: https://doi.org/10.11606/gtp.v6i2.54471. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/54471. Acesso em: 9 abr. 2022.

CASTELLI, G.; CESTA, A.; DIEZ, M.; PADULA, M.; RAVAZZANI, P.; RINALDI, G.; SAVAZZI, S.; SPAGNUOLO, M.; STRAMBINI, L.; TOGNOLA, G.; CAMPANA, E. F. Urban intelligence: a modular, fully integrated, and evolving model for cities digital twinning. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART CITIES: IMPROVING QUALITY OF LIFE USING ICT & IOT AND AI (HONET-ICT), 16., 2019. **Proceedings** [...] [S. l.]: IEEE, 2019. p. 33-37. DOI: 10.1109/HONET.2019.8907962.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 2009.

CASTELNOVO, Walter; MISURACA, Gianluca; SAVOLDELLI, Alberto. Smart Cities Governance: The Need for a Holistic Approach to Assessing Urban Participatory Policy Making. **Social Science Computer Review**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 724-739, 2016.

CHADZYNSKI, A; MOSBACH, S; AKROYD, J; KRAFT, M. Semantic 3D City Agents — An intelligent automation for dynamic geospatial knowledge graphs. **Energy and AI**, [S. l.], v. 8, 100143, maio 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.egai.2022.100143. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266654682200015X. Acesso em: 9 abr. 2023.

CHATURVEDI, K; MATHEUS, A; NGUYEN, S. H.; KOLBE, T. H. Securing spatial data infrastructures for distributed smart city applications and services. **Future Generation Computer Systems**, [s. l.], v. 101, p. 723-736, 2019. DOI: 10.1016/j.future.2019.07.002.

CHENG - ESRI SOUTH ASIA. **Planning Singapore's future in 3D**. [Vídeo]. YouTube, 8 maio 2024. Disponível em: https://youtu.be/knTriT_pPQE. Acesso em: 9 abr. 2025.

CHOURABI, H. *et al*. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 45., 2012, **Grand Wailea**. Proceedings... Washington, DC: IEEE Computer Society, 2012. p. 2289-2297.

CIMMINO, A; POVEDA-VILLALÓN, M; GARCÍA-CASTRO, R. eWoT: a semantic interoperability approach for heterogeneous IoT ecosystems based on the Web of Things. **Sensors**, [s. l.], v. 20, n. 3, art. 822, 2020.

CLARK, J. **Uneven innovation: The work of smart cities.** New York, NY: Columbia University Press, 2020.

CONKLIN, J. **Dialogue mapping: building shared understanding of wicked problems**. Chichester: Wiley, 2006.

CORREIO BRAZILIENSE. **SEM revitalização, Setor Comercial Sul está praticamente abandonado**. Correio Braziliense, Brasília, 3 abr. 2010. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2010/04/03/interna_cidadesdf%2C

183571/sem-revitalizacao-setor-comercial-sul-esta-praticamente-abandonado.shtml. Acesso em: 9 abr. 2024.

CHEDE, C. T. **Padrões abertos, interoperabilidade e interesse público**. 2008. Disponível em: http://www.politics.org.br/edicoes/padr%C3%B5es-abertos-interoperabilidade-e-interesse-p%C3%BAblico. Acesso em: 29 maio 2018.

CHEN, K.; LU, W.; XUE, F.;TANG, P. **Automatic building information model reconstruction in high-density urban areas: Augmenting multi-source data with architectural knowledge.** In: Automation in Construction 93: p. 22-34, 2018.

CHOO, C. W.; AUSTER, E. **Environmental scanning: acquisition and use of information by managers.** Annual Review of information Science and Technology v.28, 1993, p.279-314.

COSGRAVE, E; DOODY, L; WALT, N. **Delivering the smart city: governing cities in the digital age**. London: Arup, 2014.

COBO M.J, LÓPEZ-HERRERA A.G, HERRERA-VIEDMA E, HERRERA F. Science mapping software tools: review, analysis, and cooperative study among tools. J Am Soc Inform Sci Technol 62:1382–1402, 2011. https ://doi.org/10.1002/asi.21525

CORRÊA, F. R.; SANTOS, E. T. **Na direção de uma modelagem da informação da cidade (CIM)**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano.** São Paulo: Ática, 2000. 94p.

COSTA, L. **Registro de uma vivência**. São Paulo: SESC, Editora 34, 2018 (1a edição 1995, 2a edição 1997).

COSTA, L. Relatório do Plano Piloto de Brasília. Brasília, DF: Iphan, 2018. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/lucio_costa_miolo_2018_reimpressao_.pdf. Acesso em: 9 abr. 2023.

COSTA, M. A; FAVARÃO, C. B. Institucionalidade e governança na trajetória recente da política urbana brasileira: legislação e governança urbanas. In: COSTA, Marco Aurélio; PINTO, Carlos Vinícius da Silva; FAVARÃO, Cesar Buno (org.). **Discutindo a política urbana no Brasil: registros do Seminário Internacional sobre Política Urbana** - 15 anos de Estatuto da Cidade e o Brasil na Nova Agenda Urbana (Habitat III). Rio de Janeiro: Ipea: INCT, 2018.

COUGO, P. S. **Modelagem conceitual e projeto de banco de dados**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1997.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. **Designing and conducting mixed methods research**. Thousand Oaks: Sage, 2007.

CRIADO, J. I; GIL-GARCIA, J. R. Electronic Government, Management and Public Policies: Current Status and Future Trends in Latin America. **Gestión y Política Pública**, Ciudad de México, v. 22, p. 3-48, 2013. Volumen Temático.

CURRÁS, E. **Ontologias, taxonomia e tesauros em teoria de sistemas e sistemática**. Tradução Jaime Robredo. Brasília: Thesaurus, 2010. 182 p.

_____. **Tesauros: linguagens terminológicas**. Brasília: IBICT, 1995. 286 p.

DALL'O', G; ZICHI, A; TORRI, M. Green BIM and CIM: Sustainable planning using building information modelling. In: BISELLO, Adriano et al (ed.). **Smart and Sustainable** Planning for Cities and Regions: Results of SSPCR 2019. Cham: Springer, 2020. p. 383-409. (Green Energy and Technology). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-41072-8_17. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-41072-8_17. Acesso em: 9 fev. 2024.

DAMA INTERNATIONAL. **DAMA-DMBOK: data management body of knowledge**. 2. ed. Basking Ridge: Technics Publications, 2017.

DAMERI, R. P.; BENEVOLO, C. Governing Smart Cities: An empirical analysis. **Social Science Computer Review**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 693-707, 2016.

DANTAS, H.S, SOUSA, J.M, MELO, H. C. **The importance of city information modeling (CIM) for cities' sustainability** IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci., Institute of Physics Publishing, 2019.

DATTA, A. The digital turn in postcolonial urbanism: Smart citizenship in the making of India's 100 smart cities. **Transactions of the Institute of British Geographers**, [S. l.], v. 43, n. 3, p. 405-419, 2018. DOI: https://doi.org/10.1111/tran.12225. Disponível em: https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tran.12225. Acesso em: 20 abr. 2023.

DAWOOD, N; RAHIMIAN, F; SEYEDZADEH, S; SHEIKHKHOSHKAR, M. **Enabling the development and implementation of Digital Twins.** Proceedings of the 20th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality. Tesside University Press, Middlesbrough, 2020.

DEL RIO, V. **Considerações sobre o desenho da cidade pós-moderna.** Novos recortes territoriais, novos sujeitos sociais: desafios ao planejamento. Anais do VI I Encontro Nacional da ANPUR. MDU/ UFRE, v. 1, p. 685. Recife, 1997.

_____. **Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento.** São Paulo: Pini, 1990.

DELEUZE, G. **Postscript on the societies of control**. October, Cambridge, n. 59, p. 3-7, 1992.

DEMPSEY, L.; HEERY, R. **A review of metadata: a survey of current resource description formats.** Work Package 3 of telematics for research Project DESIRE (RE1004), 1997.

DHENGE, V; NIMBARTE, G. Governance, Ease Of Living, And Citizens' Perception: Components For Quality-Of-Life Assessment In Mid-Sized Smart Cities. **International Journal of Human Capital in Urban Management**, 9 (2), 235-254, 2024.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 596, de 8 de março de 1967. Aprova o Código de Edificações de Brasília, que com este baixa, e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 8 mar. 1967. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0513067258d14c489003a65d03a4998f/Decreto_596_08_03_1967.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 11.921, de 25 de outubro de 1989. Fixa os novos limites das Regiões Administrativas do Distrito Federal. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 25 out. 1989. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/18119/Decreto_11921_25_10_1989.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 19.687, de 14 de outubro de 1998. Define normas para a construção de subsolos destinados a garagens sob estacionamentos públicos e áreas verdes, no Setor Comercial Sul e Setor Bancário Sul. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 14 out. 1998. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/35045/Decreto_19687_14_10_1998.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 37.612, de 9 de setembro de 2016. Dispõe sobre a instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal - IDE/DF e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**: seção 1, Brasília, DF, 12 set. 2016. Disponível em:https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/92e4758155fd4170a651202c4fb383ce/Decreto_37612_09_09_2016.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 40.554, de 23 de março de 2020. Dispõe sobre a instituição da Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal - IDE/DF e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**: seção 1, Brasília, DF, 23 mar. 2020. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/cdd5952a82e641f0ad197ab33c3dc89e/Decreto_40554_23_03_2020.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Decreto nº 44.087, de 30 de dezembro de 2022. Dispõe sobre o Sistema Distrital de Informações Ambientais - SISDIA, em regulamentação ao art. 279, IX, da Lei Orgânica do Distrito Federal, e ao art. 43 da Lei Distrital nº 6.269/2019, e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 30 dez. 2022. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/e67d3109ad0b41748e3e8f322ab17f43/Decreto_44087_30_12_2022.html. Acesso em: 10 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 49, de 25 de outubro de 1989. Altera a estrutura da administração do Distrito Federal, extingue órgãos e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 25 out. 1989. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/18122/Lei _49_25_10_1989.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 1.280, de 3 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a construção de subsolos destinados a garagens sob estacionamentos públicos e áreas verdes do Distrito Federal e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 3 dez. 1996. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/49234/Lei_1280_03_12_1996.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019. Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal - ZEE-DF em cumprimento ao art. 279 e ao art. 26 do Ato das Disposições Transitórias da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 29 jan. 2019. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/912a61dfc1134ffebb691aa3e864673e/Lei_6269_29_01_2019.html. Acesso em: 10 abr. 2024.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 27 abr. 2009. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60298/Lei_Complementar_803_25_04_2009.h. Acesso em: 12 abr. 2023.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 1.041, de 12 de agosto de 2024. Aprova o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 12 ago. 2024. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/803e6239837841d1a0875ae593e219bb/Lei_Complementar_1041_12_08_2024.html. Acesso em: 10 jan. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 1.021, de 3 de maio de 2023. Autoriza a extensão de usos e atividades para os lotes do Setor Comercial Sul - SCS, na Região Administrativa do Plano Piloto - RA I, e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 3 maio 2023. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/3a9e870b41d24ab091d7301f41cac5c5/Lei_Complementar_1021_03_05_2023.html . Acesso em: 10 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 1.065, de 23 de fevereiro de 2026. Aprova o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT e dá outras providências. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, 24 fev. 2026. Disponível em: https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/52ec261fd9da4ba89b92669368bc554c/Lei_Complementar_1065_23_02_2026.html. Acesso em: 01 mar. 2026.

DISTRITO FEDERAL. Administração Regional do Plano Piloto. **Relatório de atividades 2018**: prestação de contas anual. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.planopiloto.df.gov.br/documents/d/planopiloto/relatorio-de-atividades-2018-paginas-1-72687-2698-1. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). **Projeto de Lei Complementar Viva Centro**: minuta e diretrizes do programa de revitalização. Brasília: SEDUH, 2020. Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-lei-complementar-viva-centro. Acesso em: 10 abr. 2024.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação. **Programa de revitalização do Setor Comercial Sul, "Viva Centro!":** nota técnica para divulgação. Brasília, DF: SEDUH, 2020. Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/documents/8133848/38930777/Nota-Te%25CC%2581cnica-Viva-Centro_Divulgacao.pdf. Acesso em: 9 abr. 2025.

DISTRITO FEDERAL (Brasil). Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação. **PPCUB**: Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília: documento de diretrizes. Brasília, DF: SEGETH, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Lei Complementar nº 1.041, de 14 de agosto de 2024**. Dispõe sobre o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB. Brasília, DF, 2024.

DISTRITO FEDERAL. **Plano Diretor de Tecnologias da Cidade Inteligente (PDTCI) do Distrito Federal**. Brasília, DF, 2021.

DIMELLI, D. Can Greek cities be smart? **Journal of Regional Socio-Economic Issues**, [s. l.], v. 6, n. 1, 2016.

DINIZ, C. R. **Metodologia científica**. Campina Grande: UEPB, 1999.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia.** Porto Alegre: Bookman, 2015.

DUARTE, J. P.; MONTENEGRO, N. **Computational Ontology of Urban Design: Towards a City Information Model.** Paper presented at the 27th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe), Istanbul, Turkey, 2009. Disponível em: https://www.researchgate.
net/publication/30873190_Computational_Ontology_of_Urban_Design_Towards_a_City_Information_Model

EASTMAN, C.; TEICHOLZ, P.; SACKS, R.; LISTON, K. **BIM Handbook. A guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors.** John Wiley and Sons, 2008.

_____. **Manual de BIM:** Um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 2014. Porto Alegre: Bookman.

ECHENIQUE, M. **El concepto de sistemas, modelos y teorias en los estudios urbanos.** In: Echenique, M. et al. Modelos Matemáticos de la Estructura Espacial Urbana: Applicaciones en América Latina., Buenos Aires : Ediciones SIAP, 1975.

EMERSON, K; NABATCHI, T; BALOGH, S. An integrative framework for collaborative governance. **Journal of Public Administration Research and Theory**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 1-29, 2012. DOI: 10.1093/jopart/mur011.

ENGIN, Z. *et al*. Data-driven urban management: mapping the landscape. **Journal of Urban Management**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 140-150, 2020.

EUROPEAN NETWORK OF LIVING LABS. Living Lab origins, developments, and future perspectives. [S. l.]: **ENoLL**, 2025. Disponível em: https://living-in.eu/sites/default/files/files/enoll-2025.-living-lab-origins-developments-and-future-perspectives.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

ERYUREK, E. *et al*. **Data governance: the definitive guide: people, processes, and tools to operationalize data trustworthiness**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2021.

ESTEVES, J. M.; PASTOR, J. A. **An ERP Life-cycle-based Research Agenda**. First International workshop in Enterprise Management and Resource Planning: Methods, Tools and Architectures (EMRPS). Itália: Veneza. 1999.

FAHIMNIA, B., SARKIS, J., DAVARZANI, H. Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. **International Journal of Production Economics,** [S. l.], v. 162, p. 101-114, abr. 2015.

FAINSTEIN, S.S. The just city. **International journal of urban Sciences**, v. 18, n. 1, p. 1-18, 2014.

FEDOZZI, L. Regimes políticos e regimes urbanos nas relações de poder das cidades. **SciELO Preprints**, [s. l.], 2025. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.12171.

FERNÁNDEZ GÜELL, J. M. Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. **Economía Industrial**, Madrid, n. 395, p. 17-28, 2015.

FERNÁNDEZ GÜELL, J. M**. Planificación estratégica de ciudades: nuevos instrumentos y procesos**. Barcelona: Reverté, 2006.

FERRÉ-BIGORRA, J; CASALS, M; GANGOLELLS, M. The adoption of urban digital twins. **Cities**, [S. l.], v. 131, 103905, dez. 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103905. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427512200384X. Acesso em: 9 mai. 2024.

FIRMINO, R. J. A cidade e as tecnologias da informação e comunicação: gestão do desenvolvimento urbano-tecnológico. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 12, n. 3, p. 168-189, 2007. DOI: 10.17058/redes.v12i3.194.

FISCHER, N.; BHOOSAN, S. Parametric urbanism, procedural complexity. In: INTERNATIONAL CONFERENCE on Computer Graphics and Interactive Techniques – ACM SIGGRAPH 2008. **Anais Eletrônicos**. Nova York: ACM , 2008.

FOSU, R. *et al*. Integration of Building Information Modeling (BIM) and Geographic Information Systems (GIS): a literature review. In: CIB W78 CONFERENCE, 32., 2015, Eindhoven. **Proceedings** [...] Eindhoven: CIB, 2015. Disponível em: https://itc.scix.net/pdfs/w78-2015-paper-020.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

FREITAS FILHO, P. J**. Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FREY, K. Governança urbana e participação pública. **RAC-Eletrônica**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 136-150, jan./abr. 2007.

FREY, K., KAUCHAKJE, S., PENNA, M. C., DUARTE, F., & PROCUPIUCK, M. Redes sociotécnicas e políticas públicas. In: EGLER, Tamara Tania Cohen (ed.). **Ciberpólis**: redes no governo da cidade. Rio de Janeiro: 7Letras, 2007. p. 85-97.

FRIEDENTHAL, S; MOORE, A; STEINER, R. **A practical guide to SysML: the systems modeling language**. 3. ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2015.

FRIEDMANN, John. The wealth of cities: towards an assets-based development of newly urbanizing regions. **Development and Change**, [s. l.], v. 38, n. 6, p. 987-998, 2007.

FUNG, A; GILMAN, H. R; SHKABATUR, J. **Six Models for the Internet + Politics**. International Studies Review, 15, pág. 30-47, 2013.

GALEGO, A. C. **Exploring the potential of the City Information Models in Territorial Management Instruments for Urban Scale**, Instituto Superior Técnico, Universidae de Lisboa, Portugal, 2014.

GALDON, G. Technological sovereignty? Democracy, data and governance in the digital era. **CCCB Lab**, Barcelona, 25 abr. 2017. Disponível em: https://www.cccb.org/en/w/articles/technological-sovereignty-democracy-data-and-governance-in-the-digital-era. Acesso em: 9 abr. 2024.

GARROSSINI, D. F *et al.* Setor Comercial Sul de Brasília: criatividade, cultura e inovação sob a perspectiva de cidades criativas da UNESCO. In: CONGRESSO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINAR EM SOCIAIS E HUMANIDADES (CONINTER), 12., 2023. **Anais** [...] São Paulo: EACH-USP, 2023. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/xii-coninter-congresso-internacional-interdisciplinar-em-sociais-e-humanidades-359374/792690-setor-comercial-sul-de-brasilia_-criatividade-cultura-e-inovacao-sob-a-perspectiva-de-cidades-criativas-da-unesc/. Acesso em: 9 abr. 2025.

GARZA-REYES, Jose Arturo. Lean and green – a systematic review of the state of the art literature. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], v. 102, p. 18-29, set. 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.064.

GEHL, J. **Cidades para pessoas.** 2ed São Paulo Pespectiva, 2013.

GEHL, J.; GEMZOE, L. **Novos espaços urbanos.** Barcelona, Espanha: Edição em português editorial Gustavo Gili, SA, 2002.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIĆ, N.; MEIJERs, E. **Smart cities:** ranking of european medium-sized cities. Centre Of Regional Science At The Vienna University Of Technology. Vienna, 2007. Disponível em: http://www.smart-cities.eu. Acesso em: 5 nov. 2022.

GIL, J. City Information Modelling: Digital planning for sustainable cities. **Built Environment**, [S. l.], v. 46, n. 4, p. 497-500, 2020.

GIL, J.; ALMEIDA, J.; DUARTE, J. The backbone of a City Information Model (CIM): Implementing a spatial data model for urban design. In: EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE, 29., 2011, Ljubljana. **Proceedings**… Ljubljana, University of Ljubljana / Faculty of Architecture, 2011.

GIL, J.; BEIRÃO, J.; MONTENEGRO, N.; DUARTE, J. Assessing Computational Tools for Urban Design: towards a city information model. In: EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE, 28., 2010, Prague. **Proceedings** […] Prague, Czech Technical University in Prague / Faculty of Architecture, 2010.

GIL-GARCIA, J. R. Towards a smart State? Inter-agency collaboration, information integration, and beyond. **Information Polity**, [s. l.], v. 17, n. 3-4, p. 269-280, 2012. DOI: 10.3233/IP-2012-000287.

GIL-GARCIA, J. R; HELBIG, N; OJO, A. Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. **Government Information Quarterly**, [S. l.], v. 31, n. S1, p. 11-18, 2014. DOI: https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.09.001. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X1400084X. Acesso em: 9 abr. 2023.

GIL-GARCIA, J. R; PARDO, T. A.; ALDAMA-NALDA, A. Smart cities and smart governments: using information technologies to address urban challenges. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH, 14., 2013, New York. **Proceedings**... New York: ACM, 2013. p. 296-297.

GIL-GARCIA, J. R; PARDO, T. A.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 61-87, 2015.

GLASMEIER, A.K.; NEBIOLO, M. Thinking about smart cities: the travels of a policy idea that promises a great deal, but so far has delivered modest results. **Sustainability**, [s. l.], v. 8, n. 11, art. 1122, 2016.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.

GOMES, P. S; MELLO, M. V. Setor comercial sul de Brasília: a vida cotidiana como possibilidade para o planejamento. **RUA**, Campinas, SP, v. 28, n. 1, p. 187-218, 2022. DOI: https://doi.org/10.20396/rua.v28i1.8670053. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua. Acesso em: 9 jan. 2025.

GONZALEZ, R. A; ESCOBAR FERRO, R; LIBERONA, D. Government and governance in intelligent cities, smart transportation study case in Bogotá Colombia. **Ain Shams Engineering Journal**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 25-34, 2020.

GOULART, G. Não há mais vagas. **Correio Braziliense**, Brasília, 6 fev. 2006. 1º Caderno, p. 13.

GRANIER, B; KUDO, H. How are citizens involved in smart cities? Analysing citizen participation in Japanese “Smart Communities”. **Information Polity**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 61-76, 2016.

GREENBERG, J.; SUTTON, S.; CAMPBELL, D. **Metadata: a fundamental component of the semantic web**. Bulletin of the American Society for Information Science, v. 29, n. 4, 2003.

GUIMARÃES, J. C. F; SEVERO, E. A; FELIX JÚNIOR, L. A.; COSTA, W. A. C. S; SALMORIA, F. T. Governance and quality of life in smart cities: towards sustainable development goals. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 253, art. 119926, 2020.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. **Models Paradigms and the New Geography**. In: R. J. Chorley and P. Haggett (eds.) Models in Geography, Methuen, London, 1967.

HALEGOUA, G.R. **Smart Cities.** MIT Press, Cambridge, 2020.

HÄMÄLÄINEN, M. Urban development with dynamic digital twins in Helsinki city. **IET Smart Cities**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 201-210, 2021. DOI: 10.1049/smc2.12015.

HAMILTON, A.; WANG, H.; TANYER, A. M.; ARAYICI, Y.; ZHANG, X.; SONG, Y. Urban information model for city planning. **ITcon**, [S. l.], v. 10, p. 55-67, 2005. Special Issue: From 3D to nD modelling. Disponível em: https://www.itcon.org/2005/6. Acesso em: 20 abr. 2023.

HARVEY, D. **Cidades Rebeldes do direito a cidade à revolução urbana**. São Paulo, Martins Fontes, 2014.

_____. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Loyola, 1992.

HEER, J; SHNEIDERMAN, B. Interactive dynamics for visual analysis. **Communications of the ACM**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 45-54, 2012. Disponível em: https://idl.cs.washington.edu/files/2012-InteractiveDynamics-CACM.pdf. Acesso em: 28 jan. 2025.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J; RAM, S. Design science in information systems research. **MIS Quarterly**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 75-105, mar. 2004. DOI: https://doi.org/10.2307/25148625. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/25148625. Acesso em: 9 jan. 2022.

HISHAM, A. The new trend of CIM**. Ahmad's Findings** [blog], [S. l.], 24 maio 2010.Disponível em: http://ahmadsfindings.blogspot.com.br/2010/05/new-trend-of-cim.html. Acesso em: 20 set. 2022.

HO LEE, S.; HOON HAN, J.; TAIK LEEM, Y.; YIGITCANLAR, T. **Towards ubiquitous city: concept, planning, and experiences in the Republic of Korea.** In: Yigitcanlar, Tan and Velibeyoglu, Koray and Baum, Scott, (eds.) Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era. IGI Global, Information Science Reference, Hershey, Pa., p. 148-169, 2008.

HOLANDA, F. **O espaço de exceção**. 2. ed. Brasília: FRBH, 2018.

HOLLANDS, R. G. **Will the real smart city please stand up?** In: City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action. Routledge, v. 12, ano 3, p. 303–320, 2008.

HOLLANDS, R. **Critical interventions into the corporate smart city.** Cambridge Journal of Regions, Economy and Society,8,61–77, 2015.

HOLSTON, J. **A cidade modernista:** uma crítica de Brasília e sua utopia. Tradução de Marcelo Coelho. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.

HU, B. **Research on the Nonlinear Random Matrix Model for Urban Information Model and Modern Urban Governance.** Hindawi Mathematical Problems in Engineering Volume 2022, Article ID 9128675, 11 pages, 2022.

HUANG, Yu-Shun; SHIH, Shen-Guan; YEN, Kuo-Hsiung. An integrated GIS, BIM and facilities infrastructure information platform designed for city management. Journal of the Chinese **Institute of Engineers**, [S. l.], v. 44, n. 4, p. 293-304, 2021. DOI: https://doi.org/10.1080/02533839.2021.1897481. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02533839.2021.1897481. Acesso em: 9 abr. 2023.

INGLIS, N. C. *et al.* From viewsheds to viewscapes: Trends in landscape visibility and visual quality research. **Landscape and Urban Planning**, [S. l.], v. 224, art. 104424, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104424.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Plano Piloto 50 anos: cartilha de preservação de Brasília**. Brasília, DF: IPHAN, 2007. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/plano_piloto_50_anos(2).pdf . Acesso em: 9 abr. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 19101-1:2014**: Geographic information: Reference model: Part 1: Fundamentals. Geneva: ISO, 2014.

_____. **ISO 19107:2019**: Geographic information: Spatial schema. 2. ed. Geneva: ISO, 2019.

_____.**ISO 19115-1:2014**: Geographic information: Metadata: Part 1: Fundamentals. Geneva: ISO, 2014.

_____. **ISO 19119:2016**: Geographic information: Services. 2. ed. Geneva: ISO, 2016.

_____.**ISO 7817-1:2024**: Building information modelling: Level of Information Need: Part 1: Concepts and principles. Geneva: ISO, 2024.

_____. ISO 12006-3:2007: **Building construction: Organization of information about construction works** – Part 3: Framework for object-oriented information. Switzerland: ISO, 2007.

_____. ISO 16739-1:2018: **Industry Foudation Class (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries** – Part 1: Data Schema. Switzerland: ISO, 2018.

_____. ISO 19152: 2012: **Geographic information: Land Administration Domain Model (LADM).** Switzerland: ISO, 2012.

ISHIDA, T. **Digital city Kyoto**. Communications of the ACM, Vol. 45, No. 7, pp.78-81, 2002.

ISIKDAG, U.; ZLATANOVA, S.; UNDERWOOD, J. **An opportunity analysis on the future role of BIMs in urban data management.** Urban Reg. Data Manag. UDMS Annu. (2011), pp. 25-36, 2011.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades.** São Paulo: Martins Fontes, 2011.

JAIME, I. S. **As cidades contemporâneas e suas tecnologias: A perspectiva do City Information Modeling.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

JAIME, I. S.; BLUMENSCHEIN, R. N. Governança urbana e tecnologias digitais no processo de revitalização do Setor Comercial Sul em Brasília. In: Encontro Latino-americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis (euroELECS), 6., 2025. **Anais** [...]. [S. l.], 2025. p. 1–11. DOI: 10.46421/euroelecs.v6.8086. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/8086. Acesso em: 8 dez. 2025.

JANG, Y-H; PARK, S. I.; KWON, T. H; LEE, S-H. CityGML urban model generation using national public datasets for flood damage simulations: a case study in Korea. **Journal of Environmental Management**, [s.l.], v. 297, 2021. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.113236.

JASANOFF, S. Introduction: imaginaries of the future. In: JASANOFF, Sheila; KIM, Sang-Hyun (ed.). **Dreamscapes of modernity: sociotechnical imaginaries and the fabrication of power**. Chicago: The University of Chicago Press, 2015. p. 1-33.

JASANOFF, S; KIM, S-H. Containing the atom: sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. **Minerva**, v. 47, n. 2, p. 119-146, 2009. DOI: 10.1007/s11024-009-9124-4.

JASPER R.; USCHOLD, M. A. **Framework for understanding and classifying ontology applications.** In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (IJCAI-99), July 31 - August 6, Stockholm, Sweden, 1999.

JOSS, S. **Sustainable cities: governing for urban innovation.** London: Palgrave Macmillan, 2015.

JUCEVIEIUS, R.; PATASIENE, I.; PATASIUS, M. **Digital dimension of a smart city: critical analysis.** 19th International Scientific Conference; Economics and Management 2014, ICEM 2014. Riga, Latvia: Kaunas University of Technology/Elsevier Ltd.: 146-150p. 2014.

KETZLER, B; NASERENTIN, V; LATINO, F; ZANGELIDIS, C; THUVANDER, L; LOGG, A. Digital Twins for Cities: A State of the Art Review. **Built Environment**, [S. l.], v. 46, n. 4, p. 547-573, 2020.

KHATRI, V; BROWN, C. V. Designing data governance. *Communications of the ACM*, [s.l.], v. 53, n. 1, p. 148-152, 2010. DOI: 10.1145/1629175.1629210.

KHEMLANI, L**. Hurricanes and their aftermath: how can technology help?**. AECbytes, Sep. 2005 (29/09/2005). Disponível em: https://web.archive.org/web/20111008085537/http://aecbytes.com/buildingthefuture/2005/HurricaneTechHelp.html. Acesso em: 21 out. 2017.

_____. **City Information Modeling**. AECbytes, Sep. 2016(22/09/2016). Disponível em: http://www. aecbytes.com/feature/2016/CityInformationModeling.html. Acesso em: 21 out. 2017.

_____. **The IFC building model: a look under the hood.** AECbytes Archived Article (March 30, 2004). Disponível em: http://www.aecbytes.com/feature/2004/IFC.html. Acesso em: 21 out. 2017.

KILSEDAR, C. E; BROVELLI, M. A. Multidimensional visualization and processing of big open urban geospatial data on the web. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, [S. l.], v. 9, n. 7, 434, jul. 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/ijgi9070434. Disponível em: https://www.mdpi.com/2220-9964/9/7/434. Acesso em: 2 fev. 2023.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele: Keele University, 2004. Joint Technical Report TR/SE-0401.

KITCHIN, R. **The data revolution: big data, open data, data infrastructures and their consequences**. London: SAGE, 2014.

KITCHIN, R. Toward a genuinely humanizing smart urbanism. In: **The right to the smart city.** Emerald Publishing Limited, 2019. p. 193-204.

KITCHIN, R.; YOUNG, G.W.; DAWKINS, O. Planning and 3D spatial media: progress, prospects, and the knowledge and experiences of local government planners in Ireland. **Plan. Theor.** Pract. 22, 349–367, 2021. doi: 10.1080/14649357.2021.1921832

KLIMOVSKÝ, D; PINTERIČ, U; ŠAPARNIENĖ, D. Human limitations to introduction of smart cities: comparative analysis from two CEE cities. **Transylvanian Review of Administrative Sciences**, n. 47E, p. 80-96, 2016.

KOLBE, T. H. Representing and Exchanging 3D City Models with CityGML. In: **3D Geo Information Sciences.** Harover, 2009.

KOLBE, T. H.; GRÖGER, G. **Towards unified 3D city models**. ISPRS Comm. IV Joint Workshop on Challenges in Geospatial Analysis, Integration and Visualization II. 2003.

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. **Intelligent Buildings International**, Vol. 3, No. 3, pp. 172-188, 2011.

KOOLHAAS, R.; MAU, B. **Small, medium, large, extra-large: office for metropolitan architecture.** New York, Monacelli Press, 1995.

KOURTIT, K; NIJKAMP, P. Big data dashboards as smart decision support tools for i-cities–an experiment on stockholm. **Land use policy**, Elsevier, v. 71, p. 24–35, 2018.

KOURTIT, K; NIJKAMP, P; ARRIBAS-BEL, D. Smart cities in perspective: a comparative European study by means of self-organizing maps. **Innovation**: the european journal of social science research, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 229-246, 2012. DOI: https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660331.

KOURTIT, K; NIJKAMP, P; STEENBRUGGEN, J. The significance of digital data systems for smart city policy. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 58, p. 13-21, 2017.

KRAFTA, R; RAUBER, A. Morfologia urbana e a revolução dos dados. **Revista de Morfologia Urbana**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e00151, 2020. DOI: https://doi.org/10.47235/rmu.v8i1.151. Disponível em: https://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/151. Acesso em: 20 abr. 2023.

KUTZNER, T; CHATURVEDI, K; KOLBE, Th. H. CityGML 3.0: new functions open up new applications. PFG – Journal of Photogrammetry, **Remote Sensing and Geoinformation Science**, v. 88, n. 1, p. 43-61, 2020. DOI: 10.1007/s41064-020-00095-z.

KUMAR, K. SARAN, S. **CityGML based interoperability for the transformation of 3D Data Models.** Transaction in GIS. Manuscript ID 2015, TGIS-ORA-1209, 2015.

KUMAR SHUKLA, V.; MAHESHWARI, P; SHARMA, P.; VYAS, S. **Computational Intelligence in Urban Infrastructure** (1st ed.). CRC Press, 2023. https://doi.org/10.1201/9781003218715

LAOVISUTTHICHAI, V. *et al*. CIM-enabled quantitative view assessment in architectural design and space planning. In: **38th International Symposium on Automation and Robotics in Construction** (ISARC 2021), 2021, Dubai. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2021. p. 65-72. DOI: 10.22260/ISARC2021/0011.

LEE, J. H.; PHAAL, R.; LEE, S. **An integrated service-device-technology roadmap for smart city development.** Technological Forecasting and Social Change, Vol. 80, No. 2, pp. 286-306, 2013.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEI, B.; STOUFFS, R.; BILJECKI, F. Assessing and benchmarking 3D city models. **International Journal of Geographical Information Science**, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 788-809, 2023.

LEITE, G. P. Modelagem procedural: modelos e aplicações, p. 61 -76. In: **Games, Ludi & Ethos**. São Paulo: Blucher, 2017.

LEMOS, A. **Cibercidades: um modelo de inteligência coletiva.** In: Lemos, André (org.). Cibercidade: A cidade na cibercultura. E-papers Serviços Editoriais, Rio de Janeiro. 2004.

LEVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1997.

_____. **Cibercultura.** São Paulo: Ed.34,1999.

LI, M; XUE, F; YEH, A. Efficient and accurate assessment of window view distance using City Information Models and 3D Computer Vision. **Automation in Construction**, [S. l.], v. 158, 105214, fev. 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105214. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092658052300438X. Acesso em: 30 abr. 2025.

LI, M; YEH, A. G. O.; XUE, F. CIM-WV: A 2D semantic segmentation dataset of rich window view contents in high-rise, high-density areas based on photorealistic City Information Models. **Urban Informatics**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1-24, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s44212-024-00039-7. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s44212-024-00039-7. Acesso em: 9 abr. 2025.

LI, M; WU, Y.; YEH, A. G. O.; XUE, F. HRHD-HK: A benchmark dataset of high-rise and high-density urban scenes for 3D semantic segmentation of photogrammetric point clouds. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING CHALLENGES AND

WORKSHOPS (ICIPCW), 2023, New Jersey. **Proceedings**... New Jersey: IEEE, 2023. p. 3714-3718. DOI: https://doi.org/10.1109/ICIPC59416.2023.10328383.

LIANG, D. *et al.* 4D point cloud-based spatial-temporal semantic registration for monitoring mobile crane construction activities. **Automation in Construction**, [S. l.], v. 165, art. 105576, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105576.

LIM, X. W; CHUA, A; YEE, C. T; CHENG, J. **Research & innovation strategy for modelling & simulation technologies in urban planning and design.** Singapore: Urban Redevelopment Authority, [s.d.]. Disponível em: https://www.ura.gov.sg/-/media/Corporate/Resources/Ideas/MS-technologies/Research--Innovation-Strategy-Working-Paper_for-publish.pdf. Acesso em: 27 jul. 2025.

LIM, J.; TAUSCHER, H.; BILJECKI, F. Graph transformation rules for IFC-to-CityGML attribute conversion. **ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, [s. l.], v. IV-4/W8, p. 83-90, 2019. DOI: 10.5194/isprs-annals-IV-4-W8-83-2019. Acesso em: 27 jul. 2025.

LIMA, A. J. Governo local e governança urbana. **Caderno CRH**, Salvador, v. 21, n. 53, p. 187-206, 2008.

LIN, Y; ZHANG, X; GEERTMAN, S. Toward smart governance and social sustainability for Chinese migrant communities. **Journal of Cleaner Production**, v. 107, p. 389-399, 2015.

LIU, Z; ZHANG, A; WANG, W. A framework for an indoor safety management system based on digital twin. **Sensors**, [S. l.], v. 20, n. 20, 5771, out. 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/s20205771. Disponível em: https://www.mdpi.com/1424-8220/20/20/5771. Acesso em: 10 mar. 2023.

LOMBARDI, P; GIORDANO, S; FAROUH, H; YOUSEF, W. Modelling the smart city performance. **Innovation**: The European Journal of Social Science Research, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 137-149, jun. 2012. DOI: https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13511610.2012.660325. Acesso em: 10 abr. 2023.

LOPES, N. V. Smart governance: a key factor for smart cities implementation. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART GRID AND SMART CITIES (ICSGSC), 2017, Singapore. **Proceedings...** Piscataway: IEEE, 2017. p. 209-214.

LOPES, R. **A cidade intencional: o planejamento estratégico de cidades**. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

LUKKA, K. The constructive research approach. In: OJALA, Lauri; HILMOLA, Olli-Pekka (ed.). **Case study research in logistics**. Turku: Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, 2003. p. 83-101.

LUO, J; LIU, P; KONG, X; SHEN, J; WU, Q; XU, D. Urban digital twins for citizen-centric planning: a systematic review of built environment perception and public participation. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, [s. l.], v. 143, art. 104746, 2025. DOI: 10.1016/j.jag.2025.104746.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995. DOI: 10.1016/0167-9236(94)00041-2.

MARCUSE, P. *et al.* **Searching for the Just City**. Oxon: Routledge, 2011.

MAREK, L; CAMPBELL, M; BUI, L. Shaking for innovation: the (re)building of a (smart) city in a post-disaster environment. **Cities**, v. 63, p. 41-50, 2017. DOI: 10.1016/j.cities.2016.12.013.

MCCANN, E. Urban policy mobilities and global circuits of knowledge: toward a research agenda. **Annals of the Association of American Geographers**, [S. l.], v. 101, n. 1, p. 107-130, 2011. DOI: https://doi.org/10.1080/00045608.2010.520219. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00045608.2010.520219. Acesso em: 10 abr. 2023.

MCCANN, E; WARD, K. Policy assemblages, mobilities and mutations: toward a multidisciplinary conversation. **Political Studies Review**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 325-332, set. 2012. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1478-9302.2012.00276.x. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1111/j.1478-9302.2012.00276.x. Acesso em: 10 abr. 2023.

MCGILL, Ronald. Urban management in developing countries. **Cities**, [S. l.], v. 15, n. 6, p. 463-471, dez. 1998.

MARTIN, L.; MARCH, L.; ECHINIQUE, M. Modelos: Una discusión. In**: La Estructura del Espacio Urbano.** Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1975.

MATTERN, S. **A city is not a computer: other urban intelligences.** Places Books, Princeton, NJ: Princeton University Press, 2021.

MASCARÓ, J, L (org). **Infraestrutura urbana para o século XXI.** Porto Alegre, Masquatro Editora, 2016. 207p.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M. **Infra-estrutura urbana.** Porto Alegre: Masquatro Editora, 2005.

MAYER, R.; MENZEL, C.; PAINTER, M.; de WITTE, P.; BLINN, T.; BENJAMIN, P. **IDEF3 Process Description Capture Method Report**, Wright-Patterson AFB, Ohio, AL/HRGA, 1993.

MEIJER, A; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, [s. l.], v. 82, n. 2, p. 392-408, 2016.

MELO, A; ABELHEIRA, R. **Design Thinking & Thinking Design**: metodologia, ferramentas e uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Novatec, 2015.

MELO, H. C.; TOMÉ, S. M. G.; SILVA, M. H.; GONZALES, M. M.; GOMES, D. B. O. Implementation of City Information Modeling (CIM) concepts in the process of management of the sewage system in Piumhi, Brazil. **IOP Conference Series**: Earth and Environmental Science, v. 225, 012076, 2019.

MENG, S; XUE, F. Using 2D vision-language models to resolve unbalanced training of 3D deep learning of street MMS data. **Proceedings of Smart and Sustainable Built Environment Conference Serie**s, v. 2025, p. 227-234, 2025. DOI: 10.66408/sasbe.2025.2641.

MIGNARD, C.; NICOLLE, C. **Urban Information Modeling Combining BIM and GIS.** In: Encyclopedia of Information Science and Technology, Third Edition, 2015.

MILWAUKEE TOOL. **What is city information modeling (CIM)?** [S. l.], 2022. Disponível em: https://onekeyresources.milwaukeetool.com/en/city-information-modeling. Acesso em: 10 abr. 2023.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A.M. **Qualitative data analysis: an expanded source book.** SAGE Publications, 2nd Edition, 1994, 352p.

MONTENEGRO, N; BEIRÃO, J. N.; DUARTE, J. P. **Public space patterns: towards a CIM standard for urban public space.** Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe, 29. Ljubljana, Slovenia: Proceedings…pp. 79-86, 2011.

MORA, L; BOLICI, R; DEAKIN, M. The first two decades of smart-city research: a bibliometric analysis. **Journal of Urban Technology**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 3-27, 2017.

MORAIS, F. Brasília: utopia e realidade. In: **Revendo Brasília**. Brasília: Galeria Athos Bulcão, 1994. p. 40-47.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MOREIRA, A. **Tesauros e Ontologias**: estudo de definições presentes na literatura das áreas das Ciências da Computação e da Informação, utilizando-se o método analítico-sintético. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação. Belo Horizonte, 2003.

MORRIS, D.; BRANDON, J. **Reengenharia: reestruturando sua empresa**. São Paulo: Editora Makron Books do Brasil, 1994.

NAM, T.; PARDO, T. A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL GOVERNMENT RESEARCH, 12., 2011, College Park. **Proceedings**... New York: ACM, 2011. p. 282-291. DOI: https://doi.org/10.1145/2037556.2037602.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. **Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem.** Revista da Casa de Geografia de Sobral. Sobral, v.6/7, nº 1, 2004/2005.

NESTI, G. Defining and assessing the transformational nature of smart city governance: insights from four European cases. **International Review of Administrative Sciences**, v. 86, n. 1, p. 20-37, 2020. DOI: 10.1177/0020852318757063.

NESTI, G; GRAZIANO, P. The democratic anchorage of governance networks in smart cities: an empirical assessment. **Public Management Review**, v. 22, n. 5, p. 648-667, 2020. DOI: 10.1080/14719037.2019.1588355.

NETTO, V. M.; VARGAS, J. C. B.; SABOYA, R. T. A revolução dos dados e a nova ciência das cidades (Editorial). **Revista de Morfologia Urbana**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e00173, 2020. DOI: https://doi.org/10.47235/rmu.v8i1.173. Disponível em: https://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/173. Acesso em: 10 abr. 2023.

NIBS. **United States National Building Information Modeling Standard**, Version 1, Part 1: Overview, Principles, and Methodologies. Oct. 30, 2008.

NICA, E; KLIESTIK, T; KONEČNÝ, V. Computationally networked urbanism and big data-driven decision-making processes for Internet of Things-enabled smart cities. In**: Proceedings of the International Conference on Economics and Social Sciences**, 3., 2020, Bucharest. Innovative models to revive the global economy. Bucharest: Bucharest University of Economic Studies, 2020. p. 720-728. DOI: 10.2478/9788395815072-071.

ODENDAAL, N. Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. **Computers, Environment and Urban Systems**, v. 27, n. 6, p. 585-607, 2003.

OLIVEIRA FILHO, J. **A participação popular no planejamento urbano: A experiência do Plano Diretor de Porto Alegre.** Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009.

ONU. Assembleia Geral das Nações Unidas. **Population Facts**. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, Online Edition, 2018.

OOMS, W; CANIËLS, M. C. J.; ROIJAKKERS, N; COBBEN, D. Ecosystems for smart cities: tracing the evolution of governance structures in a Dutch smart city initiative. **International Entrepreneurship and Management Journal**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 1225-1258, 2020. DOI: 10.1007/s11365-020-00640-7.

OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM (OGC). **OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard**. Editores: Gerhard Gröger, Thomas H. Kolbe, Claus Nagel, Karl-Heinz Häfele. Versão: 2.0.0. OCG, 2012.

_____. Open Geospatial Consortium inc. **CityGML Quality Interoperability Experiment.** Document OGC 16-064r1, Editores: Detlev Wagner, Hugo Ledoux, OGC, 2016.

_____.OGC API - Processes - Part 1: Core. [S. l.]: OGC, 2021. Disponível em: http://www.opengis.net/doc/IS/ogcapi-processes-1/1.0. Acesso em: 9 abr. 2025.

_____.**OGC Training Data Markup Language for Artificial Intelligence Standard.** [S. l.]: OGC, 2023. Disponível em: https://docs.ogc.org/is/23-008r3/23-008r3.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

_____. **OGC CDB Version 2 – Part 1: Core Standard.** [S. l.]: OGC, 2023. Disponível em: https://docs.ogc.org/is/23-034/23-034.html. Acesso em: 9 abr. 2025.

OGC. **Berlin 3D Portal provides CityGML data for 550,000 buildings**. Disponível em: https://www.ogc.org/blog/2196. Acesso em: 10 jun. 2023.

OSTROM, E. Polycentric systems for coping with collective action and global environmental change. **Global Environmental Change**, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 550-557, 2010. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2010.07.004.

OUELLETTE, J. W. **IFC for Site, Landscape, and Urban Planning.** buildingSMART, 2018. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/194CwV2JLzdVga-QdpoqJmRTL1oSQXgs5/view. Acesso em: 20 jun 2018.

PADILHA, G; DELAZARI, L. S. Proposal for conceptual model for city information modeling at a university. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 31, 2025.

PAINTER, J. Rethinking territory. **Antipode**, v. 42, n. 5, p. 1090-1118, 2010.

PAIXÃO, A. H. Por onde o povo passa. **Correio Braziliense**, Brasília, 6 fev. de 2005. Edição 06.02.2005, 1º caderno, p. 22-23.

PALLATHADKA, A; CHANG, H; AJIBADE, I. Urban sustainability implementation and indicators in the United States: A systematic review. In: **City and Environment Interactions**, [S. l.], v. 19, 100115, ago. 2023.

PANERAI, P. **Análise urbana.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PANHAN, A. M.; MENDES, L. d. S.; BREDA, G. D. **Construindo Cidades Inteligentes**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

PARK, R. E.; BURGESS, Ernest W. **The City: suggestions for Investigation of human behavior in the urban environment.** The University of Chicago Press,1925.

PASSOS, K. G. F; PINTRO, S; FRAGA, B. D; DANDOLINI, G. A; SOUZA, J. A; VARVAKIS, G. J. Inovação em serviços de informação: uma análise bibliométrica da produção científica. **Biblios**, n. 63, p. 28-43, 2016. DOI: 10.5195/biblios.2016.283.

PAULIN, A. Informating smart cities governance? Let us first understand the atoms! **Journal of the Knowledge Economy**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 329-343, 2016. DOI: 10.1007/s13132-016-0368-6.

PAULK, M.C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M.B.; WEBBER, C.V.W. **The Capability Maturity Model For Software Version 1.1.** Technical Report SEI-93-TR-24. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, U.S.A, 1993.

PEDROSA, M. **Dos murais de Portinari aos espaços de Brasília.** São Paulo: Perspectiva, 1981.

PELDEN, S; BANIHASHEMI, S; MOHANDES, S. R; ARASHPOUR, Mehrdad; KALANTARI, Mohsen. Enhancing infrastructure planning and design through BIM-GIS integration. **Structure and Infrastructure Engineering**, [s. l.], p. 1-20, 2025. DOI: 10.1080/15732479.2025.2461629.

PENTTILÄ, H. **Early Architectural Design and BIM**. Computer-Aided Architectural Design Futures (CAADFutures 07) in 19th ECAADE Conference Proceedings, Helsinki, Finland, 2007 pp. 291-302. Disponível em: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.662.4373&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 20 jun 2018.

PEREIRA, A. P. **Os desafios para a implementação do City Information Modelling como instrumento na gestão urbana: o caso de Curitiba, Paraná.** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana. Curitiba, 2018.

PIERCE, P; RICCIARDI, F; ZARDINI, A. Smart cities as organizational fields: a framework for mapping sustainability-enabling configurations. **Sustainability**, v. 9, n. 9, art. 1506, 2017. DOI: 10.3390/su9091506.

PINHEIRO, A. C. F. B.; CRIVELARO, M. **Edificações inteligentes: smart buildings para smart cities.** São Paulo: Érica, 2020.

PIPINO, L. L.; LEE, Y. W.; WANG, R.Y. Data quality assessment. Communications of the ACM, v. 45, n. 4, p. 211-218, 2002. DOI: 10.1145/505248.506010.

PRZEYBILOVICZ, E; CUNHA, M. A=. Governing in the digital age: the emergence of dynamic smart urban governance modes. **Government Information Quarterly**, v. 41, n. 1, 2024.

PSYLLIDIS, A., GAO, S., HU, Y. et al. Points of Interest (POI): a commentary on the state of the art, challenges, and prospects for the future. **Comput.Urban Sci**. 2, 20, 2022.

QUINTANS, E. C. **Habitar o centro de Brasília: projeto, construção e vivência do Setor Comercial Sul.** 2021. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

RAKODI, C. Cities and people: towards a gender-aware urban planning process? **Public Administration and Development**, [s. l.], v. 11, n. 6, p. 541-559, 1991. DOI: 10.1002/pad.4230110603.

RAFFESTIN, C. A produção das estruturas territoriais e sua representação. In: **Territórios e territorialidade: teorias processo e conflitos.** Organizado por Marcus Aurélio Saquet & Eliseu Savério Spósito. 1ª ed. São Paulo. Expressão Popular: UNESP. Programa de Pós-graduação em Geografia, 2009, p. 17- 35.

RAMALHO, J. S. **O papel do terceiro setor para a população em situação de rua a partir da análise da política pública no Distrito Federal.** 2025. Trabalho de Conclusão de Curso — Universidade de Brasília, Brasília, 2025.

RASERA, E. F; JAPUR, M. **Grupo como construção social: aproximações entre construcionismo social e terapia de grupo.** São Paulo: Vetor, 2007.

RATHORE, M. M.; PAUL, A.; HONG, W.-H.; SEO, H.; AWAN, I.; SAEED, S. Exploiting IoT and big data analytics: defining smart digital city using real-time urban data**. Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 40, p. 600-610, 2018. DOI: 10.1016/j.scs.2017.12.022.

RECLUS, E. **L'homme et la terre**. v. V. Paris: Librairie Universelle, 1905.

REIS, J; HOUSLEY, M. **Fundamentals of data engineering: plan and build robust data systems.** Sebastopol: O'Reilly Media, 2023.

REMES, J; WOETZEL, L. Smarter cities are resilient cities. **McKinsey & Company**, 14 jan. 2019. Disponível em: https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/smarter-cities-are-resilient-cities. Acesso em: 10 abr. 2023.

RESENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas. 2006.

RESSEL, L. B. et al. O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. **Texto & Contexto Enfermagem,** Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 779-786, out./dez. 2008. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400021.

RITTEL, H.W. J.; WEBBER, M. M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, v. 4, n. 2, p. 155-169, 1973. DOI: 10.1007/BF01405730.

ROLNIK, R. **O que é cidade.** São Paulo: Brasiliense, 2001.

_____. **Guerra dos lugares**: a colonização da terra e da moradia na era das finanças. São Paulo: Boitempo, 2015.

_____.**Urban warfare:** housing under the empire of finance. London: Verso, 2019.

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. UFU – Instituto de Geografia, Laboratório de Geoprocessamento, 2013.

ROSSETTI, E. P. Lucio Costa e a Plataforma Rodoviária de Brasília. **Arquitextos**, São Paulo, ano 10, n. 119.03, Vitruvius, abr. 2010.

ROSSI, A. **A arquitetura da cidade.** São Paulo: Martins Fontes, 1995.

RUHLANDT, R. The governance of smart cities: A systematic literature review. **Cities,** 2018. 81. 10.1016/j.cities.2018.02.014. Acesso em: 8 fev. 2023.

RUOHOMÄKI, Timo et al. Smart city platform enabling digital twin. In: **2018 International Conference on Intelligent Systems (IS).** IEEE, 2018. p. 155-161. Acesso em: 8 fev. 2023.

RUZICKOVA, Katerina; RUZICKA, Jan; BITTA, Jan. A new GIS-compatible methodology for visibility analysis in digital surface models of earth sites. **Geoscience Frontiers**, [s. l.], v. 12, n. 4, p. 101109, 2021. DOI: 10.1016/j.gsf.2020.11.006. Acesso em: 8 dez. 2025.

SACCARO, J.; NILO, L. Cidades resilientes e o ambiente natural: ecologia urbana, adaptação e gestão de riscos. In: COSTA, Marco Aurélio (org.). **O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana**. Brasília: Ipea, 2016.

SACKS,R; EASTMAN, C; LEE, G; TEICHOLZ,P. **Manual de BIM:** um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.565 p.

SACO, D. **Cybering democracy: public space and internet**. London: Electronic Mediations, 2002.

SADDIK, A. E. **Digital Twins: The Convergence of Multimedia Technologies**, in IEEE MultiMedia, vol. 25, no. 2, pp. 87-92, Apr.-Jun. 2018, doi: 10.1109/MMUL.2018.023121167.

SALHEB, N., ARROYO OHORI, K., STOTER, J.: Automatic conversion of cityGML to IFC, Int. Arch. Photogramm. **Remote Sens**. Spatial Inf. Sci., XLIV-4/W1-2020, 127–134, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIV-4-W1-2020-127-2020, 2020.

SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, C. **Recursos Educacionais Abertos**: práticas colaborativas públicas. Salvador; Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012.

SANTANA, S. **Geoprocessamento na modelagem parametrizada da paisagem territorial**: aplicações da geovisualização na simulação da paisagem urbana. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SANTOS, J. C. **Análise da Aplicação do Modelo de Domínio de Conhecimento em Administração Territorial (LADM) ao Cadastro Territorial Urbano Brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias de Geoinformação da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife, 2012.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4. ed. 2. reimpr. São Paulo: Editora da USP, 2006.

SCHARMER, C. Otto. **Teoria U: como liderar pela percepção e realização do futuro emergente.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SCHAUFLER, C.; SCHWIMMER, E. City information modeling: an expedient tool for developing sustainable, responsive and resilient cities**? IOP Conference Series:** Earth and Environmental Science, [s. l.], v. 588, n. 3, art. 032005, 2020. DOI: 10.1088/1755-1315/588/3/032005.

SCHENCK, D.; WILSON, P**. Information Modeling: the EXPRESS Way.** Oxford University Press, Inc. New York, 1994. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=8avPlxCVFLEC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 20 out. 2020.

SCHIFFINI, G. B. M.; ZAPPILE, J. C. M.; ANDRADE, R. P.; MARANHÃO, F. L. Análise comparativa entre sensores para inspeção periódica de ativos urbanos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2024. p. 1-15. DOI: https://doi.org/10.46421/entac.v20i1.6294. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/6294. Acesso em: 9 abr. 2025.

SCHOLL, H. J; ALAWADHI, S. Creating Smart Governance: The key to radical ICT overhaul at the City of Munich. **Information Polity**, Amsterdam, v. 21, n. 1, p. 21-42, 2016. DOI: 10.3233/IP-150369. Disponível em: https://content.iospress.com/articles/information-polity/ip150369. Acesso em: 9 abr. 2025.

SCHROTTER, G; HÜRZELER, C. The Digital Twin of the City of Zurich for Urban Planning. **PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science**, [S. l.], v. 88, n. 1, p. 99-112, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s41064-020-00092-2. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s41064-020-00092-2. Acesso em: 9 abr. 2025.

SEIXAS, P. C.; DIAS, R. C.; PEREIRA, P. Uma cidade boa para viver: planeamento cultural e ciência cidadã no desenvolvimento urbano sustentável. **A Obra Nasce**, 12, 9-25, 2017.

SERRA, J. **Decifrando arquiteturas de dados**: escolhendo entre data warehouse moderno, data fabric, data lakehouse e data mesh. Tradução de Aldir José Coelho da Silva. São Paulo: Novatec Editora, 2024.

SETO, T.; FURUHASHI, T; AND UCHIYAMA, Y. Role of 3d city model data as open digital commons: a case study of openness in Japan's digital twin "project plateau", **Int. Arch.**

Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XLVIII-4/W7-2023, 201–208. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLVIII-4-W7-2023-201-2023, 2023.

SHAHAT, E.; HYUN, C. T.; YEOM, C. City digital twin potentials: a review and research agenda. **Sustainability**, Basel, v. 13, n. 6, 3386, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/su13063386. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/6/3386. Acesso em: 9 abr. 2025.

SHARIATPOUR, F; BEHZADFAR, M; JALILISADRABAD, S. A Socio-Technical Framework for Urban Digital Twins: Tehran in a Global Comparison. **Sustainable Cities and Society**, [S. l.], v. 104, 100040, nov. 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scs.2025.100040.

SHARIFI, A. Urban sustainability assessment: An overview and bibliometric analysis. **Ecological Indicators**, [S. l.], v. 121, 107102, fev. 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107102. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X2031175X. Acesso em: 9 mai. 2023.

SHARIFI, A; KAWAKUBO, S; MILOVIDOVA, A. Urban sustainability assessment tools: Toward integrating smart city indicators. In: YAMAGATA, Yoshiki; YANG, Perry P. J. (ed.). **Urban systems design**: creating sustainable and resilient cities using smart city applications. London: Elsevier, 2020. p. 345-372. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816055-8.00013-1.

SHARIFI, A; KANAEGIOSHI, S; RAMALINGAM, G; KHEMIRI, S. Progress and prospects of smart city research: A systematic review. **Cities**, [S. l.], v. 144, 104646, jan. 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104646. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026427512300435X. Acesso em: 9 abr. 2025.

SHARIFI, A; MURAYAMA, A. A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. **Environmental Impact Assessment Review**, [S. l.], v. 38, p. 73-87, jan. 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eiar.2012.06.006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019592551200067X. Acesso em: 2 abr. 2024.

SCHIEFELBEIN, J.; JAVADI, A.; LAUSTER, M; REMMEN, P.; STREBLOW, R.; MULLER, D. **Development of a City Information Model to support data management and analysis of building energy systems within complex city districts.** In: CISBAT 2015 – INTERNATIONAL CONFERENCE FUTURE BUILDINGS AND DISTRICTS: SUSTAINABILITY FROM NANO TO URBAN SCALE, Lausanne, Switzerland, 2015.

SINGAPORE. Urban Redevelopment Authority. **Research & innovation strategy for modelling & simulation technologies in urban planning and design.** Singapore: URA, [s.d.]. Disponível em: https://www.ura.gov.sg/-/media/Corporate/Resources/Ideas/MS-technologies/Research--Innovation-Strategy-Working-Paper_for-publish.pdf. Acesso em: 27 jul. 2025.

SHAPIRO, A. **The control revolution**: how the internet is putting individuals in charge and changing the word we know. New York: A Century Foundation Book, 1999.

SHARMA, S. K. **Municipal management.** Urban Affairs Quarterly – India, [s. l.], v. 21, n. 4, 1989.

SHELTON, T; ZOOK, M.; WIIG, A. **The 'actually existing smart city'**. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society. 8. 13-25., 2015.

SIGNES, E; MERINO, B; VERA, J.M.B; PUIG M. **La necesidad de un plan director para ciudades turísticas inteligentes. propuestas metodológicas basadas en la participación-acción**, vol. 16, 2018; p. 18.

SILVA, A. F. C; CLEMENTINO, M. L. M; ALMEIDA, L. S. B. Governança colaborativa ou regimes urbanos? Uma análise da governança em projetos urbanos. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 10, n. 3, p. 523-535, set./dez. 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/2175-3369.010.003.ao04. Disponível em: https://www.scielo.br/j/urbe/a/LqCHr5YvL5VfHq7jN5n6vHf/. Acesso em: 3 abr. 2024.

SILVA, L. S. D. **A Construção de Brasília: modernidade e periferia.** Goiânia: Ed. da UFG, 1997.

SILVA, M. V. G; PROCOPIUCK, M. A produção científica sobre gestão urbana: análise bibliométrica de 2010 a 2017. **EURE**, Santiago, v. 45, n. 136, p. 279-300, 2019.

SILVA, R. **Urbanismo Paramétrico: parametrizando urbanidade.** Recife: ABEU, 2010.

SILVA, R. C.; AMORIM, L. M. E. Da arquitetura paramétrica ao urbanismo paramétrico. In: SIGraDi 2010, **Proceedings of the 14th Congress of the Iberoamerican Society of Digital Graphics.** Bogotá, nov.17-19, 2010. Disponível em: http://papers.cumincad.org/data/works/att/sigradi2010_419.content.pdf. Acesso em: 21 maio 2017.

SILVA, R. F. **A importância da interoperabilidade**. Php Brasil - 18/08/2004. Disponível em: http://phpbrasil.com/articles/article.php/id/851. Acesso em: 29 maio 2017.

SINGH, S; KUMAR, V. Modelling the determinants for sustainable smart city through interpretive structure modelling and analytic hierarchy process. Discover Sustainability, [s. l.], 2024.

SKILLING, H. **An Operational View**. American Scientist, 52, 388A-396ª, 1964.

SIMONELLI, L; AMORIM, A.L. **City Information Modeling**: General Aspects and Conceptualization. In: American Journal of Engineering Research(AJER). Vol. 7, no.10, 2018, pp.319-324.

ŚLUSARSKI, J; JURKIEWICZ, R. Information about the location of spatial objects for City Information Modeling purposes. **Structure and Environment**, Kielce, v. 12, n. 4, p. 115-121, 2020. DOI: https://doi.org/10.30540/sae-2020-017. Disponível em: https://sae.tu.kielce.pl/pobierz/sae_2020_4_115-121.pdf. Acesso em: 10 abr. 2023.

SOJA, E. W. **Geografias Pós-Modernas** – Reafirmação do Espaço na Teoria social Crítica. São Paulo: Zahar, 1993.

SOUZA, C. **Ambulantes realocados para o Setor Comercial Sul devem pagar taxa mensal de R$ 10**; veja mapa do local que será ocupado. G1 DF, Brasília, 2 jul. 2025. Disponível em: https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2025/07/02/ambulantes-realocados-para-o-setor-comercial-sul-devem-pagar-taxa-mensal-de-r10-veja-mapa-do-local-que-sera-ocupado.ghtml. Acesso em: 10 dez. 2025.

SOUZA, L. O.; BUENO, C. City Information Modelling as a support decision tool for planning and management of cities: A systematic literature review and bibliometric analysis. **Journal of Building Engineering**, [S. l.], v. 45, 103444, jan. 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103444. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235271022101138X. Acesso em: 1 abr. 2024.

SOUZA, M. L. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. 10ª ed., Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2015.

_____. O território: sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I. E. de et all.(Orgs). **Geografia: Conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, RJ. 1995. p.77-116.

SPINK, M. J. P.; MEDRADO, B. Produção de sentidos no cotidiano: a estratégia das oficinas de trabalho. In: SPINK, Mary Jane P. (org.). **Práticas discursivas e produção de sentidos no cotidiano**: aproximações teóricas e metodológicas. São Paulo: Cortez, 1999. p. 103-118.

STAVRIC, M.; MARINA, O.; MASALA, E.; KARANAKOV, B. From 3D building information modeling towards 5D city information modeling. In: BILLEN, R.; CAGLIONI, M., et al (Ed). **3D Issues in Urban and Enviromental Systems.** Bolonha, Itália: Esculapio, 2012.

STEEL, J.; DROGEMULLER, R.; TOTH, B. **Model interoperability in building information modelling.** In: Software and Systems Modeling. QUT Digital Repository, 2012.

STOJANOVSKI, Todor. City Information Modeling (CIM) and Urbanism: blocks, connections, territories, people and situations. In: SYMPOSIUM ON SIMULATION FOR ARCHITECTURE AND URBAN DESIGN, 2013, San Diego. **Proceedings**... San Diego: Society for Modeling & Simulation International, 2013. p. 1-8. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.5555/2544434.2544445. Acesso em: 1 fev. 2020.

STOJANOVSKI, T. City information modelling (CIM) and urban design morphological structure: design elements and programming classes in CIM. In: EDUCATION AND RESEARCH IN COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN IN EUROPE, 36., 2018, Lodz. **Proceedings**... Lodz: Lodz University of Technology, 2018. v. 1, p. 507-516.

STRELETCKI, A. C. C. As escalas urbanísticas de Brasília: desafios de uma cidade vivenciada. In: SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL, 14., 2021, Belém. **Anais** [...]. Belém: UFPA, 2021. Disponível em: https://docomomobrasil.com/wp-content/uploads/2021/12/escalas-urbanisticas.pdf. Acesso em: 9 jan. 2023.

SUCCAR, B. Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 357-375, maio 2009. DOI:https://doi.org/10.1016/j.autcon.2008.10.003.Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092658050800125X. Acesso em: 10 fev. 2022.

SUCCAR, B.; KASSEM, M. **Building Information Modelling**. Point of Page 2 of 11 Adoption, CIB World Congress, Tampere Finland, May 30 - June 3, 2016.

SUCCAR, B; SALEEB, N; SHER, W. Model uses: foundations for a modular requirements clarification language. In: BIM GATHERING, 3., 2015, Dublin. **Proceedings...** Dublin: CitA, 2015. p. 83-92. Disponível em: https://hdl.handle.net/1959.13/1348560. Acesso em: 10 abr. 2023.

SUCCAR, B. **Effects of BIM on project lifecycle phases**. 2008. Disponível em: http://changeagents.blogs.com/thinkspace/2008/11/effects-of-bim-on-project-lifecycle-phases.html. Acesso em: 22 maio de 2017.

TAN, Z; LI, Z. Digital twins for sustainable design and management of smart city buildings and municipal infrastructure. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, v. 64, 103682, 2024. DOI: 10.1016/j.seta.2024.103682.

TEIXEIRA, A.; MATIAS, L.; NOAL, R.; MORETTI, E. Qual a melhor definição de SIG, Fator GIS, **Revista de Geoprocessamento**, Curitiba, n.11, p.20-24, 1995.

TENÓRIO, G. S. **Ao desocupado em cima da ponte: Brasília, arquitetura e vida pública**. 2012. 391 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

THOMPSON, E. M.; GREENHALGH, P.; MULDOON-SMITH, K.; CHARLTON, J.; DOLNÍK, M. Planners in the future city: using city information modelling to support planners as market actors. **Urban Planning**, v.1, n.1, p.79-94, 2016.

TIAN, H. **Green ecological city information simulation E-CIM construction**. Construction technology, [S. l.], n. 6, p. 20-21, 28, 2018.

THOMPSON, E. M. City "is" real-time. In: **Proceedings of the 33rd eCAADe Conference,** Volume 1 (pp. 501-510). Vienna: eCAADe, 2015

TOMCZAK, A.; BERLO, L. VAN; KRIJNEN, T.; BORRMANN, A.; BOLPAGNI, M. A review of methods to specify information requirements in digital construction projects. **IOP Conference Series**: Earth and Environmental Science, v. 1101, n. 9, 092024, 2022.

TUFFÉRY, S. **Data mining and statistics for decision making.** Chichester: Wiley, 2011.

TURCU, C. **Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability.** Journal of Environmental Planning and Management, volume 56:5, p.695-719, 2012.

ULTRAMARI, C; FIRKOWSKI, O. L. C. F. Sobre mudanças e continuidades na gestão urbana brasileira. **Mercator**, v. 11, n. 24, p. 73-88, 2012.

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA. Programa de Pós-Graduação em Inovação em Comunicação e Economia Criativa. Grupo de Pesquisa em Economia Criativa. **Relatório estudo diagnóstico: primeira etapa – Polo Criativo Tecnológico do Setor Comercial Sul**. Brasília, DF: Universidade Católica de Brasília, 2025. Relatório técnico desenvolvido por demanda da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Distrito Federal, vinculado à Chamada Pública nº 01/2024, Projeto Polo Criativo Tecnológico do Setor Comercial Sul – SCS, e ao Edital nº 01/2024 – Programa Desafio DF, Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal, Processo nº 00193-00001969/2024-27.

VANDERHORN, E; MAHADEVAN, S. Digital Twin: Generalization, characterization and implementation. **Decision support systems**, v. 145, p. 113524, 2021.

VAN ECK, N. J; WALTMAN, L. VOSviewer manual: manual for VOSviewer version 1.6.19. [S. l.]: VOSviewer, 2023. Disponível em: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.19.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

VENKATESH, V; BROWN, S. A.; BALA, H. Bridging the qualitative-quantitative divide: guidelines for conducting mixed methods research in information systems. **MIS Quarterly**, v. 37, n. 1, p. 21-54, 2013. DOI: 10.25300/MISQ/2013/37.1.02.

VERHULST, S. G.; ENGIN, Z; CROWCROFT, J. Data & Policy: a new venue to study and explore policy–data interaction. **Data & Policy**, [s. l.], v. 1, e1, 2019.

VERNADAT, F. B. **Enterprise modelling and integration: principles and applications**. London, Chapman & Hall, 1996.

VELLUCCI, S. L. Metadata. In: **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 33, 1998.

VEYNE, P. **Como se escreve a história; Foucault revoluciona a história.** 4. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1992.

VIALE PEREIRA, G.; CUNHA, M. A.; LAMPOLTSHAMMER, T. J.; PARYCEK, P. et al. **Increasing collaboration and participation in smart city governance: A cross-case analysis of smart city initiatives**. Information Technology for Development, 23, n. 3, p. 526-553, 2017.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano**. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

WAGHMARE, M. **Democratic participation and smart city citizenship in emerging economies – Case of smart cities in India**. Cities, Volume 148, 2024.

WALRAVENS, N. The city as a platform. In: International Conference on intelligence in next generation networks, 15., 2011, Berlin, Germany. **Proceedings** [...] [S. l.]: IEEE, 2011. p. 283-288. DOI: 10.1109/ICIN.2011.6081090.

WAN, L; NOCHTA, T; SCHOOLING, J. M. Developing a city-level digital twin–propositions and a case study. In: **International conference on smart infrastructure and construction 2019 (ICSIC) driving data-informed decision-making.** ICE Publishing, 2019. p. 187-194.

WANG, B; TIAN, Y. Research on key technologies of city information modeling. **In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.** IOP Publishing, 2021. p. 012129.

WANG, H.; HE, Q.; LIU, X.; ZHUANG, Y.; HONG, S. Global urbanization research from 1991 to 2009: a systematic research review. **Landscape and Urban Planning**, [s. l.], v. 104, p. 299-309, 2012. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.11.006.

WANG, M; DENG, Y; WON, J; CHENG, J. C. P. An integrated underground utility management and decision support based on BIM and GIS. **Automation in Construction**, [s. l.], v. 107, art. 102931, 2019. DOI: 10.1016/j.autcon.2019.102931.

WANG, R. Y.; STRONG, D. M. Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. **Journal of Management Information Systems**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 5-33, 1996. DOI: https://doi.org/10.1080/07421222.1996.11518099. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07421222.1996.11518099. Acesso em: 3 jan. 2024.

WANG, S.; WAN, J.; ZHANG, D.; LI, D.; ZHANG, C. Towards smart factory for Industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination. **Computer Networks**, [s. l.], v. 101, p. 158-168, 2016.

WANG, Z.; JIANG, H.; ZHANG, W.; LIU, L. The problem analysis and solution suggestion in the process of city information model construction. In: International conference on smart grid and smart cities (ICSGSC), 4., 2020. **Proceedings** [...] [S. l.]: IEEE, 2020. p. 109-112. DOI: 10.1109/ICSGSC50906.2020.9248544.

WASHBURN, A. **Smart Cities: a promoção da desigualdade?**. Archdaily 2017. Common Edge: Can the Wired City Also Be the Equitacle One?. Disponível em: http://commonedge.org/when-all-is-optimized/ Acesso em: 10 nov. 2018.

WATE, P.; SARAN, S.; SRIVASTAV, S. K.; MURTHY, Y. V. N. K. 2013. **Formulation of Hierarchical Framework for 3D-GIS Data Acquisition Techniques in context of Level-of-Detail (LoD).** In: 2013 IEEE Second International Conference on Image Information Processing (ICIIP-2013). IEEE, Shimla, India, 2013, pp. 154–159.

WEISER, M. The computer for the 21st century. ***Scientific American***, [s. l.], v. 265, n. 3, p. 94-104, 1991.

WHEELER, S. M.; BEATLEY, T. **Sustainable urban development reader**. 3. ed. London: Routledge, 2015.

WIJS, L; WITTE, P; GEERTMAN, S. How smart is smart? Theoretical and empirical considerations on implementing smart city objectives: a case study of Dutch railway station areas. **Innovation:** The European Journal of Social Science Research, [s. l.], v. 29, n. 4, p. 422-439, 2016. DOI: 10.1080/13511610.2016.1201758.

WILLEMS, J; VAN DEN BERGH, J; VIAENE, S. **Smart City Projects and Citizen Participation: The Case of London.** Public Sector Management in a Globalized World. editor

/ Andeßner, René, Greiling, Dorothea, Vogel, Rick. Wiesbaden : Springer Gabler, 2016. pp. 249 – 266.

WISDOM, J. P.; CRESWELL, J. W. **Mixed methods: integrating quantitative and qualitative data collection and analysis while studying patient-centered medical home models.** Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality, 2013.

WOLFRAM, M. Deconstructing smart cities: an intertextual reading of concepts and practices for integrated urban and ICT development. In: REAL CORP 2012, 2012. **Proceedings** [...] [S. l.: s. n.], 2012. p. 171-181.

WORLD BANK. **Governance and development.** Washington, DC: World Bank, 1992.

WORLD BANK INSTITUTE. **Social accountability**: what does it mean for the public sector? Washington, DC: World Bank, 2018. Disponível em: https://www.worldbank.org. Acesso em: 9 abr. 2022.

WU, H. Research on strategies and pathways for urban digital twins enabled by city information modeling. In: INTERNET OF THINGS AND CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY, 2025. **Proceedings** [...] New York: ACM, 2025. p. 329-335. DOI: 10.1145/3776865.3776918.

WU, X; RAMESH, M.; HOWLETT, M. Policy capacity: a conceptual framework for understanding policy competences and capabilities. **Policy and Society**, [s. l.], v. 34, n. 3-4, p. 165-171, 2015. DOI: 10.1016/j.polsoc.2015.09.001.

XU, X.; DING, L.; LUO, H.; MA, L. **From Building Information Modeling to City Information Modeling.** Journal of Information Technology in Construction, 16v. 19, p. 292-307, 2014.

XU, Z; QI, M; WU, Y; HAO, X; YANG, Y. City information modeling: state of the art. **Applied Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 19, art. 9333, 2021. DOI: 10.3390/app11199333.

XUE, F.; LU, W.; WEBSTER, C. J.; CHEN, K. **A derivative-free optimization-based approach for detecting architectural symmetries from 3D point clouds.** ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 148, 32-40, 2019.

XUE, F; WU, L; LU, W. Semantic enrichment of building and city information models: a ten year review. Adv. Eng. Inf., 47, Article 101245, 2021.

YEUNG, H. W. **Rethinking relational economic geography**. Transactions of the Institute of British Geographers 30(1), 37–51, 2005.

YIN, R, K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YU, W; ZHOU, X; WANG, D; DONG, J. The development and construction of city information modeling (CIM): a survey from data perspective. Applied Sciences, [s. l.], v. 15, n. 9, art. 4696, 2025. DOI: 10.3390/app15094696.

APÊNDICE 1 - APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO REFERENCIAL PARA A CIDADE DE BERLIM – ALEMANHA

PROTOCOLO: ESTUDO DE CASO REFERENCIAL						
Cidade e País:	Berlim - Alemanhã					
Data:	25 de março de 2025					
Tipo de Modelo	Ecossistema de modelo urbano digital 3D + infraestrutura geoespacial + pilotos de gêmeo digital urbano					
Usos do Modelo	Análise urbanística, avaliação de variantes de projeto, apresentação pública de propostas					
Disponibilização do Modelo:	Pública, por meio de portais institucionais e catálogos de dados. O Geoportal oferece acesso cartográfico a geodados da administração, enquanto o Open Data Berlin disponibiliza datasets abertos.					
Formatos:	LoD1 e LoD2 para edifícios 3D, além de serviços WMS, WFS e Atom feed, com metadados acessíveis por Geoportal e GeoNetwork.					
Categoria	**Questões**	**Sim**	**Não**	**N/A**	**Não foi posssível analisar**	**Observações**
Integração de Dados Geoespaciais	Integra dados de diversas fontes geoespaciais, como levantamentos topográficos, imagens de satélite e dados cadastrais?	X				Berlim demonstra integração de múltiplas bases geoespaciais. O modelo 3D parte de dados do plano 2D da cidade e incorpora contornos de edifícios, ruas, vias d'água e árvores; as alturas são verificadas com imagens aéreas e outras informações.
	Os dados são integrados de forma consistente para garantir uma representação precisa da cidade?	X				Há integração institucional entre Geoportal, Open Data e bases temáticas oficiais, embora nem todas as camadas tenham o mesmo grau de detalhamento.
	Os dados geoespaciais são precisos e consistentes em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. A base é oficial e consistente, mas a própria documentação admite pequenas diferenças em alturas e atualizações conforme a camada.
	O modelo é regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?	X				Há datasets atualizados e referência a atualização recorrente do estoque 3D e de bases abertas.
	Os dados geoespaciais são atribuídos com metadados descritivos que fornecem informações detalhadas sobre sua origem, precisão e atualidade?	X				O catálogo de dados e o Open Data Berlin trazem metadados, formatos e datas de referência.
	O modelo ou plataforma é compatível e interoperável com outros sistemas de informações geográficas (SIG) e sistemas de gestão de edifícios (BIM)?	X				Parcialmente. A compatibilidade com SIG é clara; com BIM, ela aparece mais como potencial e contexto estratégico do que como integração pública completa.
Interoperabilidade / Integração e Compatibilidade	É compatível e interoperável com outros sistemas, como SIG, BIM, IoT e sistemas de sensoriamento remoto, dentre outros?	X				Parcialmente. SIG e dados geoespaciais são fortemente suportados; IoT aparece na estratégia smart city; BIM e sensoriamento remoto não estão integralmente demonstrados no modelo aberto.
	Os dados podem ser facilmente compartilhados e integrados com outras plataformas de software?	X				O Open Data e os serviços geoespaciais facilitam compartilhamento e reutilização.
	Adere aos padrões de visualização e interoperabilidade definidos para o formato IFC e/ou CityGML?	X				Parcialmente. A aderência a CityGML é comprovada; para IFC, não foi possível encontrar comprovação pública suficiente.
	É possível exportar e importar o modelo digital 3D para outros softwares e plataformas de maneira transparente e sem perda de dados?		X			Não foi possível analisar completamente. Há download e disponibilização de dados 3D, mas no momento de exportação/importação algumas perdas de dados aconteceram.
	Integra dados provenientes de arquivos IFC para representar elementos de construção detalhados, como paredes, lajes e instalações?				X	Não foi possível analisar. Não foi encontrada evidência oficial aberta dessa integração no caso de Berlim público.
	Os atributos e propriedades dos objetos importados do formato IFC são preservados e visualizados de maneira adequada no modelo digital 3D?				X	Não há comprovação pública suficiente.
	É compatível com o padrão CityGML para representação de informações geográficas da cidade em diferentes níveis de detalhe (LoDs)?	X				O dataset LoD2 de Berlim é explicitamente disponibilizado em CityGML.
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar características urbanas, como edifícios, ruas e áreas verdes, de forma eficaz e escalável?	X				Parcialmente. Há comprovação forte para edifícios em LoD1 e LoD2; para todos os demais elementos, a comprovação é mais heterogênea.
	Existe uma integração eficiente entre os dados provenientes de arquivos IFC e CityGML no modelo digital 3D?				X	Não há fonte oficial aberta que confirme essa integração. Nos testes realizados com parte do modelo a integração não foi efetiva.
	Os objetos e elementos representados no modelo são consistentes e compatíveis entre os formatos IFC e CityGML?				X	Falta evidência oficial aberta.
Representação Geométrica	Mantém a qualidade geométrica dos objetos urbanos, especialmente ao representar detalhes complexos, como geometrias curvas e elementos arquitetônicos intricados?	X				Parcialmente. O sistema 3D oficial é robusto para planejamento e visualização, mas não há prova pública detalhada para todos os casos complexos.
	Adere aos padrões de representação geométrica estabelecidos por algum padrão (CityGML, IFC, etc), garantindo a precisão e fidelidade da geometria dos objetos em diferentes níveis de detalhe?	X				O uso de LoD1/LoD2 e CityGML demonstra aderência a padrão reconhecido.
	Lida com problemas de sobreposição e interferência entre objetos, especialmente em áreas densamente urbanizadas, garantindo uma representação precisa e livre de erros da cidade?				X	Não foram identificadas documentação pública específica sobre esse controle.
	Utiliza técnicas avançadas de modelagem, como LOD (Level of Detail) e TIN (Triangulated Irregular Network), para otimizar a representação geométrica dos objetos e garantir uma visualização eficiente em diferentes escalas de visualização?	X				Parcialmente. O uso de LOD é comprovado; No caso do TIN parte dos modelos estão sendo disponibilizados para dowloand em mesh.
	É capaz de capturar com precisão elementos geométricos dinâmicos, como árvores e veículos em movimento, e integrá-los de forma harmoniosa com a geometria estática da cidade, proporcionando uma experiência visual imersiva e realista?		X			Há menção a árvores em algumas bases e simulações, mas não evidência de captura dinâmica integrada de objetos móveis no modelo urbano aberto.
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar a geometria e complexidade dos objetos urbanos de forma adequada?	X				Isso é explicitamente demonstrado pelos dados LoD1 e LoD2.

	A precisão geométrica dos objetos modelados no modelo digital 3D atende aos requisitos específicos de cada nível de detalhe do CityGML?	X				Parcialmente. A base é compatível com os LoDs publicados, mas a própria administração reconhece pequenas variações em alturas.
Representação Semântica	Inclui uma representação semântica dos objetos urbanos, com atributos descritivos que fornecem informações sobre suas características e funções?	X				O Environmental Atlas e os datasets temáticos mostram atributos e descrições associadas a objetos e áreas urbanas.
	Os objetos são categorizados de acordo com sua natureza (por exemplo, edifícios, ruas, parques) e atribuídos com metadados relevantes?	X				Há categorização temática e metadados em portais oficiais.
	Os objetos e elementos representados no modelo digital 3D possuem atributos semânticos detalhados, como uso do solo, tipo de construção e função do edifício?	X				Parcialmente. Uso do solo e atributos ambientais são claros; para todos os edifícios individualmente, depende do dataset.
	Os relacionamentos entre os objetos, como adjacências entre edifícios ou conectividade de redes de infraestrutura, são corretamente representados e modelados no modelo digital 3D?				X	Não foi possível analisar. Há indícios para análise espacial, mas não prova pública suficiente para afirmar representação relacional completa. Os modelos de infraestrutura não estão disponíveis para download.
	A atribuição de atributos semânticos aos objetos no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. A consistência é boa em bases oficiais, mas varia conforme a camada temática.
	Utiliza padrões reconhecidos para representação semântica, como o CityGML, para garantir consistência e interoperabilidade?	X				O uso de CityGML é explícito.
	Além das características físicas, o modelo digital 3D integra informações adicionais, como dados socioeconômicos, culturais ou ambientais, para uma representação semântica mais abrangente?	X				O Open Data Berlin e o Environmental Atlas oferecem exatamente esse tipo de integração temática. Mas não fica evidente no modelo 3D.
	Os metadados descritivos atribuídos aos objetos no modelo digital 3D são facilmente acessíveis e consultáveis pelos usuários?	X				Catálogo e portal aberto tornam isso público.
Precisão e Resolução	A precisão da localização dos objetos no modelo digital 3D é alta e está alinhada com a realidade urbana?	X				Parcialmente. A base oficial e cadastral sustenta boa precisão, ainda que com pequenas discrepâncias declaradas.
	A resolução espacial dos dados é adequada para capturar detalhes relevantes da cidade, como edifícios individuais e características topográficas?	X				O modelo LoD2 e os mapas ambientais permitem leitura detalhada.
	Adere aos padrões de precisão estabelecidos para representações geoespaciais, como os especificados pelo CityGML?	X				Parcialmente. A estrutura LoD/CityGML existe, mas a documentação aberta não detalha todos os critérios de conformidade.
	A precisão dos dados no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. Boa consistência institucional, com variações por tema e atualização.
	A resolução do modelo digital 3D é suficiente para permitir uma visualização clara e detalhada da cidade em diferentes escalas e perspectivas?	X				Os portais e dados 3D são voltados justamente a navegação e análise multiescalar.
Atualização dos Dados	É regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?	X				Há evidência de atualização recorrente dos dados abertos e do modelo 3D.
	Os dados são atualizados de forma oportuna e precisa para manter a relevância do modelo ao longo do tempo?	X				Parcialmente. A atualização existe, mas o ritmo depende do tipo de base.
Acessibilidade e Usabilidade	É acessível e fácil de usar para diferentes usuários, incluindo gestores urbanos, planejadores, arquitetos e cidadãos?	X				Os portais foram concebidos para público geral e especialistas.
	As funcionalidades de visualização e análise do modelo são intuitivas e bem documentadas?	X				Parcialmente. Há documentação e interfaces públicas, embora a profundidade varie.
	Oferece funcionalidades de navegação que permitem aos usuários explorar a cidade de forma eficiente e intuitiva, como zoom, rotação e panorâmica?	X				Isso é inerente ao Geoportal e às aplicações 3D/digitais associadas.
	Permite que os usuários personalizem sua experiência, ajustando configurações de visualização, filtros de dados e camadas de informação de acordo com suas necessidades e preferências?	X				O Geoportal e os mapas temáticos permitem exploração por camadas.
	É acompanhado por documentação adequada que fornece orientações claras sobre seu uso, funcionalidades e recursos disponíveis?	X				Há documentação, FAQs (Frequently asked questions - Perguntas frequentes), páginas descritivas e portais temáticos.
	É compatível com uma variedade de dispositivos e plataformas, incluindo computadores desktop, tablets e smartphones, garantindo acesso fácil e flexibilidade de uso?	X				Parcialmente. Os portais são web e públicos, mas não foi possível encontrar especificação formal para todos os dispositivos.
	Fornece mecanismos de feedback e suporte ao usuário, permitindo que os usuários relatem problemas, solicitem recursos adicionais e obtenham assistência quando necessário?	X				A estratégia e as plataformas de participação oferecem canais de engajamento e feedback.
Suporte a Tomada de Decisões	Fornece suporte eficaz para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento urbano, gestão de recursos e desenvolvimento sustentável?	X				O modelo 3D e o digital twin são apresentados como instrumentos de planejamento e gestão.
	É possível realizar análises espaciais, simulações e previsões baseadas em dados utilizando o modelo?	X				Parcialmente. Simulações e análises espaciais são claramente citadas; previsões aparecem mais como potencial do ecossistema.
	Oferece ferramentas para realizar análises espaciais avançadas, como análise de proximidade, análise de visibilidade e análise de conectividade?	X				Parcialmente. O conjunto de geodados permite isso, embora nem sempre na mesma interface.
	Permite a realização de simulações urbanas para avaliar o impacto de diferentes cenários de desenvolvimento urbano, como a construção de novos edifícios ou a implementação de políticas de transporte?	X				O digital twin de Hardenbergplatz é explicitamente usado para simulação participativa de medidas.
	Suporta a geração de previsões baseadas em dados para entender tendências futuras e antecipar necessidades de planejamento urbano, como o crescimento populacional ou mudanças climáticas?	X				Parcialmente. A estratégia Smart City (Cidades inteligentes) orienta planejamento futuro, mas não foi possível achar provas de um motor preditivo urbano integrado em escala total.
	Permite a visualização de uma variedade de indicadores urbanos, como densidade populacional, uso do solo, qualidade do ar e eficiência energética, para facilitar a análise e tomada de decisões?	X				O Environmental Atlas e o Open Data disponibilizam indicadores e camadas temáticas.

	É integrado com sistemas de apoio à decisão existentes, como sistemas de informação geográfica (SIG) e sistemas de gestão de recursos, para facilitar o acesso e compartilhamento de dados entre diferentes partes interessadas?	X				Parcialmente. A integração com SIG é clara; com gestão de recursos urbanos, a prova pública é mais indireta.
	Oferece ferramentas de visualização e comunicação que facilitam a interpretação e comunicação de informações complexas para tomadores de decisão e partes interessadas?	X				Esse é um dos pontos mais fortes do caso.
Redes de Infraestrutura	Representa de forma detalhada as redes de infraestrutura urbana, como abastecimento de água, rede de esgoto, eletricidade e telecomunicações?				X	Não foi possível analisar. Não foi possível encontrar comprovação pública aberta de representação integrada dessas redes.
	As informações sobre as redes de infraestrutura no modelo digital 3D são regularmente atualizadas para refletir mudanças na cidade, como manutenção, expansão ou substituição de infraestruturas?				X	Não foi possível analisar. Faltou evidência pública específica.
	Integra dados de utilidades subterrâneas, como cabos de fibra ótica, dutos de gás e linhas de transmissão elétrica, para uma visão abrangente da infraestrutura urbana?				X	Não há prova aberta suficiente nas fontes oficiais consultadas.
	Suporta a análise de resiliência urbana, permitindo identificar áreas vulneráveis a desastres naturais, falhas de infraestrutura ou outros eventos adversos?	X				Parcialmente. Há base para análises ambientais e urbanas principalmente bidimensionais, mas não evidência de uma camada integrada de resiliência urbana em tempo real para toda a cidade.
	Inclui modelagem de fluxo de tráfego para análise de mobilidade urbana, identificação de congestionamentos e otimização de rotas de transporte público?	X				Parcialmente. O piloto Hardenbergplatz aborda mobilidade inteligente, mas não foi possível encontrar prova de modelagem metropolitana aberta e integrada.
	Permite a visualização de zonas de serviço para infraestruturas urbanas, como áreas cobertas por estações de metrô, torres de celular ou pontos de acesso Wi-Fi?	X				Parcialmente. O Geoportal e os dados abertos permitem representação espacial de serviços, embora não em um único módulo explicitamente descrito assim.
Tecnologias emergentes e Cidades Inteligentes	Integra tecnologias emergentes, como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e Computação em Nuvem, para suportar soluções inovadoras para problemas urbanos?	X				Parcialmente. A estratégia Smart City enquadra essas tecnologias, mas a integração operacional plena no caso aberto não está toda demonstrada.
	Permite o monitoramento em tempo real de diversos aspectos urbanos, como tráfego, poluição do ar, qualidade da água e consumo de energia?				X	Há direção estratégica, mas não comprovação pública de monitoramento urbano integrado em tempo real para todos esses temas.
	Suporta a gestão eficiente de recursos urbanos, como energia, água, resíduos e transporte, através da otimização de processos e alocação de recursos?	X				Parcialmente. A estratégia Smart City e os pilotos apontam nessa direção, mas não como sistema único já consolidado.
	Promove a participação cidadã e transparência na gestão urbana, permitindo que os residentes acessem informações, compartilhem feedback e participem ativamente do processo de tomada de decisões?	X				Esse é um ponto claramente comprovado em Berlim, inclusive com o mein.berlin.de.
	Facilita a resposta a emergências e garantia de segurança pública, fornecendo informações em tempo real para tomada de decisões rápidas e eficazes em situações de crise?				X	Não encontrei evidência específica e pública suficiente para afirmar isso no ecossistema analisado.
Governança urbana e governança urbana inteligente	Existem instituições-chave envolvidas na governança urbana da cidade em questão?	X				Senado de Berlim, administrações setoriais, distrito, empresas públicas, academia e sociedade civil aparecem formalmente envolvidos.
	Essas instituições utilizam os modelos?	X				O digital twin de Hardenbergplatz é apresentado como ferramenta de planejamento e gestão.
	Essas instituições colaboraram entre si no contexto do desenvolvimento e uso do modelo?	X				A colaboração intersetorial é explicitamente destacada.
	Existem planos de ações alinhados a uma agenda comum das instituições envolvidas na governança urbana?	X				Parcialmente. Em Berlim, há evidência de planos de ação e diretrizes comuns que alinham as instituições envolvidas na governança urbana, sobretudo no âmbito da estratégia Gemeinsam Digital: Berlin (GD:B). A própria estratégia se apresenta como uma estrutura que reúne smart city, digitalização administrativa e serviços digitais, buscando coordenar atores diversos em torno de objetivos comuns de sustentabilidade, cooperação, resiliência e bem comum.
	O modelo contribui para a participação pública e transparência no processo de governança urbana?	X				A estratégia e as plataformas participativas confirmam isso.
	Existem exemplos específicos de decisões ou políticas urbanas influenciadas pela adoção do modelo?	X				Parcialmente. O caso Hardenbergplatz mostra uso para testar medidas e discutir cenários; como política urbana ampla, a evidência é mais indireta.
	Está alinhado com os objetivos de desenvolvimento sustentável da cidade?	X				A estratégia GD:B (Gemeinsam Digital: Berlin) fala explicitamente em sustentabilidade, resiliência e orientação ao bem comum.
	Existe algum processo formal de consulta pública ou engajamento comunitário voltados para governança urbana, utilizando o modelo?	X				Há participação via mein.berlin.de e oficinas ligadas ao piloto.
	O modelo auxilia na resolução dos conflitos de interesse entre as diferentes partes interessadas?	X				Parcialmente. O digital twin é descrito como ferramenta de comunicação e construção de consenso.
	Existem incentivos para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?	X				A governança da estratégia cria estrutura, coordenação e envolvimento dos atores.
	Existem barreiras para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?	X				Implicitamente. A própria estratégia reconhece necessidade de coordenação central, mudança cultural e capacitação, o que indica barreiras existentes.

	São abordadas questões de segurança da informação e proteção de dados?	X				Parcialmente. As plataformas oficiais possuem seções de proteção de dados e acessibilidade, embora isso não detalhe todo o arranjo técnico do modelo.
	Existe algum mecanismo formal de prestação de contas para garantir que o modelo utilizado de maneira transparente e responsável?	X				Parcialmente. A governança da estratégia e a administração pública operam com estruturas formais, mas a prestação de contas específica do modelo não aparece sempre detalhada.
	Quais são os papéis e responsabilidades dos diferentes atores e instituições na governança urbana nas cidades?	X				A estratégia descreve governança, papéis, competências e tarefas.
	Existem princípios orientadores da governança urbana inteligente aplicados no desenvolvimento e na operação do modelo?	X				A estratégia estabelece princípios e campos de ação intersetoriais.
	São incorporados conceitos de transparência, responsabilidade e participação nas ações associadas ao uso do modelo?	X				Esses valores aparecem explicitamente na estratégia e nas plataformas participativas.
	O modelo esta aplicado junto a estratégias de cidades inteligentes?	X				O caso Hardenbergplatz integra a estratégia smart city de Berlim.
	Existem estratégias de capacitação e educação para evolver as partes interessadas na governança urbana inteligente com base no modelo?	X				A estratégia menciona construção de competências e transferência sistemática de conhecimento.
	São estabelecidas parcerias público-privadas para impulsionar a inovação e a implementação de soluções inteligentes?	X				O piloto envolve governo, empresas, academia e outros parceiros.
	Existem mecanismos de monitoramento e avaliação utilizados para medir o progresso e os impactos da governança urbana inteligente apoiada pelo modelo?	X				Parcialmente. A estratégia prevê priorização, implementação e avaliação; porém nem todos os indicadores operacionais estão explícitos nas páginas resumidas.
	Existem boas práticas de governança urbana inteligente observadas na implementação e uso do modelo?	X				Participação, modularidade, interoperabilidade geoespacial, digital twin participativo e estratégia orientada ao bem comum são boas práticas claras do caso.

APÊNDICE 2 - APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO REFERENCIAL PARA A CIDADE DE SINGAPURA

PROTOCOLO: ESTUDO DE CASO REFERENCIAL						
Cidade e País:	Singapura					
Data:	26 de março de 2025					
Tipo de Modelo	Ecossistema urbano digital integrado, composto por mapa nacional oficial, plataformas geoespaciais, dados abertos, sistema de planejamento urbano e ambientes de modelagem e simulação 2D–3D.					
Usos do Modelo	Consulta e visualização territorial; apoio ao planejamento urbano e ao desenho urbano; análise espacial; avaliação de cenários de uso do solo e desenvolvimento; suporte à tomada de decisão; simulações e modelagens urbanas.					
Disponibilização do Modelo:	Disponibilizado por meio de plataformas públicas e institucionais, como o OneMap, o data.gov.sg e o URA SPACE, com acesso aberto a mapas, camadas temáticas, datasets e APIs; algumas capacidades mais avançadas de modelagem e simulação permanecem em ambientes institucionais especializados.					
Formatos:	Mapas web 2D e 3D; APIs em formato REST/JSON; datasets abertos em diferentes formatos; camadas cartográficas e bases temáticas geoespaciais; plataformas SIG e ambientes 2D–3D de modelagem e simulação (não foi possível ter acesso).					
Categoria	**Questões**	**Sim**	**Não**	**N/A**	**Não foi posssível analisar**	**Observações**
Integração de Dados Geoespaciais	Integra dados de diversas fontes geoespaciais, como levantamentos topográficos, imagens de satélite e dados cadastrais?	X				O OneMap integra dados de múltiplas agências e o ecossistema inclui cadastro, planejamento e bases geoespaciais nacionais.
	Os dados são integrados de forma consistente para garantir uma representação precisa da cidade?	X				A existência de mapa nacional oficial, portais unificados e uso interagências indica consistência institucional forte.
	Os dados geoespaciais são precisos e consistentes em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. As fontes indicam alta qualidade e oficialidade, mas não foi possícel encontrar uma métrica pública única de precisão para todas as camadas.
	O modelo é regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?	X				O OneMap é descrito como detalhado e atualizado, e o URA SPACE trabalha com informações atuais de planejamento.
	Os dados geoespaciais são atribuídos com metadados descritivos que fornecem informações detalhadas sobre sua origem, precisão e atualidade?	X				O data.gov.sg e as páginas de datasets apresentam metadados, agência responsável e formatos.
	O modelo ou plataforma é compatível e interoperável com outros sistemas de informações geográficas (SIG) e sistemas de gestão de edifícios (BIM)?	X				Parcialmente. A compatibilidade com SIG é clara; com BIM, a evidência pública aberta é menos explícita.
Interoperabilidade / Integração e Compatibilidade	É compatível e interoperável com outros sistemas, como SIG, BIM, IoT e sistemas de sensoriamento remoto, dentre outros?	X				Parcialmente. SIG e smart city systems são bem evidenciados; BIM e sensoriamento remoto não estão demonstrados integralmente nas fontes abertas consultadas.
	Os dados podem ser facilmente compartilhados e integrados com outras plataformas de software?	X				Há forte disponibilização por APIs, datasets e serviços públicos digitais.
	Adere aos padrões de visualização e interoperabilidade definidos para o formato IFC e/ou CityGML?				X	Não foi possível analisar. Não foi encontrado comprovação oficial recente e aberta dessa aderência específica, e o modelo não esta disponível para download.
	É possível exportar e importar o modelo digital 3D para outros softwares e plataformas de maneira transparente e sem perda de dados?				X	Não foi possível analisar. Há APIs e acesso a dados, mas não prova oficial aberta de exportação/importação “sem perda”.
	Integra dados provenientes de arquivos IFC para representar elementos de construção detalhados, como paredes, lajes e instalações?				X	O modelo não esta disponível para download.
	Os atributos e propriedades dos objetos importados do formato IFC são preservados e visualizados de maneira adequada no modelo digital 3D?				X	O modelo não esta disponível para download.
	É compatível com o padrão CityGML para representação de informações geográficas da cidade em diferentes níveis de detalhe (LoDs)?				X	Não foi possível analisar. O caso mostra forte modelagem 3D, mas sem prova aberta recente dessa compatibilidade formal.
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar características urbanas, como edifícios, ruas e áreas verdes, de forma eficaz e escalável?				X	O modelo não esta disponível para download.
	Existe uma integração eficiente entre os dados provenientes de arquivos IFC e CityGML no modelo digital 3D?				X	O modelo não esta disponível para download.
	Os objetos e elementos representados no modelo são consistentes e compatíveis entre os formatos IFC e CityGML?				X	O modelo não esta disponível para download.
Representação Geométrica	Mantém a qualidade geométrica dos objetos urbanos, especialmente ao representar detalhes complexos, como geometrias curvas e elementos arquitetônicos intricados?	X				O Virtual Singapore é descrito como um modelo 3D detalhado do território nacional.
	Adere aos padrões de representação geométrica estabelecidos por algum padrão (CityGML, IFC, etc), garantindo a precisão e fidelidade da geometria dos objetos em diferentes níveis de detalhe?	X				Parcialmente. Há modelagem 3D e representação oficial, mas a documentação aberta recente não detalha o padrão geométrico completo.
	Lida com problemas de sobreposição e interferência entre objetos, especialmente em áreas densamente urbanizadas, garantindo uma representação precisa e livre de erros da cidade?				X	O modelo não esta disponível para download.
	Utiliza técnicas avançadas de modelagem, como LOD (Level of Detail) e TIN (Triangulated Irregular Network), para otimizar a representação geométrica dos objetos e garantir uma visualização eficiente em diferentes escalas de visualização?				X	O modelo não esta disponível para download. Não foi possível encontrar comprovação pública específica de TIN ou níveis formais LOD no material oficial recente aberto.
	É capaz de capturar com precisão elementos geométricos dinâmicos, como árvores e veículos em movimento, e integrá-los de forma harmoniosa com a geometria estática da cidade, proporcionando uma experiência visual imersiva e realista?	X				Parcialmente. O Virtual Singapore é descrito como incorporando dados dinâmicos, mas sem detalhamento técnico aberto suficiente para todos os objetos citados.
	Utiliza os diferentes níveis de detalhe do CityGML para representar a geometria e complexidade dos objetos urbanos de forma adequada?				X	O modelo não esta disponível para download.

	A precisão geométrica dos objetos modelados no modelo digital 3D atende aos requisitos específicos de cada nível de detalhe do CityGML?				X	O modelo não esta disponível para download.
Representação Semântica	Inclui uma representação semântica dos objetos urbanos, com atributos descritivos que fornecem informações sobre suas características e funções?	X				OneMap, URA SPACE e data.gov.sg organizam dados por usos, categorias e atributos temáticos.
	Os objetos são categorizados de acordo com sua natureza (por exemplo, edifícios, ruas, parques) e atribuídos com metadados relevantes?	X				Os conjuntos de dados relacionados são agrupados em uma coleção com base em temas, tópicos ou atributos comuns para facilitar o acesso e a exploração.
	Os objetos e elementos representados no modelo digital 3D possuem atributos semânticos detalhados, como uso do solo, tipo de construção e função do edifício?	X				Parcialmente.
	Os relacionamentos entre os objetos, como adjacências entre edifícios ou conectividade de redes de infraestrutura, são corretamente representados e modelados no modelo digital 3D?	X				Parcialmente. Há forte capacidade territorial e de planejamento, mas não foi possível encontrar demonstração aberta completa desses relacionamentos para todas as redes.
	A atribuição de atributos semânticos aos objetos no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. A base nacional favorece consistência, mas o detalhamento depende do dataset.
	Utiliza padrões reconhecidos para representação semântica, como o CityGML, para garantir consistência e interoperabilidade?				X	O modelo não esta disponível para download.
	Além das características físicas, o modelo digital 3D integra informações adicionais, como dados socioeconômicos, culturais ou ambientais, para uma representação semântica mais abrangente?	X				O data.gov.sg cobre ambiente, habitação, saúde, sociedade, transporte, geospatial e outros temas.
	Os metadados descritivos atribuídos aos objetos no modelo digital 3D são facilmente acessíveis e consultáveis pelos usuários?	X				Parcialmente. Os dados estão disponíveis mas não estão ligados aos modelos.
Precisão e Resolução	A precisão da localização dos objetos no modelo digital 3D é alta e está alinhada com a realidade urbana?	X				Parcialmente. A evidência institucional é forte, mas sem uma métrica única pública para todas as camadas.
	A resolução espacial dos dados é adequada para capturar detalhes relevantes da cidade, como edifícios individuais e características topográficas?	X				O OneMap e o Virtual Singapore indicam elevada granularidade territorial.
	Adere aos padrões de precisão estabelecidos para representações geoespaciais, como os especificados pelo CityGML?				X	O modelo não esta disponível para download e não existe evidência documental sobre.
	A precisão dos dados no modelo digital 3D é consistente em toda a extensão da área representada?	X				Parcialmente. A estrutura nacional sugere consistência elevada, mas não há prova única pública para todas as camadas.
	A resolução do modelo digital 3D é suficiente para permitir uma visualização clara e detalhada da cidade em diferentes escalas e perspectivas?	X				O OneMap, OneMap 3D e o URA SPACE sustentam essa avaliação.
Atualização dos Dados	É regularmente atualizado para refletir mudanças na cidade, como novas construções, alterações na infraestrutura urbana e atualizações nos dados geoespaciais?	X				Parcialmente. O OneMap é descrito como o mapa nacional oficial com informações detalhadas e oportunamente atualizadas, e o URA SPACE também é apresentado como uma plataforma com ampla gama de informações de planejamento e mercado atualizadas. Isso sustenta que o ecossistema é mantido de forma recorrente.
	Os dados são atualizados de forma oportuna e precisa para manter a relevância do modelo ao longo do tempo?	X				Parcialmente. O discurso institucional aponta atualização contínua, mas a frequência varia por base.
Acessibilidade e Usabilidade	É acessível e fácil de usar para diferentes usuários, incluindo gestores urbanos, planejadores, arquitetos e cidadãos?	X				OneMap, data.gov.sg e URA SPACE são públicos e baseados em web.
	As funcionalidades de visualização e análise do modelo são intuitivas e bem documentadas?	X				Há documentação pública, APIs, filtros e serviços cartográficos.
	Oferece funcionalidades de navegação que permitem aos usuários explorar a cidade de forma eficiente e intuitiva, como zoom, rotação e panorâmica?	X				Isso é inerente às plataformas cartográficas públicas e ao OneMap 3D.
	Permite que os usuários personalizem sua experiência, ajustando configurações de visualização, filtros de dados e camadas de informação de acordo com suas necessidades e preferências?	X				O URA SPACE oferece ambiente cartográfico com layers, legend, filter e locate, enquanto o OneMap também disponibiliza diferentes recursos cartográficos e APIs para uso adaptado a diferentes finalidades. Isso demonstra capacidade de personalização da visualização e do acesso à informação conforme a necessidade do usuário.
	É acompanhado por documentação adequada que fornece orientações claras sobre seu uso, funcionalidades e recursos disponíveis?	X				Apresenta documentação pública, com páginas institucionais explicando o funcionamento do OneMap, documentação de APIs, páginas do URA SPACE, do Master Plan e do ecossistema Smart Nation. Essas fontes oferecem orientação sobre uso, escopo e recursos disponíveis nas plataformas.
	É compatível com uma variedade de dispositivos e plataformas, incluindo computadores desktop, tablets e smartphones, garantindo acesso fácil e flexibilidade de uso?	X				Parcial. O acesso é web e amplo, mas não encontrei uma especificação formal completa de compatibilidade.
	Fornece mecanismos de feedback e suporte ao usuário, permitindo que os usuários relatem problemas, solicitem recursos adicionais e obtenham assistência quando necessário?	X				As plataformas e produtos governamentais incluem canais de contato, feedback e melhoria contínua.
	Fornece suporte eficaz para a tomada de decisões relacionadas ao planejamento urbano, gestão de recursos e desenvolvimento sustentável?	X				O Master Plan e o Smart Planning são evidências diretas disso.

Suporte a Tomada de Decisões	É possível realizar análises espaciais, simulações e previsões baseadas em dados utilizando o modelo?	X				Parcialmente. Simulações e analytics são claramente citados; previsão depende do caso de uso.
	Oferece ferramentas para realizar análises espaciais avançadas, como análise de proximidade, análise de visibilidade e análise de conectividade?	X				Parcial. A infraestrutura sugere isso, mas não foi possível encontrar uma lista oficial completa dessas funções para todas as plataformas.
	Permite a realização de simulações urbanas para avaliar o impacto de diferentes cenários de desenvolvimento urbano, como a construção de novos edifícios ou a implementação de políticas de transporte?	X				O Virtual Singapore foi concebido para simulações e testes virtuais.
	Suporta a geração de previsões baseadas em dados para entender tendências futuras e antecipar necessidades de planejamento urbano, como o crescimento populacional ou mudanças climáticas?	X				Parcial. O planejamento é data-informed, mas a prova pública de um motor preditivo único e aberto não está clara.
	Permite a visualização de uma variedade de indicadores urbanos, como densidade populacional, uso do solo, qualidade do ar e eficiência energética, para facilitar a análise e tomada de decisões?	X				O data.gov.sg e o URA SPACE permitem isso por conjuntos de dados e camadas temáticas.
	É integrado com sistemas de apoio à decisão existentes, como sistemas de informação geográfica (SIG) e sistemas de gestão de recursos, para facilitar o acesso e compartilhamento de dados entre diferentes partes interessadas?	X				Parcialmente. A integração com SIG é clara; com todos os sistemas de gestão de recursos, a evidência é menos explícita.
	Oferece ferramentas de visualização e comunicação que facilitam a interpretação e comunicação de informações complexas para tomadores de decisão e partes interessadas?	X				O URA SPACE foi concebido justamente para oferecer dados e visualizações que apoiem a tomada de decisão de profissionais, operadores e público, enquanto o Virtual Singapore foi descrito como um modelo 3D voltado à navegação, simulação e teste virtual de soluções urbanas.
Redes de Infraestrutura	Representa de forma detalhada as redes de infraestrutura urbana, como abastecimento de água, rede de esgoto, eletricidade e telecomunicações?	X				Parcial. Há forte integração urbano-territorial e referência ao Underground Space Plan, mas não encontrei evidência pública aberta de todas essas redes em detalhe integrado.
	As informações sobre as redes de infraestrutura no modelo digital 3D são regularmente atualizadas para refletir mudanças na cidade, como manutenção, expansão ou substituição de infraestruturas?				X	Há evidências de que o ecossistema territorial e de planejamento de Singapura é amplamente atualizado e inclui dimensões como o Underground Space Plan, mas nas fontes abertas consultadas não possível encontrar comprovação específica e suficiente de atualização regular, detalhada e pública das redes de infraestrutura dentro de um modelo digital 3D com esse nível de precisão.
	Integra dados de utilidades subterrâneas, como cabos de fibra ótica, dutos de gás e linhas de transmissão elétrica, para uma visão abrangente da infraestrutura urbana?	X				Parcial. A existência do Underground Space Plan sugere integração da dimensão subterrânea, mas não há prova aberta detalhada de todas as utilidades citadas.
	Suporta a análise de resiliência urbana, permitindo identificar áreas vulneráveis a desastres naturais, falhas de infraestrutura ou outros eventos adversos?	X				Parcial. O planejamento nacional e smart city sustentam isso indiretamente, mas não encontrei um módulo público claro com essa denominação.
	Inclui modelagem de fluxo de tráfego para análise de mobilidade urbana, identificação de congestionamentos e otimização de rotas de transporte público?	X				Parcial. O ecossistema tem dados e APIs, mas não encontrei evidência aberta direta de um módulo oficial unificado de modelagem de fluxo.
	Permite a visualização de zonas de serviço para infraestruturas urbanas, como áreas cobertas por estações de metrô, torres de celular ou pontos de acesso Wi-Fi?	X				Parcial. Há visualização de muitas camadas territoriais e de infraestrutura, mas não encontrei prova explícita para todas as zonas citadas.
Tecnologias emergentes e Cidades Inteligentes	Integra tecnologias emergentes, como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e Computação em Nuvem, para suportar soluções inovadoras para problemas urbanos?	X				Parcial. A estratégia Smart Nation e o ODP apontam fortemente nessa direção, mas a integração completa em uma única plataforma aberta não está toda documentada.
	Permite o monitoramento em tempo real de diversos aspectos urbanos, como tráfego, poluição do ar, qualidade da água e consumo de energia?	X				Parcial. O data.gov.sg possui APIs em tempo real, mas não foi possível encontrar evidência pública de um monitoramento unificado para todos esses temas num mesmo ambiente.
	Suporta a gestão eficiente de recursos urbanos, como energia, água, resíduos e transporte, através da otimização de processos e alocação de recursos?	X				Parcialmente. O ecossistema smart city e de dados sustenta essa capacidade, embora de forma distribuída entre plataformas.
	Promove a participação cidadã e transparência na gestão urbana, permitindo que os residentes acessem informações, compartilhem feedback e participem ativamente do processo de tomada de decisões?	X				Isso aparece de forma clara no processo do Master Plan e no portal Plan our Future SG.
	Facilita a resposta a emergências e garantia de segurança pública, fornecendo informações em tempo real para tomada de decisões rápidas e eficazes em situações de crise?				X	Não foi possível encontrar evidência pública específica suficiente.
	Existem instituições-chave envolvidas na governança urbana da cidade em questão?	X				SLA, URA, GovTech, Smart Nation e diversas agências governamentais fazem parte desse arranjo.
	Essas instituições utilizam os modelos?	X				O planejamento e as plataformas são apresentados como instrumentos de uso governamental e público.
	Essas instituições colaboraram entre si no contexto do desenvolvimento e uso do modelo?	X				Há evidência forte de integração interagências.

Governança urbana e governança urbana inteligente	Existem planos de ações alinhados a uma agenda comum das instituições envolvidas na governança urbana?	X				Apresenta uma agenda institucional alinhada entre planejamento urbano, transformação digital e governança de dados. Isso aparece na articulação entre a estratégia Smart Nation, o Master Plan, o URA Smart Planning, o OneMap, o data.gov.sg e iniciativas de interoperabilidade como o Open Digital Platform. Em conjunto, essas frentes mostram que diferentes órgãos públicos atuam dentro de uma direção comum, voltada a planejamento territorial, integração de dados, inovação urbana e melhoria de serviços.
	O modelo contribui para a participação pública e transparência no processo de governança urbana?	X				O ecossistema digital contribui para disponibilizar informação territorial e urbanística em plataformas públicas, como URA SPACE, OneMap e data.gov.sg, além de estar articulado a processos formais de engajamento, como o Long-Term Plan Review, o Draft Master Plan 2025 e a iniciativa Plan our Future SG.
	Existem exemplos específicos de decisões ou políticas urbanas influenciadas pela adoção do modelo?	X				Parcialmente. O caso evidencia uso em planejamento e no Master Plan, embora nem sempre se apresente como uma decisão vinculada a um único modelo.
	Está alinhado com os objetivos de desenvolvimento sustentável da cidade?	X				O Draft Master Plan 2025 e o Smart Nation enfatizam cidade habitável, inclusiva, resiliente e sustentável.
	Existe algum processo formal de consulta pública ou engajamento comunitário voltados para governança urbana, utilizando o modelo?	X				O Long-Term Plan Review e o Draft Master Plan 2025 tiveram forte participação pública.
	O modelo auxilia na resolução dos conflitos de interesse entre as diferentes partes interessadas?	X				Parcial. As plataformas e processos ajudam na visualização e deliberação, mas não foi possível encontrar formulação explícita nesse exato termo.
	Existem incentivos para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?	X				A governança whole-of-government e os planos nacionais indicam isso fortemente.
	Existem barreiras para a participação ativa das instituições nos processos de governança urbana e no uso do modelo?	X				Parcial. Como em qualquer ecossistema complexo, é plausível, mas as fontes abertas consultadas não detalham essas barreiras de forma sistemática.
	São abordadas questões de segurança da informação e proteção de dados?	X				Parcialmente. Os portais governamentais trabalham com padrões oficiais e identificadores de segurança, mas isso não detalha toda a arquitetura.
	Existe algum mecanismo formal de prestação de contas para garantir que o modelo utilizado de maneira transparente e responsável?	X				Parcialmente. A estrutura governamental e os processos de participação e publicação de dados apontam nessa direção.
	Quais são os papéis e responsabilidades dos diferentes atores e instituições na governança urbana nas cidades?	X				As instituições têm funções claramente demarcadas no ecossistema.
	Existem princípios orientadores da governança urbana inteligente aplicados no desenvolvimento e na operação do modelo?	X				Smart Nation, Smart Planning e o Master Plan cumprem esse papel.
	São incorporados conceitos de transparência, responsabilidade e participação nas ações associadas ao uso do modelo?	X				Os conceitos de transparência, responsabilidade e participação aparecem incorporados de forma consistente nas ações associadas ao uso das plataformas urbanas e de planejamento. A transparência se manifesta na disponibilização pública de dados e informações territoriais por meio do OneMap, do data.gov.sg e do URA SPACE; a responsabilidade institucional aparece na atuação coordenada de órgãos como SLA, URA, GovTech e na estrutura mais ampla da estratégia Smart Nation; e a participação é reforçada pelos processos formais de engajamento ligados ao Long-Term Plan Review, ao Draft Master Plan 2025 e à iniciativa Plan our Future SG, que envolvem a população na discussão do futuro urbano do país.
	O modelo esta aplicado junto a estratégias de cidades inteligentes?	X				O caso está diretamente ligado à agenda Smart Nation.
	Existem estratégias de capacitação e educação para evolver as partes interessadas na governança urbana inteligente com base no modelo?	X				Há laboratórios, exposições, fóruns e iniciativas públicas de envolvimento e demonstração.
	São estabelecidas parcerias público-privadas para impulsionar a inovação e a implementação de soluções inteligentes?	X				O ecossistema Smart Nation e o histórico do Virtual Singapore envolvem governo, indústria, pesquisa e inovação.
	Existem mecanismos de monitoramento e avaliação utilizados para medir o progresso e os impactos da governança urbana inteligente apoiada pelo modelo?	X				Parcial. O planejamento e a gestão por dados indicam esse monitoramento, mas nem sempre com um quadro único público explicitado.
	Existem boas práticas de governança urbana inteligente observadas na implementação e uso do modelo?	X				Integração interagências, dados abertos, mapa nacional oficial, APIs públicas, planejamento participativo e smart city strategy são boas práticas claras.

APÊNDICE 3 - QUADRO DE USOS DO MODELO CIM

Quadro de Classificação e Codificação dos Usos do Modelo CIM

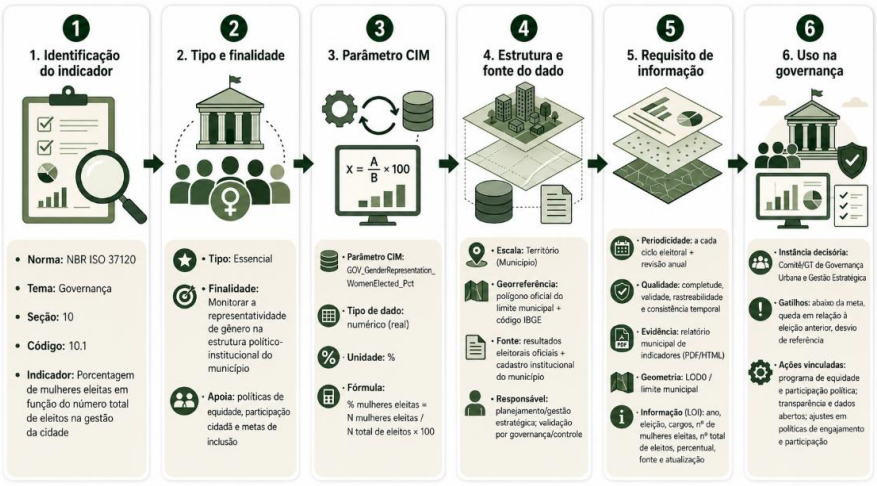
Série	Descrição	Código Proposto	Código Sucear	Uso do Modelo CIM
Capturando e Representando	Esta série envolve a coleta e a representação de dados e informações sobre o ambiente urbano. Inclui métodos e técnicas para criar representações visuais e digitais precisas.	A-0001	2010	Documentação 2D
		A-0002	2020	Detalhamento 3D
		A-0003	2030	Representação Conforme Construído
		A-0004	2040	Design Generativo
		A-0005	2050	Varredura a Laser
		A-0006	2060	Fotogrametria
		A-0007	2070	Registro de Documentos
		A-0008	2080	Levantamento Topográfico
		A-0009	2090	Comunicação Visual
		A-0010	NA	Levantamento de Infraestruturas
		A-0011	NA	Mapeamento e Cadastro Urbano
		A-0012	NA	Mapeamento de Serviços Urbanos
		A-0013	NA	Registro de Dados Urbanos
		A-0014	NA	Registro de Manutenção e Operação
		A-0015	NA	Representação Conforme Está (*As is*)
		A-0016	NA	Mapeamento de Partes Interessadas (*Stakeaholders*)
		A-0017	NA	Inventário Digital Urbano
Planejamento e Projeto	Esta série foca no desenvolvimento e na formulação de estratégias para o crescimento e a gestão urbana. Inclui atividades como a conceituação de projetos, planejamento da construção, projeto arquitetônico, e programação de espaços.	B-0001	NA	Autoria de Documentação
		B-0002	3040	Autoria de Projeto
		B-0003	3010	Conceituação/Concepção
		B-0004	NA	Planejamento Colaborativo
		B-0005	NA	Planejamento do Projeto
		B-0006	3020	Planejamento da Construção
		B-0007	3030	Planejamento da Demolição
		B-0008	3050	Planejamento de Gestão de Desastres Urbanos
		B-0009	NA	Planejamento de Gestão de Riscos
		B-0010	NA	Planejamento de Infraestrutura Urbana
		B-0011	NA	Planejamento de Investimentos
		B-0012	NA	Planejamento de Manutenção
		B-0013	3080	Planejamento de Operações
		B-0014	NA	Planejamento de Preservação (Cidades históricas/patrimoniais)
		B-0015	NA	Planejamento de Reconstrução de cidades
		B-0016	NA	Planejamento de Renovação Urbana
		B-0017	NA	Planejamento de Serviços Urbanos
		B-0018	NA	Planejamento de Transporte
		B-0019	3120	Planejamento Urbano
		B-0020	3100	Programação de Espaços (Públicos)
		B-0021	NA	Projeto Colaborativo
		B-0022	3090	Seleção e Especificação
Viabilização	Refere-se à obtenção e gestão dos recursos necessários para os projetos urbanos. Inclui a aquisição de materiais, contratação de serviços e a gestão de fornecedores e contratos para assegurar que todos os aspectos do projeto sejam realizados com eficiência.	C-0001	NA	Viabilização de Captação de Recursos
		C-0002	NA	Estruturação de Financiamento Urbano
		C-0003	NA	Priorização de Investimentos Urbanos
		C-0004	NA	Análise de Financiabilidade de Intervenções
		C-0005	NA	Obtenção de Financiamento
		C-0006	NA	Plano de Aplicação (Gestão de orçamentos, Gestão de Contratos e Fornecedores, Aquisição de Materiais)
		C-0007	NA	Planejamento de Desembolso por Etapas
		C-0008	NA	Planejamento de Contrapartidas
		C-0009	NA	Planejamento de Logística
		C-0010	NA	Avaliação de Retorno Territorial do Investimento
		C-0011	NA	Viabilização Institucional de Projetos
		C-0012	NA	Viabilização Regulatória
		C-0013	NA	Viabilização de Licenciamento e Aprovações
		C-0014	NA	Viabilização Social da Intervenção
		C-0015	NA	Viabilização de Participação Social
Simulação, Análise e Avaliação	Envolve a criação de modelos e simulações para avaliar o desempenho e o impacto dos projetos urbanos. Essas ferramentas ajudam a prever e melhorar o desempenho dos projetos antes da construção real.	D-0001	4020	Análise Acústica Urbana
		D-0002	NA	Análise da Eficácia das Políticas Públicas
		D-0003	NA	Análise de Acessibilidade de Serviços Públicos e Infraestruturas
		D-0004	4010	Análise de Acessibilidade Urbana e Arquitetônica
		D-0005	NA	Análise de Caminhabilidade
		D-0006	NA	Análise de Cenários
		D-0007	4060	Análise de Construtibilidade Urbana
		D-0008	NA	Análise de Consumo
		D-0009	NA	Análise de Crescimento Urbano
		D-0010	NA	Análise de Custo-Benefício para gestão urbana
		D-0011	NA	Análise de Eficiência Energética
		D-0012	NA	Análise de Engajamento Social
		D-0013	NA	Análise de Fachadas Ativas
		D-0014	NA	Análise de Fluxo Operacional
		D-0015	4080	Análise de Fluxo Urbano (Saídas e Entradas)
		D-0016	NA	Análise de Fluxos logísticos
		D-0017	4120	Análise de Iluminação Pública
		D-0018	NA	Análise de Impacto
		D-0019	NA	Análise de Impacto Ambiental Urbano
		D-0020	NA	Análise de Inundação Urbana
		D-0021	NA	Análise de Preservação e Conservação
		D-0022	NA	Análise de Processos Urbanos
		D-0023	NA	Análise de Qualidade de Vida
		D-0024	4140	Análise de Refletividade em Ambientes Urbanos
		D-0025	4160	Análise de Segurança
		D-0026	NA	Análise de Sensibilidade
		D-0027	4210	Análise de Sustentabilidade
		D-0028	NA	Análise de Tendências
		D-0029	NA	Análise de Uso do Solo
		D-0030	NA	Análise de Vacância
		D-0031	3130	Análise de Valor
		D-0032	NA	Análise de Viabilidade
		D-0033	NA	Análise de Viabilidade de Projetos
		D-0034	NA	Análise de Vulnerabilidade Socioeconômica
		D-0035	4170	Análise do Terreno
		D-0036	4090	Análise do Uso de Energia
		D-0037	4190	Análise Espacial
		D-0038	4200	Análise Estrutural
		D-0039	4240	Análise Modular Completa de Sistemas Urbanos
		D-0040	NA	Análise Preditiva
		D-0041	NA	Análise Social
		D-0042	4180	Análise Solar
		D-0043	4220	Análise Térmica
		D-0044	NA	Avaliação Corretiva
		D-0045	NA	Avaliação da qualidade de vida
		D-0046	4150	Avaliação de Riscos e Perigos
		D-0047	NA	Avaliação de valor de propriedades
		D-0048	4040	Detecção de Conflitos
		D-0049	4070	Estimativa de Custos
		D-0050	4250	Estudos de Vento em Áreas Urbanas
		D-0051	NA	Simulação de Cenários em Tempo Real
		D-0052	NA	Simulação de Eventos
		D-0053	NA	Simulação de Gestão de Infraestrutura
		D-0054	NA	Simulação de Gestão de Recursos Hídricos
		D-0055	4110	Simulação de Incêndio e Fumaça Urbana
		D-0056	NA	Simulação de Incidentes Críticos
		D-0057	NA	Simulação de Intervenções Urbanas
		D-0058	NA	Simulação de Mobilidade e Transporte
		D-0059	4030	Simulação de Realidade Aumentada
		D-0060	NA	Simulação de Realidade Mista

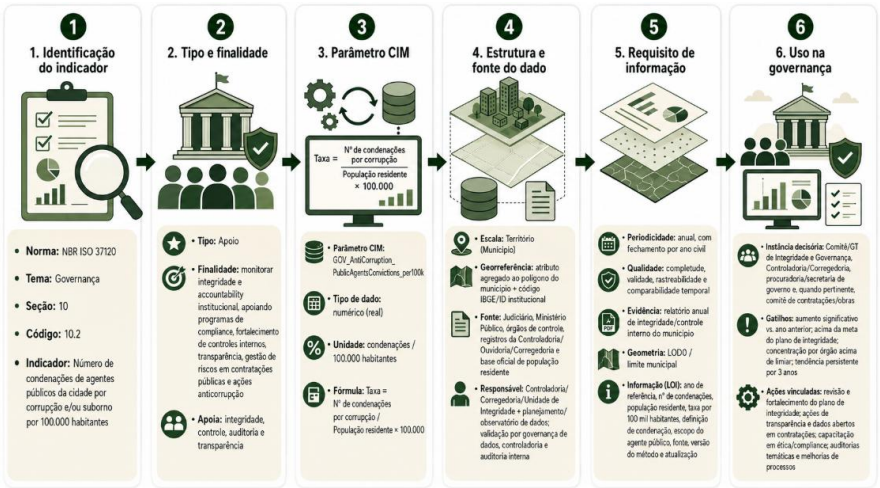
		D-0061	4230	Simulação de Realidade Virtual
		D-0062	NA	Simulação de Rotas
		D-0063	NA	Simulação de Tráfego
		D-0064	4050	Verificação e Validação de Códigos
Quantificação	Foca na medição e contabilização dos recursos e componentes necessários para o projeto.	E-0001	NA	Contagem de Fluxo de Tráfego
		E-0002	NA	Estimativa de Custos de Construção
		E-0003	NA	Estimativa de Custos de Projeto
		E-0004	NA	Estimativa de Custos de Manutenção
		E-0005	NA	Estimativa de Demanda por Serviços Urbanos
		E-0006	NA	Estimativa de Densidade Populacional
		E-0007	NA	Estimativa de Retorno sobre Investimento (ROI)
		E-0008	NA	Medição de Consumo de Energia
		E-0009	NA	Quantificação da Capacidade de Infraestrutura de Transporte
		E-0010	NA	Quantificação de Areas e Espaços
		E-0011	NA	Quantificação de Capacidade de Resiliência
		E-0012	NA	Quantificação de Conectividade Digital
		E-0013	NA	Quantificação de Consumo de Energia
		E-0014	NA	Quantificação de Demanda por Serviços Públicos
		E-0015	NA	Quantificação de Edificações (tipo e uso)
		E-0016	NA	Quantificação de Eficiência Operacional dos Edifícios
		E-0017	NA	Quantificação de Emissões de Carbono
		E-0018	NA	Quantificação de Impactos Ambientais
		E-0019	NA	Quantificação de Infraestrutura de Iluminação
		E-0020	NA	Quantificação de Infraestrutura de Saneamento
		E-0021	NA	Quantificação de Infraestrutura de Drenagem Urbana
		E-0022	NA	Quantificação de Infraestrutura de Serviços Privados
		E-0023	NA	Quantificação de Infraestrutura de Serviços Públicos
		E-0024	NA	Quantificação de Infraestrutura de Transporte
		E-0025	NA	Quantificação de Infraestrutura Digital
		E-0026	4130	Quantificação de Materiais
		E-0027	NA	Quantificação de Poluição do Ar
		E-0028	NA	Quantificação de Recursos
		E-0029	NA	Quantificação de Recursos de Segurança Pública
		E-0030	NA	Quantificação de Recursos Naturais
		E-0031	NA	Quantificação de Resíduos Sólidos
		E-0032	NA	Quantificação de Ruído Urbano
		E-0033	NA	Quantificação de Serviços de Telecomunicações
		E-0034	NA	Quantificação de Vacância por Quadra/Lote
		E-0035	NA	Quantificação de Vulnerabilidade Econômica
		E-0036	NA	Quantificação do Consumo de Água
		E-0037	NA	Quantificação do Valor Imobiliário das áreas urbanas
Construção e Fabricação	**Envolve a produção e a montagem de componentes e estruturas físicas. Esse grupo assegura a construção e a fabricação conforme os projetos e especificações.**	F-0001	5010	Impressão 3D
		F-0002	5020	Módulos Arquitetônicos e Pré-fabricação
		F-0003	NA	Módulos de Infraestrutura Pré-fabricados
		F-0004	5030	Pré-fabricação de Mobiliário
		F-0005	5040	Pré-moldagem de Elementos Estruturais
		F-0006	5050	Logística de Construção
		F-0007	5060	Pré-fabricação de Conjuntos Mecânicos
		F-0008	5070	Moldagem de Chapas Metálicas
		F-0009	5080	Marcação e Demarcação de Obras
		F-0010	NA	Fabricação Automatizada
		F-0011	NA	Robotização
		F-0012	NA	Execução Automatizada de Tarefas
Operação e Manutenção	Foca na gestão e na manutenção das infraestruturas e serviços urbanos ao longo de seu ciclo de vida. Inclui a manutenção de ativos, gestão de espaços e inspeção de edifícios para garantir a operação contínua e eficiente da cidade.	G-0001	6010	Manutenção de Ativos
		G-0002	6020	Aquisição de Ativos
		G-0003	6030	Rastreamento de Ativos
		G-0004	6040	Inspeção Predial
		G-0005	NA	Inspeção de Infraestruturas
		G-0006	6050	Entrega e Comissionamento
		G-0007	6060	Gestão de Relocação
		G-0008	6070	Gestão de Espaços Públicos e Privados
		G-0009	NA	Gestão de Ativos Urbanos
		G-0010	NA	Gestão do Ciclo de Vida do Ativos Urbanos
		G-0011	NA	Operação de Ativos Urbanos
Monitoramento e Controle	Refere-se ao acompanhamento e controle contínuos das operações urbanas e do desempenho dos projetos. Inclui a automação predial, o monitoramento de desempenho e a utilização em tempo real para garantir que as operações estejam funcionando conforme o esperado.	H-0001	NA	Automação de Sistemas Urbanos
		H-0002	7010	Automação Predial
		H-0003	7020	BIM para Gerenciamento
		H-0004	NA	Controle de Conectividade e Internet das Coisas (IoT)
		H-0005	NA	Controle de Construção de Obras
		H-0006	NA	Controle de Eficiência dos Edifícios Inteligentes
		H-0007	NA	Controle de Emissões de CO2
		H-0008	NA	Controle de Qualidade do ar
		H-0009	NA	Controle de Segurança Pública
		H-0010	NA	Controle de Conformidade Urbanística
		H-0011	NA	Monitoramento de Atividades Econômicas
		H-0012	NA	Monitoramento de Ativo
		H-0013	NA	Monitoramento de Conformidade
		H-0014	NA	Monitoramento de Consumo Energético
		H-0015	NA	Monitoramento de Desastres
		H-0016	7030	Monitoramento de Desempenho
		H-0017	NA	Monitoramento de Infraestrutura
		H-0018	NA	Monitoramento de Infraestrutura de Iluminação
		H-0019	NA	Monitoramento de Infraestrutura de Sistemas de Telecomunicações
		H-0020	NA	Monitoramento de Indicadores Urbanos
		H-0021	NA	Monitoramento de Logística e Abastecimento de Recursos
		H-0022	NA	Monitoramento de Ocupação de Espaços Públicos
		H-0023	NA	Monitoramento de Progresso e Qualidade
		H-0024	NA	Monitoramento de Resíduos Sólidos
		H-0025	NA	Monitoramento de Riscos
		H-0026	NA	Monitoramento de Tráfego e Mobilidade
		H-0027	NA	Monitoramento de Transporte Privado
		H-0028	NA	Monitoramento de Transporte Público
		H-0029	NA	Monitoramento de Vitalidade Urbana
		H-0030	NA	Monitoramento de Uso do Espaço Público
		H-0031	NA	Monitoramento de Ocupação e Vacância
		H-0032	NA	Monitoramento de Condição de Ativos Urbanos
		H-0033	NA	Monitoramento de Eventos Temporários
		H-0034	7040	Utilização em Tempo Real
Gestão	Trata da administração geral da cidade, incluindo a coordenação de recursos, políticas e serviços urbanos. Envolve a gestão de ativos, planejamento de operações e a implementação de estratégias para o desenvolvimento urbano.	I-0001	NA	Coordenação entre Setores/Agências/Atores
		I-0002	NA	Gestão Ambiental
		I-0003	NA	Gestão de Ativos
		I-0004	NA	Gestão de Dados Urbanos
		I-0005	NA	Gestão de Emergências
		I-0006	NA	Gestão de Facilidades Urbanas
		I-0007	NA	Gestão de Infraestrutura Subterrânea
		I-0008	NA	Gestão de Infraestrutura Verde
		I-0009	NA	Gestão de Projetos em Nuvem
		I-0010	NA	Gestão de Programas Urbanos
		I-0011	NA	Gestão de Recursos
		I-0012	NA	Gestão de Registros
		I-0013	NA	Gestão de Serviços
		I-0014	NA	Gestão de Utilidades
		I-0015	NA	Gestão do Espaço Urbano
		I-0016	NA	Gestão do Tráfego e Mobilidade
		I-0017	NA	Gestão do Uso da Terra
		I-0018	NA	Participação Pública (Cidadã)
		I-0019	NA	Plataforma Colaborativa Integrada

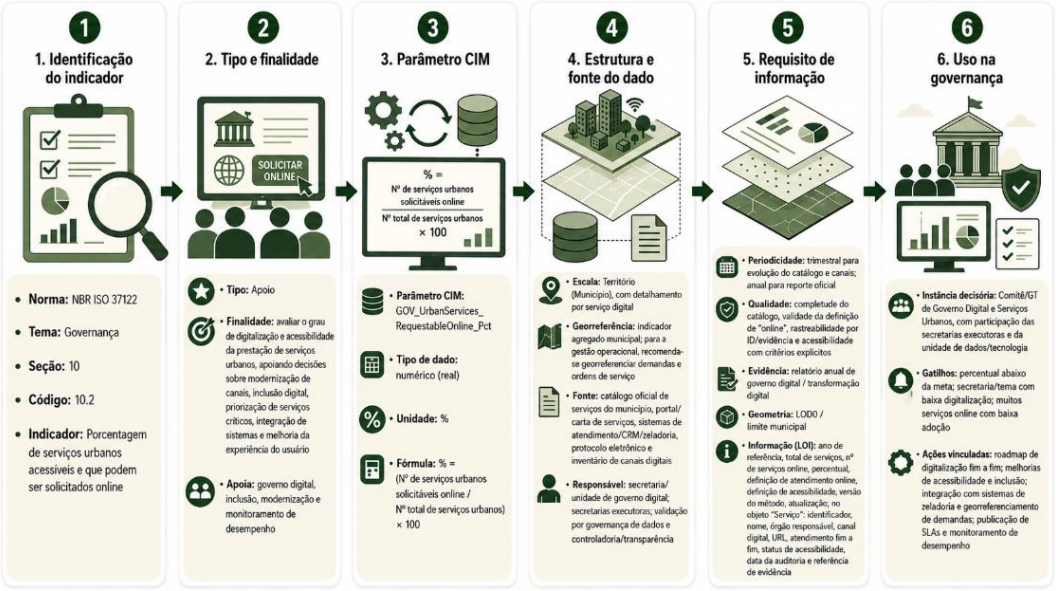
Governança / Regulação / Transparência	Envolve a criação e a aplicação de regulamentações e políticas para garantir a governança eficaz e a transparência na gestão urbana. Inclui práticas de governança digital e regulação para assegurar que as operações urbanas sejam realizadas de acordo com normas e padrões estabelecidos.	**J-0001**	NA	Tomada de Decisão
		J-0002	NA	Coordenação Interdepartamental
		J-0003	NA	Verificação de Conformidade
		J-0004	NA	Verificação de Regulamentos, Normas e Códigos
		J-0005	NA	Gestão de Permissões e Licenças
		J-0006	NA	Análise de Impacto
		J-0007	NA	Visualização e Acesso a Dados
		J-0008	NA	Rastreamento de Processos e Decisões
		J-0009	NA	Relatórios e Auditoria
		J-0010	NA	Desenvolvimento de Planos de Crescimento
		J-0011	NA	Otimização de Redes de Mobilidade e Transporte
		J-0012	NA	Otimização de Redes de Infraestrutura
		J-0013	NA	Análise de Impacto Econômico
		J-0014	NA	Regulação Ambiental e de Sustentabilidade
		J-0015	NA	Acompanhamento de Políticas Públicas
		J-0016	NA	Avaliação e Aprovação de Projetos
		J-0017	NA	Transparência
		J-0018	NA	Geração de Indicadores
		J-0019	NA	Estrutura de Conexão e Integração dos Agentes (Steakholders)
		J-0020	NA	Levantamento de Planos de Ação dos Agentes (Steakholders)
		J-0021	NA	Análise de Engajamento e Participação da comunidade
		J-0022	NA	Comunicação
Renovação e/ou Reabilitação	Envolve a atualização e a revitalização de áreas urbanas existentes para melhorar sua condição e funcionalidade. Inclui reabilitação de estruturas e revitalização de áreas degradadas para promover a recuperação e o desenvolvimento urbano sustentável.	**K-0001**	NA	Inventário e Avaliação de Condição
		K-0002	NA	Análise de Viabilidade
		K-0003	NA	Desenvolvimento de Planos de Reabilitação
		K-0004	NA	Visualização de Projetos
		K-0005	NA	Interação dos Projetos de renovação/reabilitação/requalificação
		K-0006	NA	Simulação de Impactos de intervenções de renovação/reabilitação/requalificação
		K-0007	NA	Coordenação de Projetos de renovação/reabilitação/requalificação
Desativação/Substituição	Refere-se ao processo de desativação e substituição de infraestruturas e sistemas que se tornaram obsoletos ou ineficazes. Inclui a desmontagem e o descarte de componentes antigos e a instalação de novos sistemas.	**L-0001**	NA	Inventário de Infraestrutura Obsoleta
		L-0002	NA	Avaliação do Estado Atual
		L-0003	NA	Planejamento de Desativação
		L-0004	NA	Simulação de Processos de desativação ou substituição
		L-0005	NA	Gestão de impactos da substituição de sistemas
		L-0006	NA	Controle de Qualidade
		L-0007	NA	Documentação de Processos de desativação ou substituição
		L-0008	NA	Transparência e Comunicação de informações
		L-0009	NA	Gestão de descarte
		L-0010	NA	Implementação de Tecnologias Sustentáveis
		L-0011	NA	Treinamento e Educação sobre novas tecnologias
Sustentabilidade e Resiliência	Foca na implementação de práticas e estratégias para garantir que a cidade seja sustentável e resiliente frente a desafios ambientais e sociais. Inclui análise de sustentabilidade, planejamento para resiliência e práticas de gestão ambiental.	**M-0001**	NA	Avaliação de Impacto Ambiental
		M-0002	NA	Planejamento de Recursos Naturais
		M-0003	NA	Análise de Eficiência Energética
		M-0004	NA	Otimização do consumo de Energia
		M-0005	NA	Simulação de Cenários de desastres naturais
		M-0006	NA	Análise de Vulnerabilidade
		M-0007	NA	Desenvolvimento de Estratégias de Adaptação às mudanças climáticas
		M-0008	NA	Gestão de Áreas Verdes e Espaços Públicos
		M-0009	NA	Gestão de Infraestrutura Verde e Azul
		M-0010	NA	Monitoramento da Qualidade do Ar
		M-0011	NA	Monitoramento da Qualidade do Água
		M-0012	NA	Monitoramento de Ilhas de Calor
		M-0013	NA	Gestão de Resíduos e Reciclagem
		M-0014	NA	Integração de Tecnologias Inteligentes
		M-0015	NA	Desenvolvimento de Infraestrutura Verde
		M-0016	NA	Engajamento da Comunidade
		M-0017	NA	Análise de Sustentabilidade
		M-0018	NA	Análise de Resiliência
		M-0019	NA	Monitoramento dos Indicadores de Objetivo de Desenvolvimento Sustentável - ODS
Educação e Capacitação	Refere-se ao treinamento e à capacitação dos profissionais e da comunidade em relação às melhores práticas e tecnologias urbanas. Inclui programas de educação e formação para garantir que todos os envolvidos tenham as habilidades e conhecimentos necessários.	**N-0001**	NA	Simulação Educacional
		N-0002	NA	Programas de Capacitação
		N-0003	NA	Modelagem de cenários de aprendizagem
		N-0004	NA	Simulação de Operações Urbanas
		N-0005	NA	Visualização
		N-0006	NA	Capacitação para Governança Baseada em Dados
		N-0007	NA	Treinamento para Leitura de Modelos CIM
		N-0008	NA	Comunicação de Resultados
Conexão e Expansão	Envolve a integração e a expansão das redes e sistemas urbanos para promover a conectividade e o crescimento. Inclui a ligação entre diferentes sistemas e a expansão da infraestrutura para suportar o desenvolvimento contínuo da cidade.	**O-0001**	8010	Vinculação BIM/Especificação
		O-0002	8020	Vinculação BIM/ERP
		O-0003	8030	Integração BIM/FM
		O-0004	8040	Sobreposição BIM/GIS
		O-0005	8050	Interação BIM/IoT
		O-0006	8060	Sobreposição BIM/PLM
		O-0007	8070	Extensão de Serviços Web/BIM

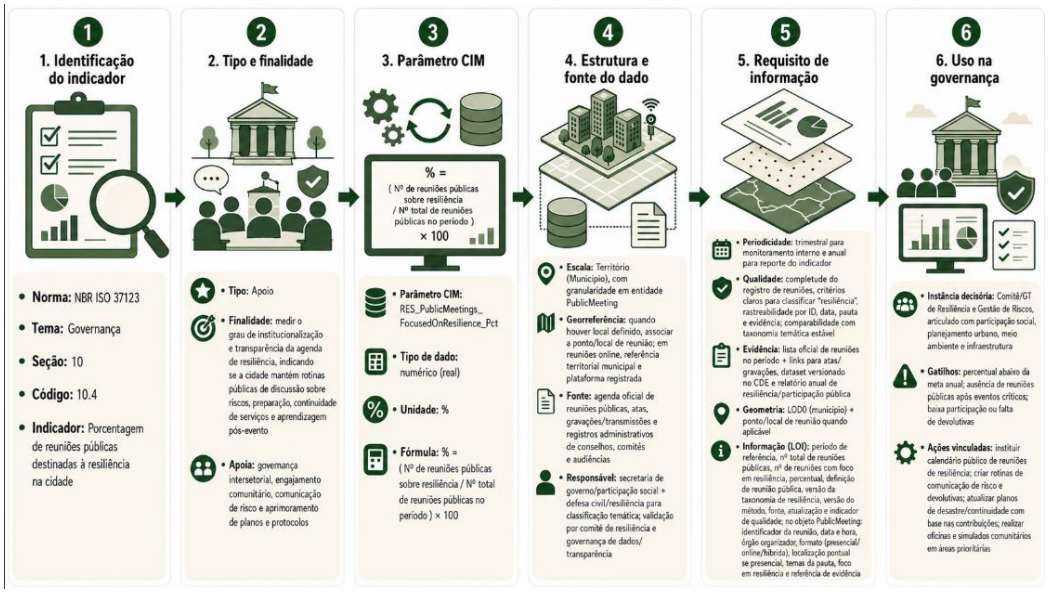
APÊNDICE 4 - FICHA DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS DE INFORMAÇÃO PARA CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS








1
1. Identificação do indicador
• Norma: NBR ISO 37122
• Tema: Governança
• Seção: 10
• Código: 10.2
• Indicador: Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online
2
2. Tipo e finalidade
SOLICITAR ONLINE
• Tipo: Apoio
• Finalidade: avaliar o grau de digitalização e acessibilidade da prestação de serviços urbanos, apoiando decisões sobre modernização de canais, inclusão digital, priorização de serviços críticos, integração de sistemas e melhoria da experiência do usuário
• Apoia: governo digital, inclusão, modernização e monitoramento de desempenho
3
3. Parâmetro CIM
% = Nº de serviços urbanos solicitáveis online / Nº total de serviços urbanos × 100
• Parâmetro CIM: GOV_UrbanServices_ RequestableOnline_Pct
• Tipo de dado: numérico (real)
• Unidade: %
• Fórmula: % = (Nº de serviços urbanos solicitáveis online / Nº total de serviços urbanos) × 100
4
4. Estrutura e fonte do dado
• Escala: Território (Município), com detalhamento por serviço digital
• Georreferência: indicador agregado municipal; para a gestão operacional, recomenda-se georreferenciar demandas e ordens de serviço
• Fonte: catálogo oficial de serviços do município, portal/ carta de serviços, sistemas de atendimento/CRM/zeladoria, protocolo eletrônico e inventário de canais digitais
• Responsável: secretaria/ unidade de governo digital; secretarias executoras; validação por governança de dados e controladoria/transparência
5
5. Requisito de informação
• Periodicidade: trimestral para evolução do catálogo e canais; anual para reporte oficial
• Qualidade: completude do catálogo, validade da definição de "online", rastreabilidade por ID/evidência e acessibilidade com critérios explícitos
• Evidência: relatório anual de governo digital / transformação digital
• Geometria: LOD0 / limite municipal
• Informação (LOI): ano de referência, total de serviços, nº de serviços online, percentual, definição de atendimento online, definição de acessibilidade, versão do método, atualização; no objeto "Serviço": identificador, nome, órgão responsável, canal digital, URL, atendimento fim a fim, status de acessibilidade, data da auditoria e referência de evidência
6
6. Uso na governança
• Instância decisória: Comitê/GT de Governo Digital e Serviços Urbanos, com participação das secretarias executoras e da unidade de dados/tecnologia
• Gatilhos: percentual abaixo da meta; secretaria/tema com baixa digitalização; muitos serviços online com baixa adoção
• Ações vinculadas: roadmap de digitalização fim a fim; melhorias de acessibilidade e inclusão; integração com sistemas de zeladoria e georreferenciamento de demandas; publicação de SLAs e monitoramento de desempenho


1
1. Identificação do indicador
• Norma: NBR ISO 37123
• Tema: Governança
• Seção: 10
• Código: 10.4
• Indicador: Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade
2
2. Tipo e finalidade
• Tipo: Apoio
• Finalidade: medir o grau de institucionalização e transparência da agenda de resiliência, indicando se a cidade mantém rotinas públicas de discussão sobre riscos, preparação, continuidade de serviços e aprendizagem pós-evento
• Apoia: governança intersetorial, engajamento comunitário, comunicação de risco e aprimoramento de planos e protocolos
3
3. Parâmetro CIM
% = (Nº de reuniões públicas sobre resiliência / Nº total de reuniões públicas no período) × 100
• Parâmetro CIM: RES_PublicMeetings_ FocusedOnResilience_Pct
• Tipo de dado: numérico (real)
• Unidade: %
• Fórmula: % = (Nº de reuniões públicas sobre resiliência / Nº total de reuniões públicas no período) × 100
4
4. Estrutura e fonte do dado
• Escala: Território (Município), com granularidade em entidade PublicMeeting
• Georreferência: quando houver local definido, associar a ponto/local de reunião; em reuniões online, referência territorial municipal e plataforma registrada
• Fonte: agenda oficial de reuniões públicas, atas, gravações/transmissões e registros administrativos de conselhos, comitês e audiências
• Responsável: secretaria de governo/participação social + defesa civil/resiliência para classificação temática; validação por comitê de resiliência e governança de dados/ transparência
5
5. Requisito de informação
• Periodicidade: trimestral para monitoramento interno e anual para reporte do indicador
• Qualidade: completude do registro de reuniões, critérios claros para classificar "resiliência", rastreabilidade por ID, data, pauta e evidência; comparabilidade com taxonomia temática estável
• Evidência: lista oficial de reuniões no período + links para atas/ gravações, dataset versionado no CDE e relatório anual de resiliência/participação pública
• Geometria: LOD0 (município) + ponto/local de reunião quando aplicável
• Informação (LOI): período de referência, nº total de reuniões públicas, nº de reuniões com foco em resiliência, percentual, definição de reunião pública, versão da taxonomia de resiliência, versão do método, fonte, atualização e indicador de qualidade; no objeto PublicMeeting: identificador da reunião, data e hora, órgão organizador, formato (presencial/ online/híbrida), localização pontual se presencial, temas da pauta, foco em resiliência e referência de evidência
6
6. Uso na governança
• Instância decisória: Comitê/GT de Resiliência e Gestão de Riscos, articulado com participação social, planejamento urbano, meio ambiente e infraestrutura
• Gatilhos: percentual abaixo da meta anual; ausência de reuniões públicas após eventos críticos; baixa participação ou falta de devolutivas
• Ações vinculadas: instituir calendário público de reuniões de resiliência; criar rotinas de comunicação de risco e devolutivas; atualizar planos de desastre/continuidade com base nas contribuições; realizar oficinas e simulados comunitários em áreas prioritárias

APÊNDICE 5 - CHECKLIST DE DIAGNÓSTICO DE GOVERNANÇA URBANA INTELIGENTE EM UM TERRITÓRIO

Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território

Dimensão	Critério de verificação	Indicador / Objetivo	Evidência observável (documento/registro)	Fonte (Onde Consultar)	Responsáveis (órgão/ator)	Maturidade (0-3)
Estrutura Institucional e Legal	Existe um Plano Diretor de Cidade Inteligente ou diretrizes de inovação formalizadas?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras. Objetivo Estratégico 2 - Prover acesso equitativo à internet de qualidade para todas as pessoas	Lei Municipal ou Decreto Executivo que institui a Política de Cidade Inteligente. Capítulo específico dentro do Plano Diretor Municipal (PDM) atualizado que cite diretrizes de tecnologia e inovação. Documento de Planejamento Estratégico com metas e indicadoresde transformação digital.	Publicação no Diário Oficial Portal da Transparência Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria	Secretaria executiva (Ciência, Tecnologia e Inovação - ou equivalente) Secretaria de Planejamento Urbano (responsável pela integração com o Plano Diretor). Conselhos(Como órgão consultivo/deliberativo)	
Estrutura Institucional e Legal	Existe instância formal de coordenação territorial (comitê, gabinete, conselho, câmara técnica) com atribuições claras.	NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade 10.5 - Número de acordos intergovernamentais destinados ao planejamento de choques, como percentagem do total de acordos intergovernamentais	Decreto ou Lei de Criação do órgão/instância, regimento, ata de instalação, portaria de nomeação.	Publicação no Diário Oficial; Portal da Transparência; Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria (Governo ou Ciência e Tecnologia); Arquivos digitais da Secretaria Executiva	Secretaria de Governo / Casa Civil (Órgão Líder); Secretaria de Inovação e Tecnologia (Execução); Gabinete do Executivo (Prefeito/Governador); Presidente ou Coordenador nomeado para a instância de governança.	
Estrutura Institucional e Legal	Há mandato, regimento e periodicidade de reuniões e deliberações registradas.	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade	Regimento Interno (Documento formal que define as regras de votação, quórum e competências); Atas, pautas, lista de presença, resoluções, calendário anual de reuniões.	Portal da Transparência; Publicação no Diário Oficial; Site oficial da Câmara Municipal ou Secretaria; Repositório do comitê, Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Repositório do Colegiado.	Secretaria executiva da Instância; Presidente do Comitê/Conselho; Secretaria de Administração ou Governo.	
Estrutura Institucional e Legal	Estão definidos papéis e responsabilidades (órgão líder, coprodutores, operadores, fiscalizadores).	NBR ISO 37123 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado 10.5 - Número de acordos intergovernamentais destinados ao planejamento de choques, como percentagem do total de acordos intergovernamentais 10.6 - Porcentagem de prestadores de serviços essenciais que possuem um plano de continuidade documentado NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos	Matriz RACI (Responsável, Autoridade, Consultado, Informado) do Plano de Cidades Inteligentes; Matriz de Competências institucionalizada por Decreto; Acordos de Cooperação Técnica (ACTs) ou Convênios que detalham a contrapartida de cada parceiro (universidades, empresas, ONGs); Organogramas; Termo de referência.	Termos, planos, contratos Manuais de Processos Manuais de Gestão Estratégica do Município/Estado. Portal da Transparência Repositório de Processos das Secretarias Editais de Chamamento Público	Secretaria de Gestão ou Administração (Responsável pela estrutura organizacional); Procuradoria Geral do Município (PGM); Controladoria Geral (CGM).	
Estrutura Institucional e Legal	Há mecanismos de articulação intersetorial (serviços urbanos - mobilidade, iluminação, limpeza, segurança, uso do solo etc.).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequência da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços essenciais da cidade cobertos por um plano de continuidade documentado 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Plataforma de Geoprocessamento Unificada (SIG); Protocolos de Operação Integrada; Interface de Programação de Aplicações (APIs); Protocolos integrados, grupos de trabalho, fluxos, etc.	Plano de Obras Integrado; Centro de Operações Integradas; Portal do Geoprocessamento Municipal Secretaria de Planejamento Urbano Sistemas/GTs e atas.	Secretaria de Planejamento Urbano; Departamento de TI / Transformação Digital; Diretoria do Centro de Operações; Conselho de Desenvolvimento Urbano.	
Estrutura Institucional e Legal	Existe estratégia para continuidade frente a mudanças administrativas (rotinas, protocolos, memória institucional).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequência de atualização dos planos de gestão de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços essenciais da cidade cobertos por um plano de continuidade documentado 10.6 - Porcentagem de prestadores de serviços essenciais que possuem plano de continuidade de documentado	Plano Plurianual (PPA); Estatuto do Servidor / Plano de Cargos; Sistema de Gestão do Conhecimento; Contratos de Longo Prazo (Parcerias Público-Privadas ou Concessões).	Lei do PPA e LOA(Lei Orçamentária Anual); Repositórios Técnicos; Portal da Transparência; Certificações (ISO 9001 ou 27001).	Secretaria de Administração / Recursos Humanos Controladoria Geral do Município (CGM); Diretoria de Tecnologia da Informação; Arquivo Público Municipal	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	O território possui visão e objetivos explicitados em instrumentos de planejamento	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres	Capítulo Específico no Plano Diretor Plano Plurianual (PPA) Agenda 2030 Local Cartilhas de Visão Estratégica (Plano/Programa, diretrizes, mapa de prioridades)	Plano local/municipal, relatórios Portal da Transparência Site do Planejamento Urbano Diário Oficial Plataforma de Monitoramento de Metas (observatório da cidade)	Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria de Fazenda / Finanças; Conselho da Cidade / Conselho Municipal de Inovação; Gabinete do Prefeito.	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Existem metas priorizadas com critérios transparentes (urgência, impacto, custo, equidade)	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade	Matriz de priorização publicada (Documento técnico); Caderno de Metas com Pesos (Reletório); Relatório de Impacto Territorial (Equidade); Atas de Audiências Públicas.	Portal de Gestão de Projetos (PMO) da Prefeitura Portal da Transparência Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Plataformas de Participação Digital; (Relatórios, portal, apresentações)	Escritório de Gestão de Projetos (PMO) ou Secretaria de Gestão; Secretaria de Finanças; Controladoria Geral (CGM); Comitê de Governança Inteligente.	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Há portfólio de projetos com responsáveis, cronograma e indicadores de entrega e resultado.	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado NBR ISO 37122 10.1 - Porcentagem de mulheres eleitas em função do número total de eleitos na gestão da cidade 21.2 - Porcentagem das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico 21.3 - Tempo médio para aprovação de licença de construção (dias)	Painel (Dashboard) de Projetos; Relatórios de Monitoramento e Avaliação; Cronogramas e Gráficos; Termos de Abertura de Projeto (TAP); Caderno de Indicadores; Carteira de projetos, cronograma, plano de ação	Portal da Transparência / Seção "Gestão Estratégica; Sistema de Gestão de Projetos (Software); Relatórios Anuais de Gestão; (PMO, secretarias, SEI)	Escritório de Gestão de Projetos (PMO) ou Unidade de Gestão Estratégica; Secretaria de Planejamento e Gestão; Líderes de Projeto; Secretaria de Inovação e Tecnologia.	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Existe conexão entre prioridades e orçamento (Plano Plurianual (PPA)/Lei de Diretrizes orçamentárias (LDO)/Lei de Orçamentária Anual (LOA), contratos, convênios).	NBR ISO 37120 9.1 - Taxa de endividamento (gasto do serviço da dívida como uma porcentagem da receita própria do município) 9.2 - Despesas de capital como porcentagem de despesas totais 9.3 - Porcentagem da receita própria em função do total das receitas 9.4 - Porcentagem dos impostos arrecadados em função dos impostos cobrados NBR ISO 37123 9.1 - Despesas anuais com atualização e manutenção dos ativos de serviços urbanos como porcentagem do orçamento total da cidade 9.2 - Despesas anuais com atualização e manutenção de infraestrutura de águas pluviais como porcentagem do orçamento total da cidade 9.4 - Despesas anuais com infraestruturas verde e azul como porcentagem do orçamento total da cidade 9.5 -Despesas anuais com planejamento do gerenciamento de emergência como porcentagem do orçamento total da cidade 9.6 - Despesas anuais como serviços sociais e comunitários como porcentagem do orçamento total da cidade 9.7 - Alocação total de fundos de reserva para desatres como porcentagem do orçamento total da cidade	PPA/LDO/LOA, termos, empenhos, contratos; Rubricas Orçamentárias Específicas; Programas no PPA (Plano Diretor Plano Plurianual); Extratos de Contratos e Convênios; Parecer Técnico de Viabilidade Financeira.	Portal da Transparência; Publicação no Diário Oficial; Sistema de Planejamento e Orçamento (SPO); Sistema Eletrônico de Informações (SEI); SICONV / Plataforma Brasil	Secretaria de Fazenda / Finanças; Secretaria de Planejamento; Comissão de Orçamento da Câmara Municipal; Departamento de Gestão de Contratos.	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	As decisões são registradas e justificadas com base em evidências.	NBR ISO 37120 10.4 - Participação de eleitores nas últimas eleições municipais (como percentagem dos eleitores registrados) NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade	Notas Técnicas (NTs); Relatórios de Diagnóstico e Prognóstico; Dashboards de Business Intelligence (BI); Memoriais Descritivos Justificados.	Sistema Eletrônico de Informações (SEI); Observatórios Urbanos / Portais de Dados; Portal da Transparência; Repositório de Estudos e Pesquisas do Instituto de Planejamento local.	Unidade de Ciência de Dados / Centro de Inteligência; Procuradoria Geral (PGM); Gestores de Pasta (Secretários/Diretores); Controladoria Geral (CGM).	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	O território tem um mapa georreferenciado que explicita diversidade socioeconômica, acesso a serviços e infraestrutura (incluindo conectividade)?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras.	Geoportal ou Plataforma SIG (GIS) Web; Mapas Temáticos de Vulnerabilidade; Camada de Conectividade; Inventário de Ativos Urbanos;	Portal de Geoprocessamento do Município; Secretaria de Planejamento Urbano; Instituto de Pesquisa e Planejamento (IPPU); Plataformas de Cidades Inteligentes	Secretaria de Planejamento Urbano / Urbanismo; Diretoria de Geoprocessamento / TI; Institutos de Estatística e Pesquisa Locais; Companhias de Infraestrutura (Luz, Água, Telecom)	
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Quais grupos e áreas têm pior conectividade e quais barreiras (custo, cobertura, letramento, dispositivos) explicam isso?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras.	Mapa de "Zonas de Sombra"; Relatório de Desigualdade Digital; Pesquisa de Perfil de Usuário; Índice de Vulnerabilidade Digital	Anatel (Painéis de Dados/Mosaico); Cetic.br (TIC Domicílios); IBGE / CadÚnico; Provedores de Internet Locais (ISPs).	Secretaria de Inovação e Tecnologia; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Educação; Conselho Municipal de Inovação.	

Planejamento e Diagnóstico Territorial	Há uma leitura integrada entre uso e ocupação do solo, vulnerabilidades climáticas e riscos ambientais para orientar prioridades?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras.	Plano de Adaptação e Resiliência Climática; Cartas Geotécnicas e de Aptidão à Urbanização; Zoneamento Ambiental e Climático; Matriz de Priorização de Obras de Resiliência.	Portal de Dados Espaciais (SIG); Plano Diretor Municipal (Seção de Ordenamento Territorial e Ambiental); Relatórios da Defesa Civil; Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV) e Relatórios Ambientais (RIMA).	Secretaria de Urbanismo / Planejamento; Secretaria de Meio Ambiente / Sustentabilidade; Defesa Civil; Comitê de Mudanças Climáticas (se houver).
Infraestrutura Digital e Dados	O território possui inventário mínimo de dados (cadastros, camadas, registros de serviços). O território possui uma Plataforma de Dados Abertos atualizada e legível por máquinas?	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos, por 100.000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Dicionário de Dados / Catálogo de Metadados; Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM); Logs de Bancos de Dados Relacionais (Registro de sistemas - SQL, NoSQL); Inventário de Ativos de Infraestrutura	(Data portal, GIS, TI) Secretaria de Tecnologia da Informação; Setor de Geoprocessamento; Secretaria de Administração.	Diretoria de TI / CTO (Chief Technology Officer); Secretaria de Planejamento; Gestores de Dados das Secretarias
Infraestrutura Digital e Dados	Há padrões e dicionário de dados para evitar divergências conceituais.	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos, por 100.000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos	Dicionário de Dados / Catálogo de Metadados; Ontologias ou Taxonomias Territoriais; Decreto de Política de Governança de Dados; Esquemas de Dados (XSD ou JSON Schema);	Wiki ou Portal Interno da TI / STI; Manual de Governança de Dados do Município; Repositório de Metadados da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE); Atas do Comitê de Governança de Dados.	CDO (Chief Data Officer) ou Gestor de Dados; Comitê de Governança de Dados / Comitê de TI; Secretaria de Tecnologia da Informação (STI); Instituto de Pesquisa e Planejamento.
Infraestrutura Digital e Dados	Existe integração entre sistemas (cadastros, SIG, serviços, fiscalização, ouvidoria). Há interoperabilidade entre os sistemas das diferentes secretarias (Saúde, Educação, Transporte conversam entre si)?	NBR ISO 37122 10.2 - Porcentagem de serviços da cidade acessíveis e que podem ser solicitados online 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistemas de chamados não emergenciais da cidade (dias) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade	Barramento de Serviços (ESB) ou API Gateway; Catálogo de APIs (ex: Swagger); Login Único (Single Sign-On - SSO); Prontuário/Cadastro Único do Cidadão.	Secretaria de Tecnologia da Informação (STI); Portal de Serviços ao Cidadão; Repositórios de Código (Git); Editais de Contratação de Software.	CTO (Chief Technology Officer) ou Secretário de TI; Comitê de Transformação Digital; Gestores de Sistemas das Secretarias.
Infraestrutura Digital e Dados	Há regras para georreferenciamento e identificação única de ativos/localizações. Os dados são produzidos com referência geográfica sempre que possível e são integrados entre bases cartográficas/CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário)/cadastros?	NBR ISO 37123 21.1 - Porcentagem da área da cidade coberta por mapas de ameaças disponíveis ao público NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Manual de Padronização de Dados Geográficos; Estrutura de ID Único; Norma de Endereçamento; Base Cartográfica Única; Camadas do CTM Integradas; Web Services Geográficos (WMS/WFS); Relatório de Consistência de Dados;	Portal da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) Local; Repositório da Secretaria de Planejamento; Editais de Licitação de Obras e Serviços; Geoportal Municipal; Bancos de Dados Geográficos (PostGIS, Oracle Spatial); Plataforma de Gestão do CTM;	Unidade de Geoprocessamento / GIS Manager; Secretaria de Planejamento Urbano; CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia) - nível municipal; Gestor do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM); Secretaria de Finanças / Fazenda; Diretoria de TI.
Infraestrutura Digital e Dados	Existe processo de atualização (periodicidade, responsáveis, validação, versionamento).	NBR ISO 37122 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Existem critérios de qualidade de dados aplicados de forma sistemática (completude, consistência, atualidade); Metadados Técnicos; Política de Versionamento; Relatórios de Auditoria de Dados; (Procedimentos, calendário, controle de versão)	Catálogo de Metadados da IDE (Infraestrutura de Dados Espaciais); Manuais de Procedimentos Operacionais Padrão (POP); Logs de Bancos de Dados; Repositórios/ CDE de Modelagem (BIM)	Custodiante do Dado (Data Steward); Gestor de Dados (Data Manager); Comitê de Governança de Dados; Equipe de Levantamento/Topografia.
Infraestrutura Digital e Dados	Existem critérios de qualidade de dados aplicados de forma sistemática (completude, consistência, atualidade).	NBR ISO 37123 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com backup de armazenamento seguro e remoto NBR ISO 37122 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias)	Relatórios de Qualidade de Dados (DQR); Scripts de Validação Automatizada; Manuais de Governança de Dados; Dicionário de Dados com Regras de Validação; Ambiente Comum de Dados (CDE)	Ambiente Comum de Dados (CDE); Logs de Processos ETL (Extract, Transform, Load); Portal da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE); Painéis de Monitoramento de TI (Health Checks);	Chief Data Officer (CDO) ou Gestor de Dados; Data Stewards (Curadores de Dados); Analistas de Sistemas/DBAs; Comitê de Governança de Dados.

Infraestrutura Digital e Dados	Há rastreabilidade dos dados(origem, método, data, responsável, histórico de alterações).	NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com backup de armazenamento seguro e remoto NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres	Metadados Padronizados (ISO 19115/19139); Logs de Auditoria (Audit Trail) - ("Quem", "O quê", "Quando" e "Como" um dado foi alterado); Relatórios de Proveniência; Histórico de Versões no CDE (Ambiente Comum de Dados)	Portal da IDE (Infraestrutura de Dados Espaciais); Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (Logs do SQL/Oracle); Plataformas de Colaboração (BIM 360, Trimble Connect, etc.); Dicionário de Dados e Manuais de Procedimento.	Custodiante do Dado (Data Steward); Encarregado de Proteção de Dados (DPO); Coordenador de CIM/GIS; Gestor de TI / Administrador de Banco de Dados (DBA).
Infraestrutura Digital e Dados	Existem rotinas de verificação/testes e tratamento de inconsistências.	NBR ISO 37122 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Relatórios de QA/QC (Quality Assurance/Control); Scripts de Validação (Registros de rotinas automatizadas); Protocolos de Tratamento de Erros (quem é avisado e qual o prazo de correção); Logs de Saneamento de Dados;	Ambiente Comum de Dados (CDE); Painéis de Monitoramento de TI (Dashboards de Integridade); Repositórios de Código (Git); Sistemas de Chamados (Service Desk);	Analista de Qualidade de Dados (QA); Gestores de Sistemas (DBAs); Curadores de Dados (Data Stewards); Coordenador de CIM/GIS.
Infraestrutura Digital e Dados	Os dados permitem comparação ao longo do tempo e entre recortes (método e unidade padronizados).	NBR ISO 37120 9.2 - Despesas de capital como porcentagem de despesas totais 15.8 - Crimes contra a propriedade por 100 000 habitantes NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes NBR ISO 37123 9.4 - Despesas anuais com infraestruturas verde e azul como porcentagem do orçamento total da cidade	Séries Históricas de Indicadores; Caderno de Metodologia de Indicadores; Relatórios de Evolução Temporal; Adoção de Normas Técnicas (ISO 37120/37122); Benchmarking;	Observatório Urbano / Portal de Indicadores; Portal de Dados Abertos; Anuários Estatísticos do Município/Território; Plataformas de Business Intelligence (BI) Governamentais;	Secretaria de Planejamento / Gestão Estratégica; Instituto de Pesquisa e Estatística Local; Unidade de Ciência de Dados / TI; Conselho Municipal de Inovação
Infraestrutura Digital e Dados	Há capacidade de auditar decisões e informações (logs, evidências, trilhas).	NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com backup de armazenamento seguro e remoto NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes	Logs de Sistema (Audit Trails) - Registros automáticos de quem acessou, modificou ou deletou dados; Assinaturas Digitais e Carimbos de Tempo; Relatórios de Explicabilidade de IA (XAI) - descreve a lógica por trás de decisões automatizadas por algoritmos; Histórico de Tramitação no SEI;	Servidores de Banco de Dados / Syslogs; Ambiente Comum de Dados (CDE); Portal da Transparência; Sistema Eletrônico de Informações (SEI) ou similar.	Controladoria Geral do Município (CGM); Encarregado de Dados (DPO); Departamento de Segurança da Informação (DTI); Procuradoria Geral (PGM).
Infraestrutura Digital e Dados	Existe uma política municipal de segurança de dados com rotina de monitoramento de incidentes/vazamentos? O município possui legislação atualizada sobre Proteção de Dados (LGPD) e Segurança Cibernética?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	POSI (Política de Segurança da Informação); Relatórios de Vulnerabilidade/Pentests; Logs do SOC (Security Operations Center) - Evidência de monitoramento; Plano de Resposta a Incidentes (PRI); Decreto Municipal de Regulamentação da LGPD; Portaria de Nomeação do DPO (Encarregado de Dados); Relatório de Impacto à Proteção de Dados (RIPD); Inventário de Dados Pessoais.	Secretaria de Tecnologia da Informação (STI); Portal da Transparência; Contratos com empresas de Cybersecurity (Monitoramento); Diário Oficial do Município; Site oficial da Prefeitura; Portal do Legislativo	CISO (Chief Information Security Officer) ou gestor de segurança da TI municipal; Equipe de Infraestrutura de Redes; Controladoria Geral (CGM); DPO (Data Protection Officer) / Encarregado; Procuradoria Geral do Município (PGM); Comitê Gestor de Proteção de Dados.
Infraestrutura Digital e Dados	Há uma política de dados abertos e critérios claros do que pode ser publicado (e em que nível de agregação)?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Plano de Dados Abertos (PDA); Matriz de Classificação de Sigilo; Manual de Anonimização e Agregação; Licença de Uso de Dados.	Portal de Dados Abertos; Portal da Transparência / Lei de Acesso à Informação; Diário Oficial do Município; Repositórios do Comitê de Governança de Dados.	Controladoria Geral do Município (CGM); Encarregado de Dados (DPO); Secretaria de Inovação / Transformação Digital; Gestores de Dados das Secretarias (Curadores)
Infraestrutura Digital e Dados	A administração (prefeitura) registra e sistematiza dados gerados na execução de políticas e serviços (e não apenas dados "de cadastro")?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Relatórios de Desempenho Operacional; Painéis que mostram indicadores de esforço e resultado em tempo real ou histórico (BI); Dados de Telemetria e IoT; Dados sobre o uso efetivo de apps (Transações de Serviços Digitais);	Sistemas de Gestão de Serviços (CRM/ERP Governamental; Centro de Operações Integradas (COI); Portal da Transparência; Relatórios de Gestão de Concessionárias.	Secretaria de Gestão ou de Planejamento; Órgãos Executivos; Escritório de Dados / Unidade de BI; Controladoria Geral (CGM)
Infraestrutura Digital e Dados	Há interoperabilidade entre os sistemas das diferentes secretarias (Saúde, Educação, Transporte conversam entre si)?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Catálogo de APIs e Web Services; Barramento de Serviços Governamentais (e-Ping ou similar); Acordos de Compartilhamento de Dados (ACT); Interface de Login Único (SSO).	Secretaria de Tecnologia da Informação (STI); Portal de Desenvolvedores / Dados Abertos; Diário Oficial; Portal de Serviços ao Cidadão	Comitê de Governança Digital / Transformação Digital; CTO (Chief Technology Officer) ou Diretor de TI; Gestores de Negócio (Secretários de Saúde, Educação, etc.); Encarregado de Proteção de Dados (DPO)
Infraestrutura Digital e Dados	Existe um Centro de Operações ou comando para monitoramento em tempo real do território?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Espaço Físico Estruturado; Plataforma de Gestão Urbana; Protocolos de Incidente (SOPs); Integração de Agências;	Visita Técnica / Relatório de Instalações; Portal da Transparência; Diário Oficial; Dashboards Públicos	Secretaria de Segurança ou Defesa Civil; Secretaria de Inovação / Transformação Digital; Gerente do Centro de Operações; Comitê Gestor Intersetorial

Infraestrutura Digital e Dados	Existe monitoramento de serviços críticos (iluminação, limpeza, drenagem, mobilidade, segurança, manutenção).	NBR ISO 37120 15.1 - Número de bombeiros por 100000 habitantes 15.7 - Tempo de resposta dos serviços de emergência a partir do primeiro chamado 19.1 - Quilômetros de sistema de transporte público por 100000 habitantes 16.1 - Porcentagem da população da cidade com coleta regular de resíduos sólidos (domiciliar) NBR ISO 37123 9.2 - Despesas anuais com atualização e manutenção de infraestrutura de águas pluviais como porcentagem do orçamento total da cidade 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essenciais cobertos por um plano de continuidade documentado 21.5 - Número anual anual de infraestruturas críticas inundadas como porcentagem da infraestrutura crítica na cidade NBR ISO 37122 7.6 - Porcentagem dos pontos de iluminação pública gerenciados por sistema de telegestão 15.1 - Porcentagem de serviços públicos de recreação que podem ser reservados online 16.1 - Porcentagem de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria	Painéis que mostram o status individual de ativos (Dashboards de Telemetria); Sistemas de Gestão de Manutenção (CMMS); Rastreamento de Frota em Tempo Real; Rede de Sensores IoT Implantada;	Centro de Operações Integradas (COI); Plataformas de Gestão de Concessionárias; Sistemas de Monitoramento Ambiental; APIs de Mobilidade	Secretarias Finalísticas (Obras, Serviços Públicos, Segurança); Escritório de Gestão de Ativos; Parceiros Privados / Concessionárias; Equipe de Ciência de Dados
Infraestrutura Digital e Dados	Há canais estruturados de demanda (ouvidoria, app, central) com rastreamento de solicitações. Existem canais digitais de participação (apps de consulta pública, orçamentos participativos online)?	NBR ISO 37122 10.2 - Porcentagem de serviços da cidade acessíveis e que podem ser solicitados online 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistemas de chamados não emergenciais da cidade (dias)	Sistema de Protocolo Unificado; Interface de Rastreamento (Tracking); Painéis públicos que mostram o tempo médio de resposta por bairro ou tipo de serviço (Dashboards de Atendimento); Fluxo Automatizado	Ouvidoria Geral do Município / e-SIC; Apps de Zeladoria; Portal da Transparência; Carta de Serviços ao Usuário;	Controladoria Geral (CGM); Secretaria de Governo / Comunicação; Secretarias Executivas
Infraestrutura Digital e Dados	O território possui rotinas de resposta (Acordo de nível de serviço (SLA), priorização, equipes, ordens de serviço).	NBR ISO 37122 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias) NBR ISO 37120 15.7 - Tempo de resposta dos serviços de emergência a partir do primeiro chamado	Catálogo de SLAs (Service Level Agreements) - Acordo de nível de serviço; Sistema de Gestão de Ordens de Serviço (GOS/OS); Matriz de Priorização Operacional; Equipes de Pronta Resposta	Portal da Transparência / Carta de Serviços; Sistemas Internos de Manutenção / ERP; Relatórios de Desempenho (KPIs); Aplicativos de Campo	Secretarias Executivas (Obras, Conservação, Saúde, Segurança); Escritório de Gestão de Projetos ou Processos; Central de Monitoramento / Despacho; Controladoria (CGM)
Infraestrutura Digital e Dados	Existe monitoramento de eventos e riscos (incidentes, falhas, áreas críticas, sazonalidade).	NBR ISO 37123 15.1 - Porcentagem da população da cidade coberta por sistemas de alerta prévio de ameaças múltiplas 15.2 -Porcentagem de equipes de emergência que receberam treinamento de resposta a desastres 15.3 - Porcentagem de alertas locais de ameaças emitidos anualmente por agências nacionais e recebidos em tempo hábil pela cidade 21.1 - Porcentagem da área da cidade coberta por mapas de ameaças disponíveis ao público 21.3 - Porcentagem de área territorial da cidade em zonas de alto risco em que medidas de redução de riscos forma implementadas 21.4 - Porcentagem de departamentos e serviços de utilidades da cidade que realizam avaliação de riscos em seu planejamento e investimento 21.5 - Número anual de infraestrutura críticas inundadas como porcentagem da infraestrutura crítica na cidade	Matriz de Riscos Dinâmica (Mapas operacionais); Sistema de Alerta Precoce (Early Warning); Calendário de Eventos Críticos; Painéis de Calor (Heatmaps) de Incidentes.	Defesa Civil / Centro de Gerenciamento de Riscos; Plataformas de Inteligência Urbana; Sistemas de Gestão de Ativos (Concessionárias); Modelos de Simulação (Digital Twins):	Defesa Civil e Corpo de Bombeiros; Centro de Operações Integradas (COI); Secretaria de Meio Ambiente / Infraestrutura; Comitê de Crise e Resiliência.
Infraestrutura Digital e Dados	Quais serviços são digitais hoje e quais têm potencial de digitalização, com metas e priorização?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Catálogo de Serviços Digitais; Plano de Transformação Digital (PTD); Matriz de Priorização (Impacto x Esforço); Dashboard de Metas de Digitalização	Portal de Serviços ao Cidadão / Guia de Serviços; Secretaria de Inovação ou Transformação Digital; Relatórios de Monitoramento da Estratégia de Governo Digital (EGD); Cartas de Serviços ao Usuário.	CTO (Chief Technology Officer) ou Secretário de Inovação; Escritório de Processos; Gestores de Pasta (Saúde, Finanças, Obras); Conselho de Usuários

Infraestrutura Digital e Dados	A estratégia "digital" mantém alternativas presenciais/analógicas para não excluir quem tem baixa afinidade tecnológica?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Rede de Atendimento Híbrido; Serviço de Digital Assistido; Protocolos de Transição; Pesquisas de Satisfação Multicanal	Carta de Serviços ao Usuário; Secretaria de Assistência Social / Direitos Humanos; Relatórios da Ouvidoria; Editais de Inovação	Secretaria de Administração / Gestão; Secretaria de Inovação; Controladoria (CGM); Conselhos Comunitários
Infraestrutura Digital e Dados	Há uso de tecnologia de apoio quando aplicável (sensores, telegestão, mapas operacionais, dashboards).	NBR ISO 37122 7.6 - Porcentagem dos pontos de iluminação pública gerenciados por sistema de telegestão 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 16.1 - Porcentagem de centros de coleta (contêineres) de resíduos equipados com telemetria NBR ISO 37123 15.1 - Porcentagem da população da cidade coberta por sistemas de alerta prévio de ameaças múltiplas 21.1 - Porcentagem da área da cidade coberta por mapas de ameaças disponíveis ao público	Presença física e lógica de dispositivos (IoT) - Nós de Sensores Instalados; Sistemas de Telegestão; Mapas Operacionais Dinâmicos; Dashboards de Gestão;	Centro de Operações Integradas (COI) / Sala de Situação; Plataformas de Gerenciamento de IoT; Documentação de Arquitetura de Rede; Relatórios de Inventário Tecnológico	Secretaria de Inovação e Tecnologia; Gestores de Ativos (Iluminação, Saneamento, Trânsito); Analistas de Dados / Engenheiros de Sistemas; Empresas Concessionárias
Infraestrutura Digital e Dados	O nível de literacia digital da população foi mapeado? (Evitar a exclusão digital).	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Relatório de Diagnóstico de Literacia Digital; Mapa de Vulnerabilidade Cognitivo-Digital; Pesquisas de Campo (Surveys); Indicadores de Uso de Serviços Digitais por Faixa Etária	Cetic.br (TIC Domicílios); Secretaria de Educação / Assistência Social; Portais de Serviços; Institutos de Pesquisa Locais.	Secretaria de Inovação / Transformação Digital; Secretaria de Educação; Secretaria de Assistência Social; Conselho Municipal de Inovação
Infraestrutura Digital e Dados	Existem rotinas de capacitação (servidores e população) para uso de dados e serviços digitais?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Plano Anual de Capacitação (PAC); Programas de Inclusão Digital; Certificações e Horas de Treinamento; Rede de Facilitadores/Agentes Digitais;	Escola de Governo / Escola de Gestão Municipal; Secretaria de Educação / Assistência Social; Editais e Contratos de Parceria; Plataformas de Capacitação Online (LMS) do Município	Secretaria de Administração / Recursos Humanos; Secretaria de Inovação / Ciência e Tecnologia; Escola de Governo; Lideranças Comunitárias e Acadêmicas
Infraestrutura Digital e Dados	Há mecanismos de escuta e participação (oficinas, consultas, conselhos, audiências) com retorno à sociedade. O município atua "em rede" com espaços permanentes de encontro para ação conjunta e intercâmbio de informações? A participação popular é contínua (não apenas pontual), com mecanismos para incorporação nas decisões?	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 4 - Adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades	Relatórios de Devolutiva; Atas de Audiências com Memória de Cálculo; Plataformas de Consulta com Status; Laboratórios de Inovação Aberta (CityLabs); Fóruns de Desenvolvimento Local; Acordos de Cooperação Técnica (ACT); Orçamento Participativo (OP) com Verba Deliberativa; Conselhos com Poder Deliberativo; Plano Diretor com Gestão Democrática	Portal da Participação / Diário Oficial; Relatórios de Impacto de Consultas Públicas; Sistema de Ouvidoria (seção de estatísticas de resposta); Termos de Parceria e Editais de Inovação Social; Calendário Oficial de Reuniões dos Conselhos e Fóruns; Mapas de Atores do Município; LOA (Lei Orçamentária Anual); Regimentos Internos dos Conselhos Municipais; Plataformas de Votação e Engajamento.	Secretaria de Governo / Relações Institucionais; Controladoria Geral (CGM); Conselhos Municipais Temáticos; Secretaria de Desenvolvimento Econômico ou Inovação; Lideranças de Bairro e Associações Comerciais; Ecossistema Local de Inovação (Parques Tecnológicos/Universidades). Secretaria de Planejamento e Finanças; Conselhos Municipais de Direito; Movimentos Sociais Organizados
Infraestrutura Digital e Dados	Existe inclusão de atores do território (moradores, usuários, comerciantes formais/informais, instituições).	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade	Mapa de Stakeholders (Partes Interessadas); Canais de Escuta para Não-Residentes; Estratégia de Integração da Economia Informal; Conselhos paritários e Comitês de Bairro	Plano de Participação Social do Território; Cadastro de Atividades Econômicas (incluindo permissões de uso de solo para informais); Atas de reuniões de associações de moradores e comerciais; Relatórios de Impacto de Vizinhança (RIV) e audiências públicas.	Secretaria de Governo ou Relações Institucionais; Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Secretaria de Assistência Social / Direitos Humanos; Gestores de Bairro / Prefeituras Regionais
Infraestrutura Digital e Dados	São aplicados métodos de cocriação e pactuação de prioridades (com registro das decisões).	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes NBR ISO 37123 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade 10.5 - Número de acordos intergovernamentais destinados ao planejamento de choques como porcentagem do total de acordos intergovernamentais	Oficinas de Design Thinking / Co-design (Registros de dinâmicas); Matriz de Priorização Pactuada; Termos de Compromisso / Pactos Territoriais; Plataformas de Votação com Pesos	Relatórios de Laboratórios de Inovação Urbana (CityLabs); Plataformas de Gestão de Projetos; Editais de Chamamento Público para Cocriação; Arquivos de Metodologias Participativas	Secretaria de Inovação / Transformação Digital; Facilitadores de Inovação Social; Conselho de Desenvolvimento Urbano; Lideranças dos Atores Envolvidos
Infraestrutura Digital e Dados	Existem ambientes favoráveis à geração de soluções inovadoras/disruptivas, com critérios de adoção e governabilidade?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 4 - Adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades	Decreto de Sandbox Regulatório; Living Labs (Laboratórios Vivos); Marco Legal das Startups Local; Critérios de Escalonamento (Scaling);	Secretaria de Inovação / Ciência e Tecnologia; Portal de Compras Governamentais; Relatórios de Monitoramento de Pilotos	Gerente de Inovação / Chief Innovation Officer (CIO); Procuradoria Geral (PGM); Comitê de Ética em IA/Dados; Universidades e Startups

Infraestrutura Digital e Dados	Há estratégias para reduzir assimetrias de poder e informação (linguagem acessível, mediação, transparência).	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano, por 100.000 habitantes	Materiais em Linguagem Simples (Plain Language); Visualização de Dados Intuitiva; Protocolos de Mediação de Conflitos; Transparência de Processo (Cadeia de Decisão)	Portal da Transparência / Comunicação Institucional; Relatórios de Ouvidoria; Plataformas de Participação Social	Secretaria de Comunicação Social; Secretaria de Participação Social / Relações Institucionais; Controladoria Geral (CGM); Mediadores Culturais e Comunitários.
Infraestrutura Digital e Dados	O território possui canais para monitoramento cidadão e avaliação de serviços. Há uso de plataformas colaborativas para participação e coordenação intersetorial (com devolutiva documentada)?	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (das) Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 4 - Adotar modelos inovadores e inclusivos de governança urbana e fortalecer o papel do poder público como gestor de impactos da transformação digital nas cidades	Sistema de avaliação de Serviços; Painéis de Monitoramento de Metas (Citizen Dashboard); Auditoria Cidadã Georreferenciada.	Aplicativos de Zeladoria e Serviços; Portal da Transparência (Seção de Desempenho); Relatórios de Ouvidoria	Ouvidoria Geral / Controladoria; Secretaria de Gestão; Conselho de Usuários de Serviços Públicos.
Infraestrutura Digital e Dados	Existe política clara sobre o que é público, restrito e sensível (LGPD quando aplicável). Como a LGPD é operacionalizada na prática quando dados territoriais e dados de cidadãos são combinados em camadas e dashboards? Classificação de dados e política de acesso?	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 1 - Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras.	Matriz de Classificação de Dados; Política de Controle de Acesso (RBAC); Termos de Confidencialidade;	Portal da Transparência / Seção LGPD; Dicionário de Dados / Metadados da IDE (Infraestrutura de Dados Espaciais); Repositórios de TI (Configurações de permissão de banco de dados)	DPO (Data Protection Officer) / Encarregado de Dados; Custodiante do Dado (Data Steward); Gestor de Segurança da Informação
Infraestrutura Digital e Dados	Há critérios de publicação (nível de agregação, anonimização, licenças, formatos abertos).	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Manual de Publicação de Dados Abertos; Atribuição de Licença Clara; Disponibilidade em Formatos Abertos; Protocolos de Anonimização.	Portal de Dados Abertos (Catálogo de Metadados); Dicionário de Dados do Município; Repositórios de APIs (Swagger/Postman)	Gestor de Dados (Data Manager); Encarregado de Proteção de Dados (DPO); Controladoria Geral (CGM)
Infraestrutura Digital e Dados	Existem controles de segurança e acesso (perfis, autenticação, logs).	NBR ISO 37122 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade 15.1 - Porcentagem da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Gestão de Identidade e Acesso (IAM); Autenticação de Múltiplos Fatores (MFA); Matriz de Perfis de Acesso (RBAC); Trilhas de Auditoria (Audit Logs)	Política de Segurança da Informação (POSI); Configurações de Sistemas SIG/BIM; Relatórios de Auditoria de TI; Dashboards de Segurança Cibernética (SOC).	Administrador de Sistemas / DBA; Gestor de Segurança da Informação (CISO); Encarregado de Dados (DPO); Chefias de Departamento.
Infraestrutura Digital e Dados	Há gestão de riscos de reidentificação e de uso indevido de dados.	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Relatório de Impacto à Proteção de Dados (RIPD/DPIA); Algoritmos de Privacidade Diferencial; Contratos com Cláusulas de Finalidade; Comitê de Ética de Dados	Encarregado de Dados (DPO); Documentação de APIs; Editais de Parcerias Tecnológicas;	DPO (Data Protection Officer); Cientistas de Dados / Engenheiros de Privacidade; Procuradoria Jurídica
Infraestrutura Digital e Dados	A transparência é institucionalizada (portais, painéis, relatórios periódicos).	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes	Portal da Transparência Atualizado; Dashboards de Gestão em Tempo Real (Painéis públicos) Relatórios de Gestão Periódicos Catálogo de Dados Abertos	Domínio oficial do município; Diário Oficial do Município; Sistemas de Business Intelligence (BI) públicos; Relatório Anual de Transparência Ativa.	Controladoria Geral do Município (CGM); Secretaria de Comunicação / Estratégia Digital; Gestor de Dados (Chief Data Officer); Conselho Municipal de Transparência
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existe conjunto de indicadores territoriais para desempenho, resultados e impactos.	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online NBR ISO 37123 10.1 - Frequência de atualização dos planos de gestão de desastres NBR ISO 37120 15.7 - Tempo de resposta dos serviços de emergência a partir do primeiro chamado 15.8 - Crimes contra a propriedade por 100000 habitantes	Painel de Indicadores (Dashboard de Cidade); Séries Históricas e Metas; Relatórios de Impacto Socioambiental; Integração com o Plano Diretor	Observatório da Cidade / Instituto de Planejamento; Portal da Transparência (Seção de Metas e Resultados); Plataformas Internacionais de Benchmarking; Anuários Estatísticos Municipais.	Secretaria de Planejamento (Define os indicadores estratégicos e metas); Escritório de Gestão de Projetos (PMO); Órgãos Setoriais (Saúde, Educação, Obras); Comitê de Governança de Dados
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Há metas e limiares de alerta (gatilhos de decisão e correção de rota).	NBR ISO 37122 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (das) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 15.1 - Porcentagem da população da cidade coberta por sistemas de alerta prévio de ameaças múltiplas 15.3 - Porcentagem de alertas locais de ameaças emitidos anualmente por agências nacionais e recebidos em tempo hábel pela cidade	Configuração de Alertas em Dashboards - Regras Lógicas; Matriz de Escalonamento; Relatórios de Desvio (Outliers); Plano de Metas com Limiares de Tolerância	Centro de Operações (Configurações de Software); Planos de Contingência e Defesa Civil; Contratos de Concessão (Cláusulas de Penalidade);	Gestor do Centro de Controle (CCO/COI); Secretaria de Planejamento; Analistas de BI / Engenheiros de Dados
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	O monitoramento é periódico e associado a rotinas decisórias (reuniões, comitês, planos de ação).	NBR ISO 37122 21.1 - Número anual de cidadãos engajados no processo de planejamento urbano por 100000 habitantes NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência da cidade	Cronograma de Reuniões de Desempenho; Atas de Comitês de Governança; Planos de Ação Derivados (Corrective Actions); Relatórios de Monitoramento e Avaliação (M&A)	Secretaria de Governo / Planejamento; Sistemas de Gestão de Projetos (EGP/PMO); Diário Oficial; Intranet / Portais Internos de Gestão.	Prefeito / Secretário Executivo; Gerente de Monitoramento e Avaliação; Comitê de Governança Urbana; Donos de Indicadores (Gestores responsáveis).
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Há definição de responsáveis por responder quando indicadores pioram (plano de resposta).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado 10.6 - Porcentagem de prestadores de serviços essenciais que possuem um plano de continuidade documentado	Matriz RACI Territorial; Planos de Resposta a Incidentes (IRP); Matriz de Escalonamento; Acordos de Nível de Operação (OLA)	Manuais de Processos da Prefeitura/Gestora; Sistemas de Gestão de Incidentes (ITIL/COBIT adaptados); Regimentos Internos de Comitês de Crise.	Dono do Indicador (Process Owner); Gestor de Riscos; Controladoria
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existem mecanismos de prestação de contas (relatórios, painéis, ciclos de revisão).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.4 - Porcentagem de reuniões públicas destinadas à resiliência na cidade NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes	Painéis de Desempenho em Tempo Real; Relatórios de Gestão com Infográficos; Ciclos de Revisão de Contas Híbridos; Trilhas de Auditoria Pública	Portal da Transparência / Página de Prestação de Contas; Relatórios de Auditoria Interna e Externa (TCE/TCU); Diário Oficial do Município; Aplicativos de Governança Cidadã	Controladoria Geral do Município (CGM); Secretaria de Fazenda / Finanças; Secretaria de Comunicação; Conselho Municipal de Transparência
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existe política/rotina para manejo de resíduos eletrônicos (logística reversa, educação, metas)?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 5 - Fomentar o desenvolvimento econômico local no contexto da transformação digital Objetivo Estratégico 8 - Construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades	Pontos de Entrega Voluntária (PEV) - Locais georreferenciados e acessíveis específicos para eletrônicos; Contratos de Logística Reversa; Calendário de Coleta Itinerante; Metas Quantitativas; Campanhas de Educação Ambiental	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); Portal da Transparência / Meio Ambiente; Editais de Parcerias com Cooperativas; Sites de Concessionárias de Limpeza.	Secretaria de Meio Ambiente / Saneamento; SLU (Serviço de Limpeza Urbana) ou equivalente; Setor Privado (Fabricantes/Varejo); Cooperativas de Reciclagem
Capacidade técnica e recursos	Há equipe e competências para gestão territorial baseada em dados (SIG, planejamento, operação, TI).	NBR ISO 37122 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 6.1 - Porcentagem de escolas que ensinam preparação para situações de emergência e redução de riscos de desastres 6.2 - Porcentagem de população treinada em preparação para situações de emergência e redução de riscos de desastres 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos essencias cobertos por um plano de continuidade documentado	Organograma com Células de Dados; Matriz de Competências (Skills Matrix); Equipes Multidisciplinares (Squads); Plano de Cargos e Salários Atualizado;	Secretaria de Administração / RH; Relatórios de Capacitação Interna; Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI); Repositórios de Código / Documentação Técnica	Chief Technology Officer (CTO) ou Secretário de TI; Secretaria de Planejamento; Escola de Governo; RH Estratégico (Retenção de talentos técnicos no setor público).

Capacidade técnica e recursos	Existem contratos e recursos para manutenção (dados, sistemas, sensores, infraestrutura).	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 9.1 - Despesas anuais com atualização e manutenção dos ativos de serviços urbanos com porcentagem do orçamento total da cidade 9.2 - Despesas anuais com atualização e manutenção de infraestrutura de águas pluviais como porcentagem do orçamento total da cidade 9.3 - Despesas anuais destinadas à restauração de ecossistemas no território da cidade como porcentagem do orçamento total da cidade 9.4 - Despesas anuais com infraestruturas verdes e azul como porcentagem do orçamento total da cidade	Rubricas Orçamentárias Específicas (LOA/PPA); Contratos de Suporte e Atualização (SLA); Plano de Gestão do Ciclo de Vida (Life-cycle); Equipes de Campo para Hardware.	Portal da Transparência / Editais de Licitação; Lei Orçamentária Anual (LOA); Relatórios de Inventário de Ativos; Gestão de Tickets/Chamados técnicos.	Secretaria de Administração / Finanças; Departamento de TI (Infraestrutura); Secretaria de Serviços Urbanos / Obras; Gestor de Contratos.
Capacidade técnica e recursos	Há treinamento e procedimentos operacionais (manuais, padrões, rotinas). A prefeitura possui normativa padrão para contratos de TI (requisitos de dados, interoperabilidade, transparência, segurança)?	NBR ISO 37123 6.1 - Porcentagem de escolas que ensinam preparação para situações de emergência e redução de riscos de desastres 6.2 - Porcentagem de população treinada em preparação para situações de emergência e redução de riscos de desastres 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 3 - Estabelecer sistemas de governança de dados e de tecnologias, com transparência, segurança e privacidade	Manuais de Uso de Sistemas; Procedimentos Operacionais Padrão (POPs); Plano de Capacitação Contínua; Repositório Centralizado de Conhecimento. Cláusulas de Propriedade de Dados; Requisitos de Interoperabilidade (API-First); Padrões de Segurança e Privacidade; Transparência e Auditoria	Intranet da Prefeitura / Manuais Técnicos; Certificados de Treinamento dos Servidores; Repositórios de Documentação; Minutas-Padrão da Procuradoria Geral do Município (PGM); Termos de Referência (TR); Lei Municipal de Governança Digital (se houver).	Escola de Governo; Gerentes de TI / Processos; Secretaria de Administração; Procuradoria Geral (PGM); Secretaria de Inovação / Transformação Digital; Setor de Compras/Licitações
Capacidade técnica e recursos	Existe estratégia de maturidade digital (roadmap de curto/médio prazo).	NBR ISO 37122 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade 21.2 - Porcentagem das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico NBR ISO 37123 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Plano Diretor de Tecnologias da Informação e Comunicação (PDTIC); Cronograma de Implementação (Roadmap); Análise de lacunas entre a infraestrutura atual e a necessária para os novos serviços; Projetos de curto prazo (6 meses) que geram valor imediato e provam o conceito da estratégia (Definição de "Quick Wins").	Secretaria de Estratégia / Governança Digital; Publicações no Diário Oficial (Aprovação de Planos Diretores); Relatórios de Planejamento Estratégico Municipal; Atas de reuniões do Comitê de Transformação Digital	Chief Digital Officer (CDO) / Secretário de Inovação; Escritório de Gestão de Projetos (PMO); Secretaria de Planejamento e Orçamento; Stakeholders Estratégicos
Capacidade técnica e recursos	Há arranjos de cooperação (universidades, empresas, laboratórios, sociedade civil). O município instituiu sistemas de avaliação da implementação digital e estimula pesquisas para gestão dos dados coletados?	NBR ISO 37123 6.1 - Porcentagem de escolas que ensinam preparação para situações de emergência situações de emergência e redução de riscos de desastres 6.2 - Porcentagem da população treinada em preparação para situações de emergência e redução de riscos de desastres Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 8 - Construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades	Acordos de Cooperação Técnica (ACT); Consórcios Público-Privados; Living Labs / CityLabs; Editais de Inovação Aberta; Índice de Maturidade Digital Interno; Editais de fomento à pesquisa; Hackathons e Datathons; Publicação de Artigos e Cases Técnicos	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação; Portal de Convênios do Município; Sites de Parques Tecnológicos e Incubadoras locais; Atas de Conselhos Municipais de Inovação; Relatórios Anuais de Transformação Digital; Plataformas de Dados Abertos (seção de concursos/desafios); Editais de Fundações de Apoio à Pesquisa (FAPs).	Secretaria de Inovação / Desenvolvimento Econômico; Universidades e Institutos de Pesquisa; Associações Comerciais e Startups; Coletivos e ONGs; Controladoria Geral / Gestão Estratégica; Escola de Governo; Universidades Parceiras
Capacidade técnica e recursos	A transformação digital está explicitamente incorporada no orçamento e conectada a prioridades (planos/ações)?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 6 - Estimular modelos e instrumentos de financiamento do desenvolvimento urbano sustentável no contexto da transformação digital	Rubricas Específicas no PPA, LDO e LOA ("Governo Digital", "Cidade Inteligente" ou "Modernização Tecnológica"); Plano de Metas Alinhado; Percentual do Orçamento Livre; Fontes de Financiamento Diversificadas	Lei Orçamentária Anual (LOA) e Plano Plurianual (PPA); Portal da Transparência (Execução Orçamentária); Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI).	Secretaria de Fazenda / Finanças; Secretaria de Planejamento e Gestão; Controladoria / Auditoria
Capacidade técnica e recursos	Há estratégia ativa de captação: consórcios, convênios, parcerias com ICTs e instituições financeiras/fomento?	Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 6 - Estimular modelos e instrumentos de financiamento do desenvolvimento urbano sustentável no contexto da transformação digital	Portfólio de Projetos para Captação; Adesão a Consórcios Intermunicipais; Convênios Ativos (SICONV/Plataforma Brasil); Parcerias de P&D com ICTs; Linhas de Crédito Estruturadas	Secretaria de Fazenda / Captação de Recursos; Portal de Convênios Federal; Editais de Fomento (Finep, Embrapii, FAPs); Plano Plurianual (PPA)	Escritório de Projetos (PMO) ou Núcleo de Captação; Secretário de Planejamento / Finanças; Procuradoria Geral (PGM); Gestor de Inovação
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Há ciclos de avaliar–ajustar–melhorar (lições aprendidas registradas).	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres NBR ISO 37122 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade	Documentos que analisam o desvio entre o planejado e o executado ao fim de cada fase (Relatórios); Repositório de Lições Aprendidas (Lessons Learned); Atualização de Manuais; Reuniões de Retrospectiva	Escritório de Projetos (PMO); Sistemas de Gestão de Projetos; Relatórios de Auditoria Interna	Gerente de Projeto / PMO; Gestor de Conhecimento (Knowledge Manager); Lideranças Técnicas
Ecossistema de Inovação e Colaboração	O território testa soluções por pilotos (living labs, protótipos, experimentação regulada).	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade 21.2 - Porcentagem das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres	Decretos de Sandbox Regulatório; Relatórios de Prototipagem; Termos de Cooperação para Living Labs; Metodologia de Avaliação de Piloto;	Secretaria de Inovação / Ciência e Tecnologia; Portais de Living Labs Locais; Relatórios de Impacto de Projetos Piloto;	Gestor de Inovação Urbana / Smart City Manager; Procuradoria Jurídica; Setor Privado e Academia; Usuários do Território
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Existem mecanismos de gestão do conhecimento (repositório, padrões, documentação). Há diretrizes para gerir soluções digitais de modo a ampliar direitos (direito à cidade e direitos humanos)?	NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de políticas de dados abertos 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Objetivo Estratégico 8 - Construir meios para compreender e avaliar, de forma contínua e sistêmica, os impactos da transformação digital nas cidades	Repositórios digitais onde processos e resoluções de problemas são documentados; Padronização de Nomenclatura e Pastas; Bibliotecas de Objetos e Famílias (Repositório centralizado de componentes urbanos padronizados para uso em projetos); Documentação de Arquitetura de Dados; Carta de Direitos Digitais Municipal; Critérios de Acessibilidade Digital; Avaliação de Viés Algorítmico; Protocolos de Inclusão para Vulneráveis	Intranet / Gestão de Ativos de Informação; Manuais de Procedimentos Operacionais Padrão (POPs); Repositórios de Código (Git) e Documentação Técnica; Plano Diretor (Seção de Função Social da Cidade); Conselho Municipal de Direitos Humanos / Assistência Social; Editais de Tecnologia com Cláusulas de Ética e Acessibilidade.	Gestor de Conhecimento / RH; Lideranças Técnicas (BIM/CIM Manager); TI / Governança de Dados; Secretaria de Direitos Humanos / Justiça; Encarregado de Dados (DPO); Comitê de Ética Digital / Sociedade Civil.
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Há capacidade de incorporar inovação sem perder governabilidade (critérios, ética, transparência).	NBR ISO 37122 5.1 - Porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de políticas de dados abertos 10.1 - Número anual de visitas online ao portal municipal de dados abertos por 100000 habitantes 10.2 - Porcentagem de serviços urbanos acessíveis e que podem ser solicitados online NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres 10.3 - Porcentagem de dados eletrônicos da cidade com back-up de armazenamento seguro e remoto	Decreto de Sandbox Regulatório; Código de Ética para Uso de Dados e IA; Matriz de Critérios de Adoção; Relatórios de Transparência de Algoritmos;	Secretaria de Inovação / Ciência e Tecnologia; Procuradoria Geral do Município (PGM); Atas do Comitê de Governança Digital.	Chief Innovation Officer (CIO) ou Gestor de Inovação; Encarregado de Dados (DPO); Comitê de Ética e Governança
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Mudanças são monitoradas e institucionalizadas quando efetivas.	NBR ISO 37122 10.3 - Tempo médio de resposta a chamados realizados por meio de sistema de chamados não emergenciais da cidade (dias) 10.4 - Tempo médio de inatividade da infraestrutura de TI da cidade NBR ISO 37123 10.1 - Frequencia da atualização dos planos de gerenciamento de desastres	Decretos de Consolidação; Atualização de Normas Técnicas; Orçamento Permanente; Escalabilidade Comprovada	Diário Oficial do Município; Relatórios de Encerramento de Projeto; Plano Diretor e Leis Complementares	Secretaria de Planejamento e Gestão; Procuradoria Geral (PGM); Escritório de Projetos (PMO)

APÊNDICE 6 - LISTA AMPLIADA DOS ATORES/AGENTES DO SETOR COMERCIAL SUL

Estratégia, Território e Patrimônio		
Tipo	**Ator/Entidade**	**Papel-chave no SCS**
Público (Governo)	GDF - Governo do Distrito Federal	Tem o poder de lançar grandes projetos de revitalização
Público (Secretaria de Estado)	SECTI-DF – Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação	Sede no Ed. Toufic – SCS Qd. 2; coordena políticas de CT&I e inovação no DF.
Público (Secretaria)	SEDUH/DF	(Planejamento urbano, uso e ocupação do solo, diretrizes e aprovação)
Público (Secretaria)	Secretaria de Cultura e Economia Criativa (Secec-DF)	(Políticas culturais; interface com patrimônio)
Público (Administração Regional)	Administração Regional do Plano Piloto (RA I)	(Gestão local, articulação territorial)
Público (Empresa estatal)	TERRACAP	(Domínio/gestão imobiliária pública/ Gestão patrimonial/cessões e contratos)
Público (Federal)	IPHAN	(Tombamento federal de Brasília; diretrizes de preservação)
Público	Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal - CODHAB	Sede no SCS (Quadra 6)
Operações Urbanas e Serviços Públicos		
Público (Empresa/Secretaria)	NOVACAP/Seinfra	(Manutenção urbana, obras, paisagismo)
Público (Autarquia)	SLU-DF (Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal)	(Limpeza urbana e manejo de resíduos)
Privado (Concessionária)	Neoenergia Brasília	(Distribuição de energia/iluminação pública, em coordenação com GDF)
Público/Estatal (Saneamento)	CAESB	(Água e esgotamento sanitário)
Público (Secretaria)	SEMOB-DF	(Mobilidade, transporte coletivo; interface com Metrô-DF e concessionárias de ônibus)
Público (Empresa)	Metrô-DF	Transporte metroviário
Privado (Concessionárias)	Concessionárias de ônibus	Operação do transporte coletivo

Público (Autarquia/Depto)	DETRAN-DF	(Trânsito, fiscalização viária) / DER-DF (quando couber em eixos estruturais)
Segurança Pública, Ordem e Proteção Social		
Público (Secretaria)	SSP-DF (Secretaria de Segurança Pública)	(Coordenação da segurança)
Público (Forças de Estado)	PMDF / PCDF / CBMDF	(Policiamento ostensivo, investigação, prevenção e resposta a emergências)
Público (Fiscalização)	DF Legal	(Fiscalização de atividades urbanas, comércio ambulante, posturas)
Público (Secretaria)	Secretaria de Desenvolvimento Social (SEDES-DF)	(Rede socioassistencial, “Consultório na Rua” em parceria com SES-DF)
Público (Secretaria)	SEJUS-DF	(Direitos, mediação, controle)
Institucional (Garantias)	DPDF (Defensoria Pública)	Proteção de direitos, mediação e encaminhamentos
Institucional (Controle)	MPDFT (Ministério Público)	Fiscalização, termos de ajuste, controle de legalidade
Institucional (Controle Externo)	TCDF (Tribunal de Contas)	Auditoria de contratos/indicadores e recomendações
Institucional (Controle Social)	Ouvidoria-GDF	Registro de demandas, transparência e dados cívicos
Público (Institucional)	CRAS - Centro de Referência de Assistência Social	Unidade pública de assistência social, do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), destinado ao atendimento de famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade e risco social.
Economia Local, Propriedade e Gestão Predial		
Privado (Setor produtivo)	Comerciantes formais	Oferta de serviços e geração de fluxo; adesão a regras de ordenamento (lojas, galerias, serviços, bancos)
Privado (Gestão predial)	Condomínios/síndicos	Manutenção dos edifícios, segurança, acessos e fachadas
Privado/Informal	Feirantes e comércio ambulante/empreendedores de rua	Uso econômico do espaço público; organização e ordenamento

Privado (Entidades)	Entidades empresariais / Sindicatos (Sindivarejista-DF)	Representação setorial, capacitação, apoio a projetos
Privado (Entidades)	Entidades empresariais (Fecomércio)	Representação setorial, capacitação, apoio a projetos
Privado (Entidades)	Entidades empresariais (Sesc)	Representação setorial, capacitação, apoio a projetos
Privado (Entidades)	Entidades empresariais (Senac)	Representação setorial, capacitação, apoio a projetos
Sociedade Civil Organizada	Associações de lojistas, síndicos e proprietários	Pactuação territorial, comunicação e corresponsabilidade
Associação /Organização	Prefeitura Setor Comercial Sul	(Estrutura comunitária/representativa local) que atua como ponte entre comerciantes, usuários e o GDF.
Sociedade Civil (Privado)	Proprietários de imóveis	Os donos dos edifícios e salas comerciais, que têm interesse direto na ocupação e valorização dos imóveis
Privado (Entidades)	Bancos e Instituições Financeiras	Grandes locatários e empregadores na região
Privado (Entidades)	Associação “**Brasília Game Hub”**	Investimento
Sociedade Civil, Usuários e Comunidades		
Sociedade Civil (Público-alvo)	Usuários do SCS	(Trabalhadores, pedestres, ciclistas, PCDs, estudantes, turistas)
Sociedade Civil	Moradores do entorno	(Asas Sul/Norte e áreas adjacentes)
Sociedade Civil	Representante Setor Hoteleiro	Participação e impacto de vizinhança
Sociedade Civil	Representante Setor Hospitalar	Participação e impacto de vizinhança
Sociedade Civil (OSC)	População em situação de rua e movimentos/ONGs de apoio • Pastoral do Povo da Rua • Movimento Nacional da População de Rua (MNPR-DF) • ONG Salve a Si	Acolhimento, cultura, mediação comunitária
	ONGs de apoio (NO Setor)	Organização sociocultural e de gestão comunitária;

Sociedade Civil (ONG) Organização Não Governamental		mantém o banheiro público comunitário do SCS e realiza ações contínuas de acolhimento, cultura e mediação no território
Organização Não Governamental (ONG)	Instituto Rumo Certo	Sede no SCS; desenvolve projetos sociais, educacionais e de saúde comunitária no DF, com base operacional no setor.
Organização Não Governamental (ONG)	Centro Feminista de Estudos e Assessoria – CFEMEA	Organização de direitos das mulheres com escritório no SCS; articula incidência e redes de apoio que também alcançam o território central.
Sociedade Civil	Coletivos culturais, esportivos e religiosos	Grupos voluntários ou filantrópicos que atuam diretamente com a população vulnerável.
Sociedade Civil/Institucional	Conselhos e fóruns locais	Participação social e monitoramento cidadão
Conhecimento, Dados e Inovação		
Público (Institucional)	Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF)	(pesquisa)
Acadêmico (Universidade)	Universidade de Brasília (UnB)	(pesquisa, educação e avaliação)
Acadêmico/ Inovação	PISAC/Parque Tecnológico	(pesquisa, avaliação) Desenvolvedor de projetos para o SCS
Acadêmico/ Inovação	PECTEC - Parque Científico e Tecnológico da UnB	(pesquisa, educação e avaliação)
Acadêmico (Universidade)	Universidade Católica de Brasília (UCB)	Desenvolvedor de projetos para o SCS / Como liderança do projeto Polo Tecnológico Criativo
Sistema S / Educação Profissional	Senac-DF – Centro de Educação Profissional Jessé Freire (SCS)	Unidade técnica no **Ed. Jessé Freire – SCS**.
Acadêmico (Universidade)	Uniceub Centro de Atendimento Comunitário do CEUB	Quadra 01
Acadêmico (Universidade Privada)	Faculdade Anasps	Educação - Quadra 02
Acadêmico (Universidade Privada)	Faculdade Metropolitana - Polo Brasília	Educação - Quadra 02

Acadêmico (Universidade Privada – Pós Graduação)	ISAX - Instituto de Saúde Aplicada X	Educação - Quadra 06
Acadêmico (Universidade Privada)	Unifatec	Educação - Quadra 02
Organização de direito privado (ONG)	ISBET - Instituto Brasileiro Pró Educação, Trabalho e Desenvolvimento	SCS Q. 3, Salas 0210 a 0218, Edificio Planalto – Asa Sul, Brasília – DF, 70297-400. Organização de direito privado, sem vínculos político-partidários, sem fins lucrativos, com propósitos filantrópicos e de assistência social
Privado (Tecnologia)	Empresas de tecnologia/consultorias	Inovação/Emprego
Privado (Tecnologia)	BioTIC	Inovação

APÊNDICE 7 - MODELO DE FICHA DE PREPARAÇÃO - ARQUÉTIPOS PARA OFICINA DE SIMULAÇÃO

FICHA DE PREPARAÇÃO – ARQUÉTIPO (WORKSHOP DE COCRIAÇÃO – GOVERNANÇA URBANA)

NOME DO AGENTE:	**PLANEJADOR(A) URBANO - SEDUH/DF**
TIPO DE ATOR:	Público – Secretaria de Estado (SEDUH/DF – Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Distrito Federal)
LOCAL:	A SEDUH não está sediada no Setor Comercial Sul. Atua no SCS como órgão regulador, mas sua sede fica no Setor de Autarquias Sul – Bloco K.
MISSÃO INSTITUCIONAL:	Garantir ordem urbanística, segurança jurídica e uso adequado do solo no SCS.

MANDATO E RESPONSABILIDADES

- Definir diretrizes urbanísticas
- Aprovar intervenções e mudanças de uso
- Harmonizar legislação, tombamento e desenvolvimento

OBJETIVO NA SIMULAÇÃO

Explorar como regras de uso do solo e decisões técnicas impactam conflito territorial, ocupação dos térreos e revitalização.

INTERESSES E PRIORIDADES

- Reduzir ambiguidades normativas
- Organizar conflitos de uso (formal, informal, cultura)
- Promover reativação de térreos e redução de vacância

PROBLEMAS PERCEBIDOS

- Pressão política por decisões rápidas
- Falta de dados integrados
- Sobreposição de competências

RECURSOS E LIMITAÇÕES

Recursos: corpo técnico, poder regulatório
Limitações: lentidão administrativa, dependência de Terracap, IPHAN e RA-I

RELAÇÕES COM OUTROS ATORES

Parcerias: Terracap, SECEC, SECTI, IPHAN
Tensões: ambulantes, comércio informal

USO DE TECNOLOGIAS URBANAS NA TOMADA DE DECISÃO

Tecnologias: SIG, CIM, dashboards de ocupação, sensores urbanos, mapas cadastrais
Usos:

- Mapear vazios, conflitos, usos e densidades
- Simular efeitos de mudança de zoneamento
- Avaliar impacto de novos projetos
- Visualização integrada do território
- Cenários de ativação urbana
- Detecção de conflitos de uso

PERGUNTAS GUIA

- Que mudanças regulatórias destravariam o SCS? Que regras urbanísticas estão hoje travando o desenvolvimento do SCS, e qual é o real impacto de flexibilizá-las?
- Como o território pode ser transformado sem romper o tombamento? Como podemos conciliar preservação, segurança jurídica e ativação econômica sem comprometer os limites legais?
- Que dados ajudam a legitimar decisões urbanísticas?

OBSERVAÇÕES

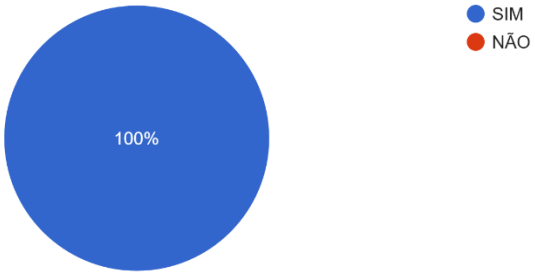
Escreva os 3 problemas aqui:

Responda:
Para mim a governança urbana funcionando no Setor Comercial Sul é?

APÊNDICE 8 - QUESTIONÁRIO 01 - OFICINA 01

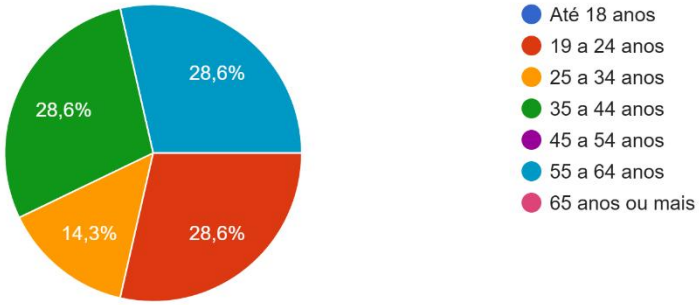
Declaro que li e concordo com os termos de tratamento de dados e sigilo descritos acima, e autorizo a coleta da minha imagem e uso dos meus dados pessoais para a finalidade especificada.

7 respostas



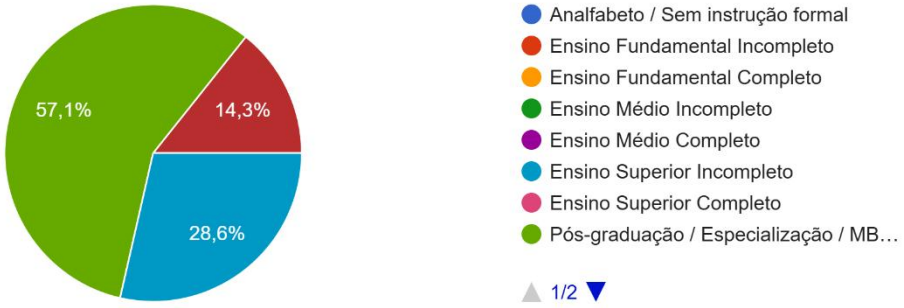
Qual a sua faixa etária (idade)?

7 respostas



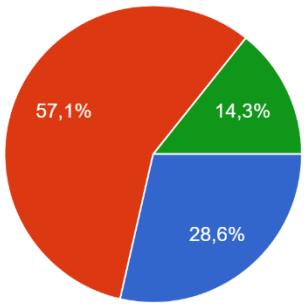
Qual o seu nível de escolaridade?

7 respostas



Qual setor você representa profissionalmente?

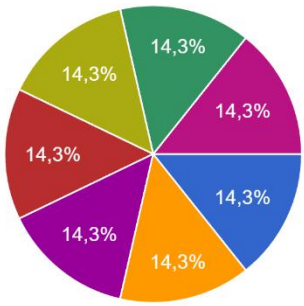
7 respostas



- Setor Público (Governo, Prefeitura, Secretarias, Órgãos de Planejamento, etc.)
- Setor Privado (Empresas, Investidores, Comércio, Escritórios de Arquitetura e engenharia, Construtoras, Comércio)
- Terceiro Setor (ONGs, Associações Civis, Movimentos Sociais, Coletivos…
- Academia (Universidade, Centros de Pesquisa, Instituições de Ensino)

Qual sua área de formação ou atuação principal?

7 respostas

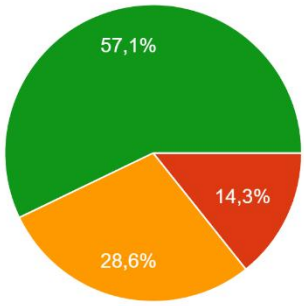


- Estudante
- Não tenho formação específica
- Arquitetura e Urbanismo
- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica / Computação / El…
- Tecnologia da Informação/Dados
- Gestão Pública / Administração
- Planejamento Urbano e Territorial

1/3

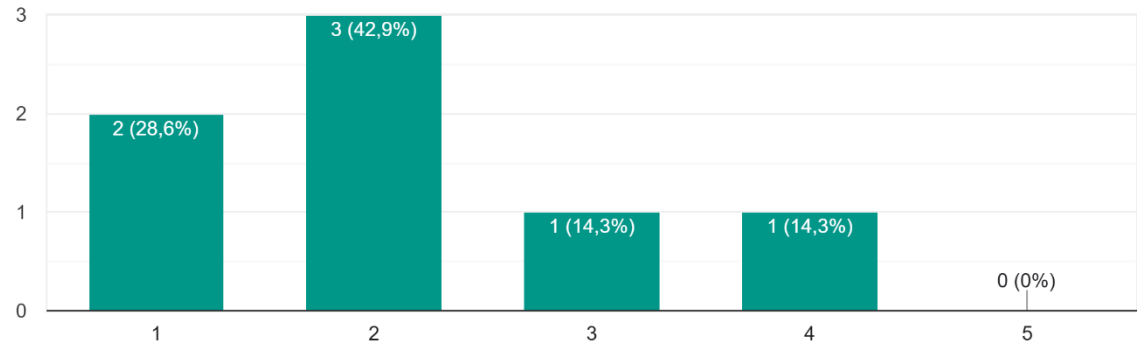
Há quanto tempo você atua nesta área?

7 respostas

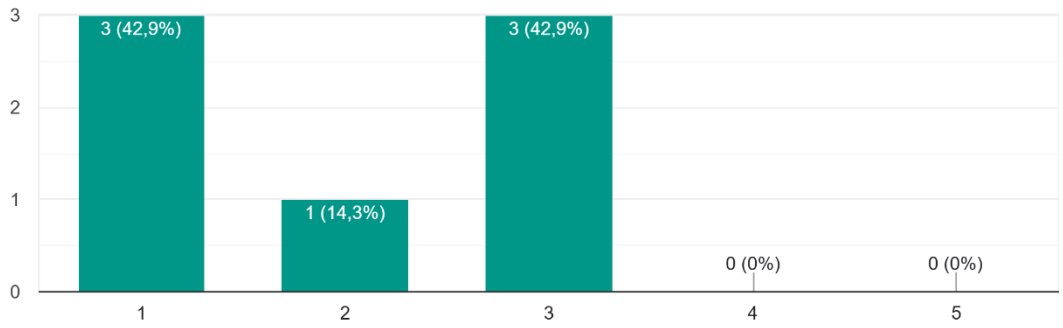


- Menos de 1 ano
- 1 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

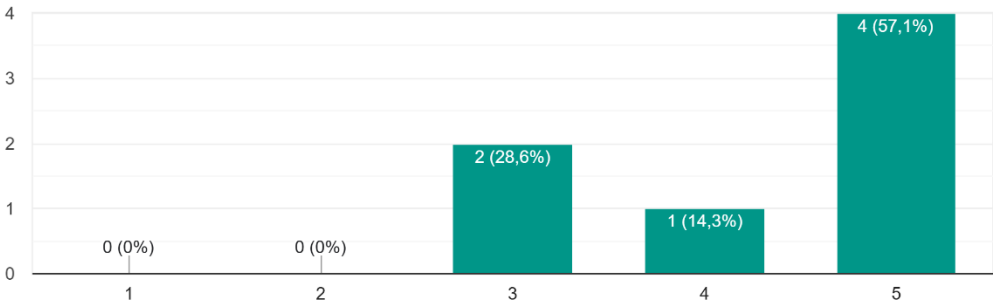
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação ...a minha cidade/região) é, em geral, eficaz e ágil.
7 respostas



Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação:...ivado e a sociedade civil funciona bem na prática
7 respostas

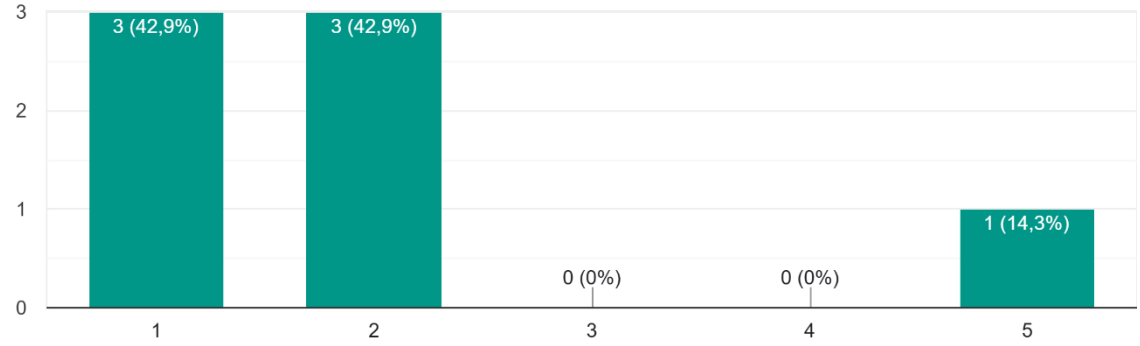


Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmaçã...as necessidades reais dos cidadãos e do mercado.
7 respostas



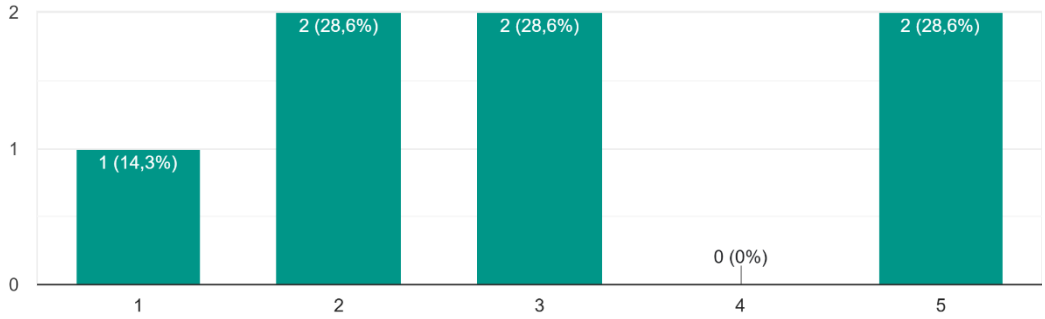
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação:...tem poder real de influenciar os projetos urbanos.

7 respostas



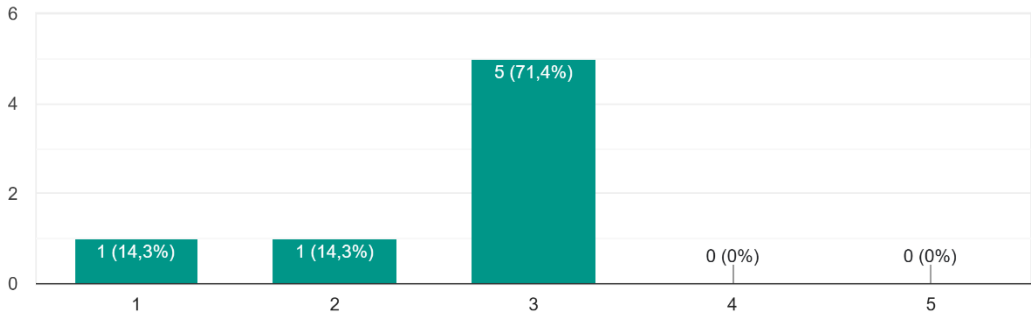
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmaçã...or impedimento para a inovação na gestão urbana.

7 respostas



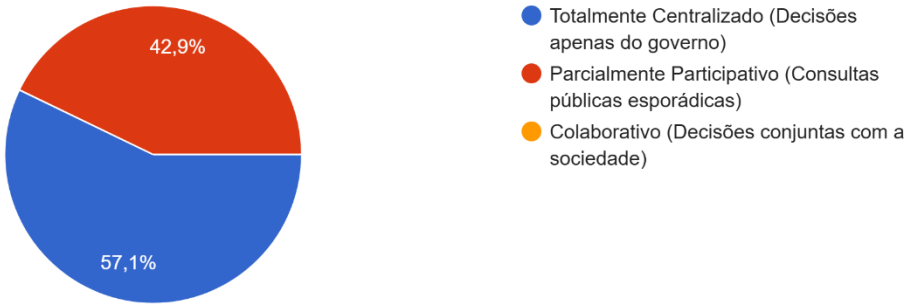
Em uma escala de 1 a 5, o quanto você está familiarizado com o conceito de "Governança Urbana"? 1 (Desconheço) - Nunca ouvi falar ou nã...as, políticas ou processos de governança urbana.

7 respostas



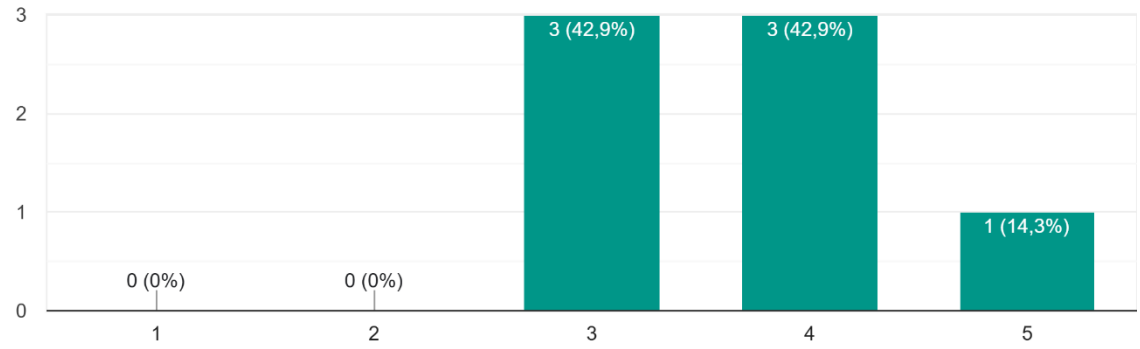
Como você avalia o atual modelo de tomada de decisão sobre o planejamento urbano na sua cidade?

7 respostas



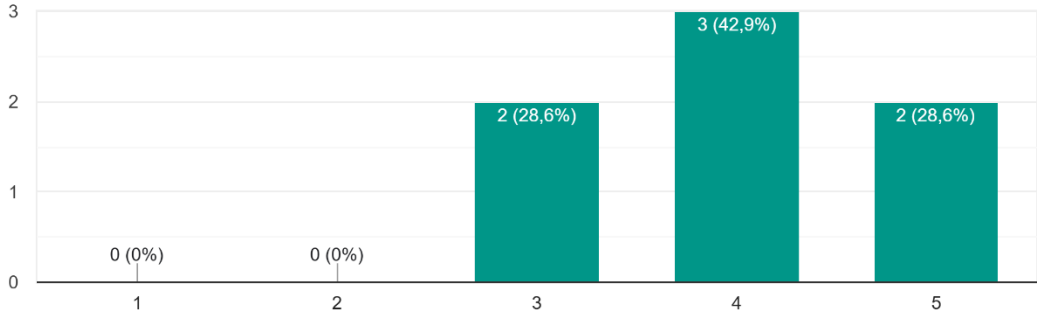
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fala...vit, apps de ônibus, metrô, Uber, 99, BlaBlaCar)

7 respostas



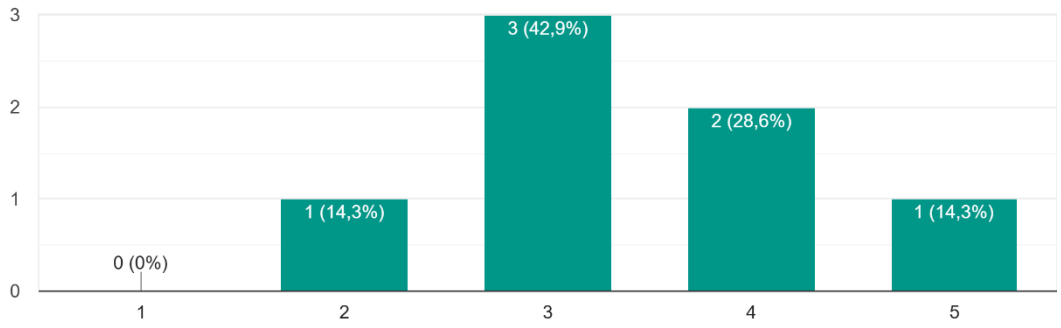
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...carregável, QR Code para transporte e serviços)

7 respostas



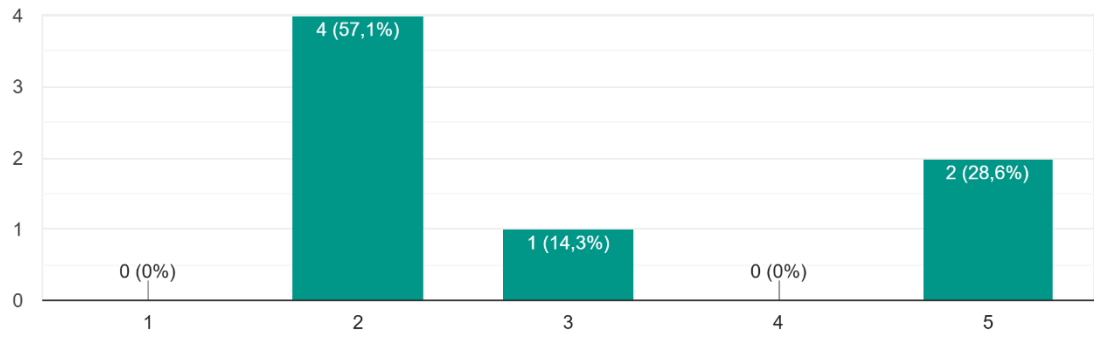
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...os de agendamento online, protocolo eletrônico)

7 respostas



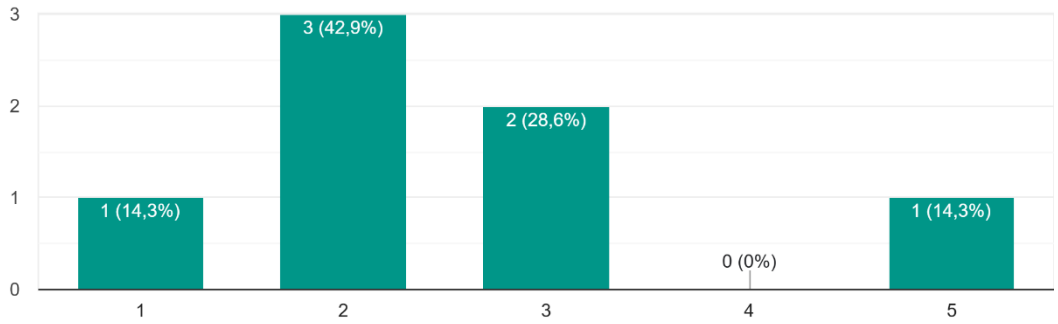
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi falar...pânico, vigilância de bairro via grupos digitais)

7 respostas



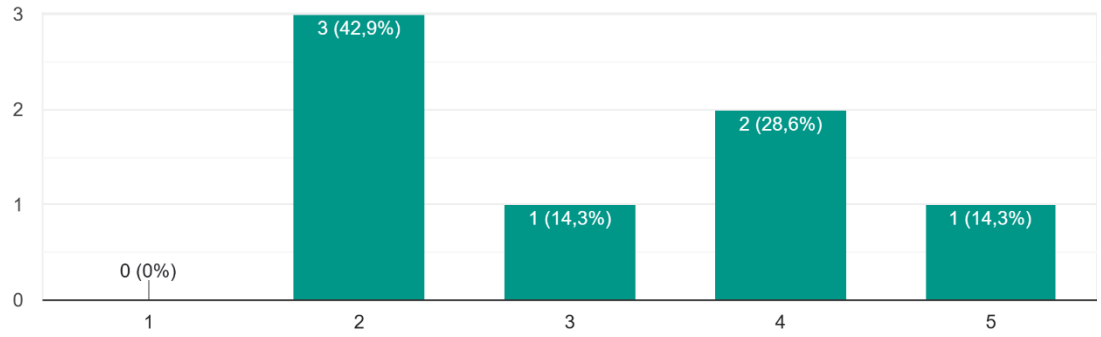
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...ção pública inteligente, semáforos inteligentes)

7 respostas



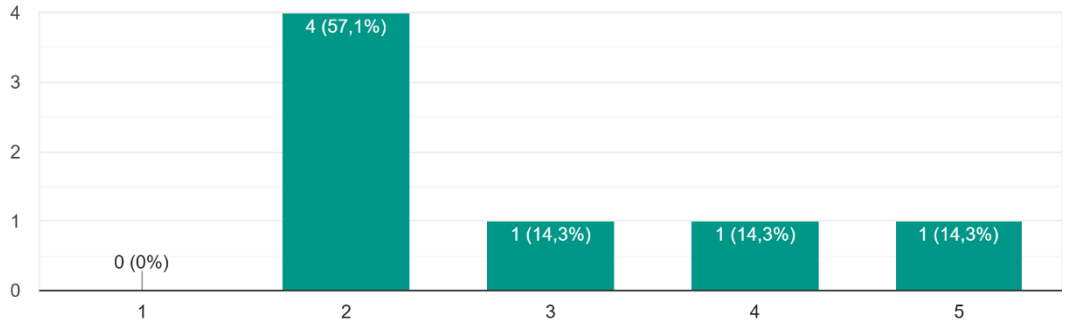
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...s de mercado, lockers inteligentes para entrega)

7 respostas



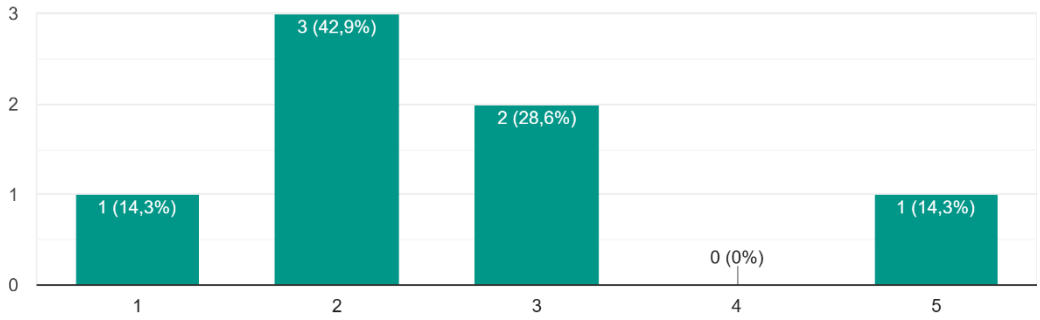
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...r espaços urbanos, comércios, praças, eventos)

7 respostas



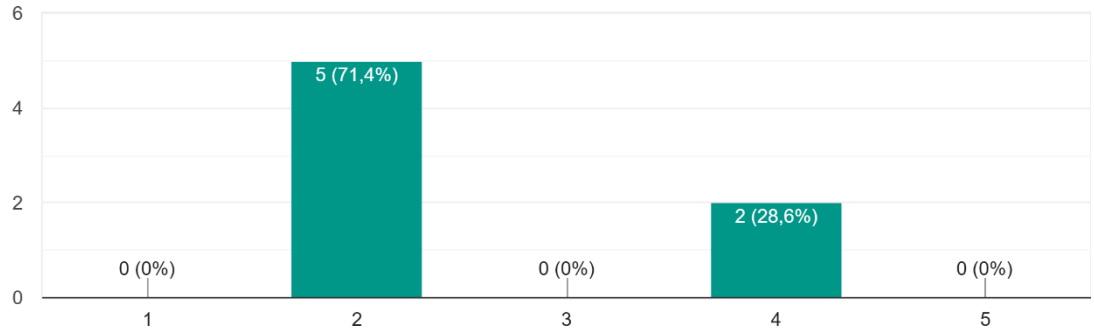
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...tivais, exposições, shows em espaços públicos)

7 respostas



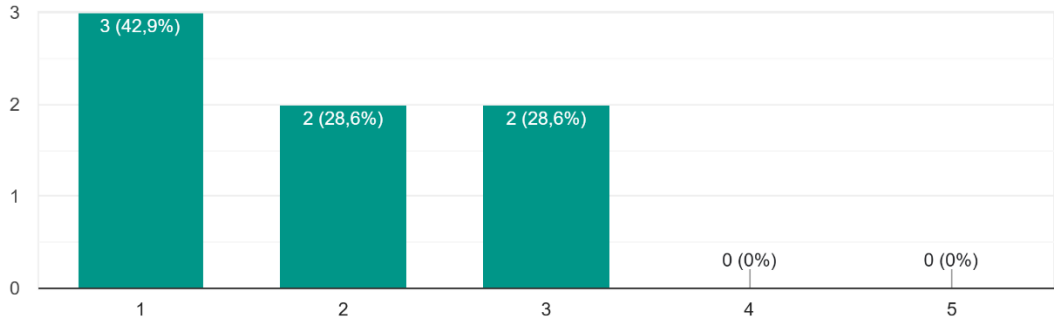
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f... descarte, agendamento de coleta de volumosos)

7 respostas



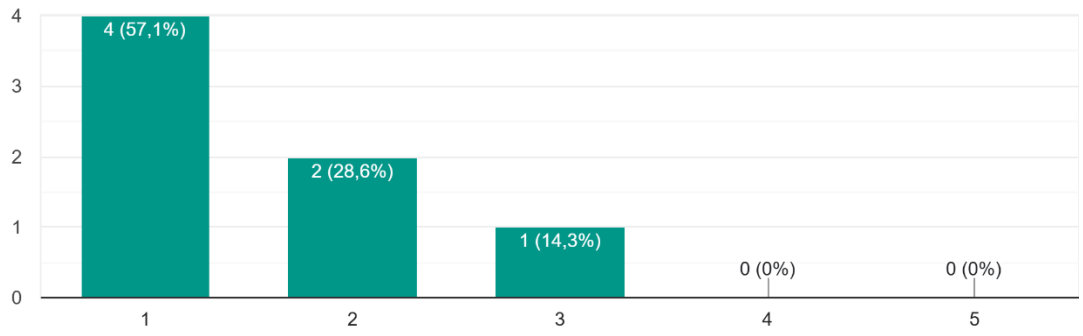
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...: GIS/SIG (Sistemas de Informação Geográfica)

7 respostas

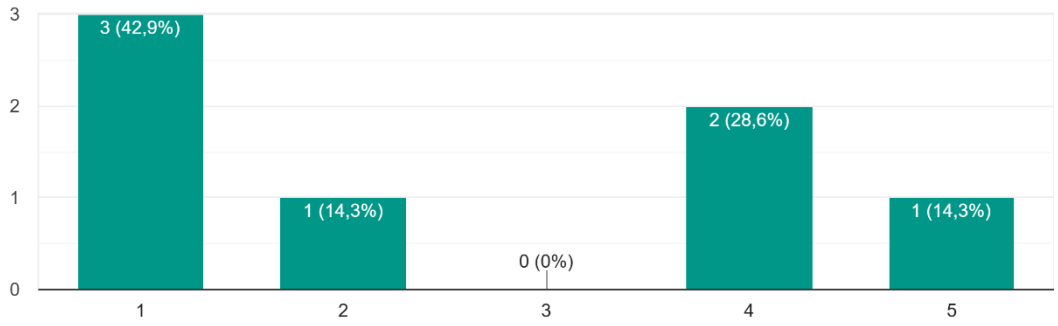


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Modeling) - Modelagem da Informação da Cidade

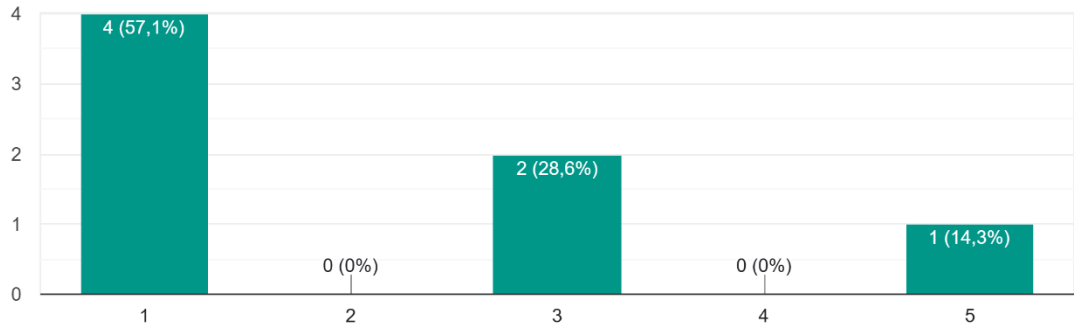
7 respostas



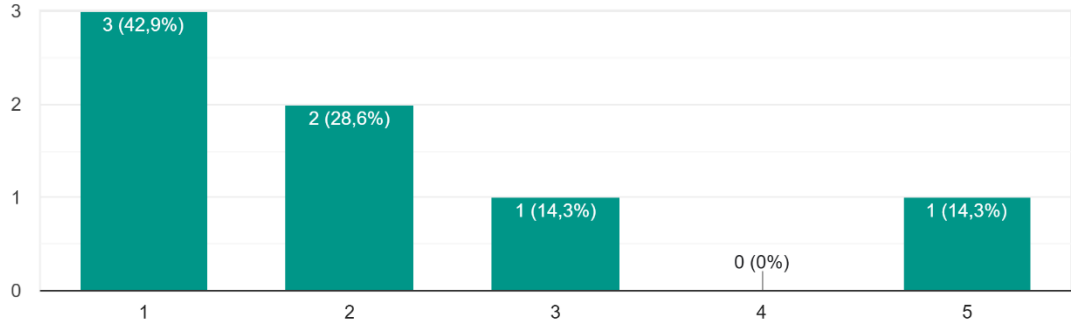
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...eling) - Modelagem da Informação da Construção
7 respostas



Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...leto) Conceito: Gêmeos Digitais (Digital Twins)
7 respostas

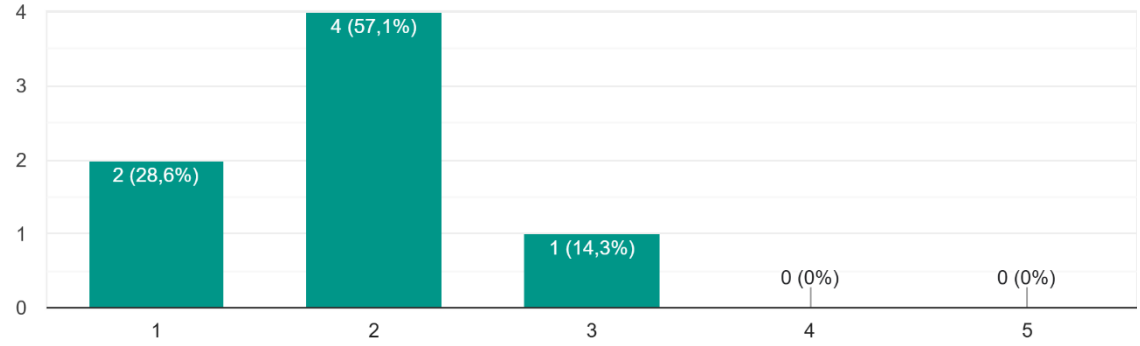


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...o: Gêmeos Digitais Urbanos (Urban Digital Twins)
7 respostas



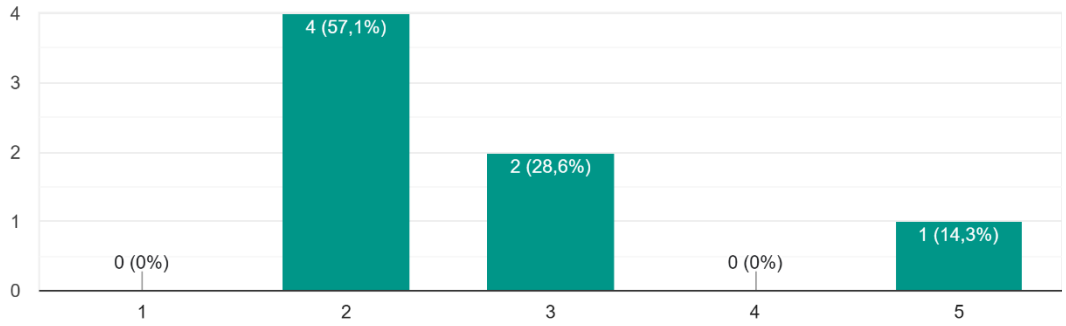
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Urbanos (Painéis de controle com sensores, KPIs)

7 respostas



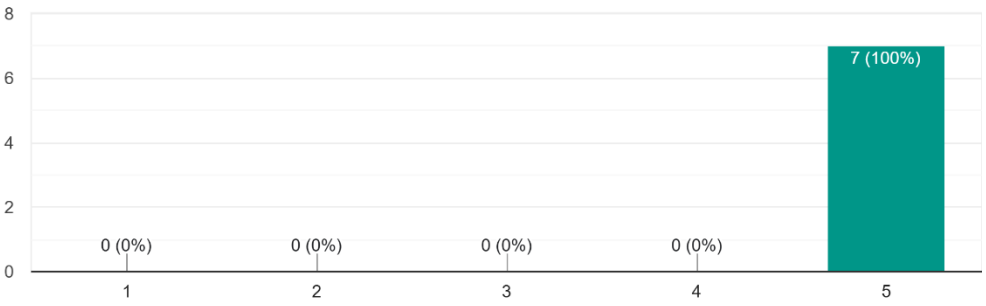
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...R) / Realidade Virtual (VR) aplicada ao urbanismo

7 respostas



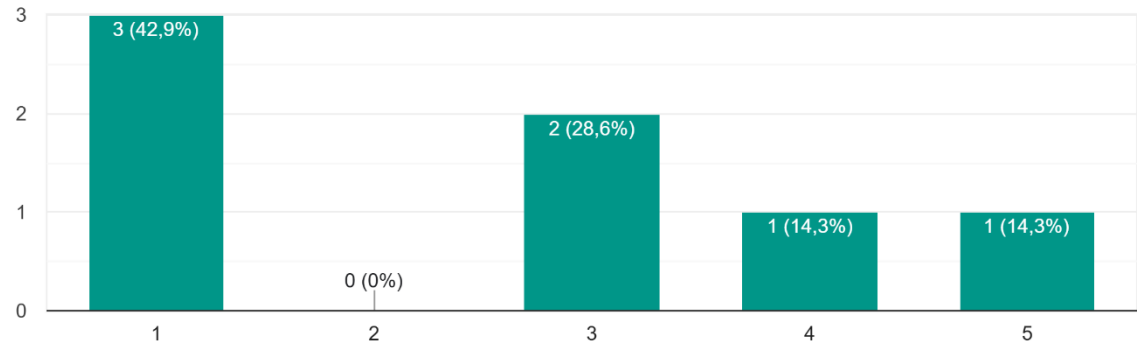
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di... são essenciais para uma boa gestão urbana hoje.

7 respostas



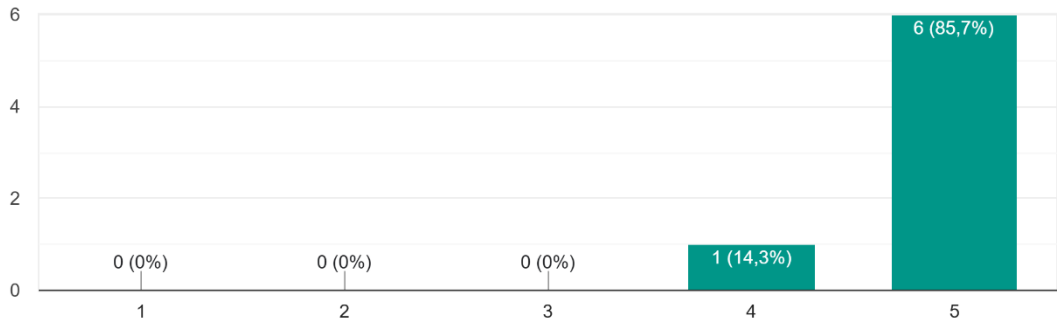
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...ngenheiros e arquitetos, não para o público geral.

7 respostas



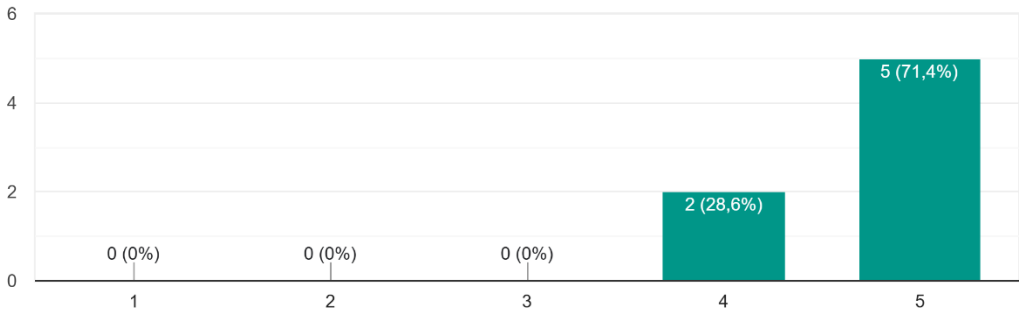
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...ar a tomada de decisão mais transparente e justa.

7 respostas



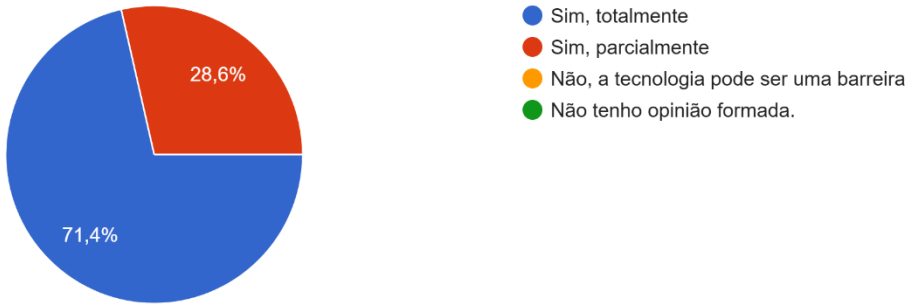
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis... urbana é aumentar a eficiência e reduzir custos.

7 respostas



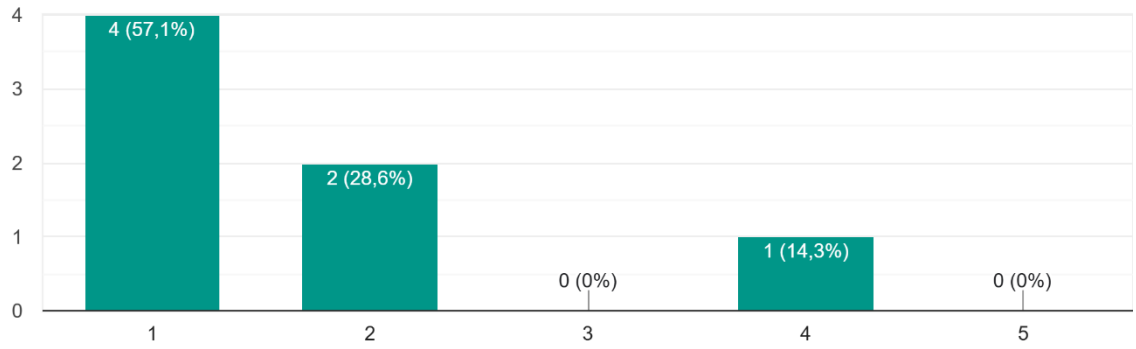
Você acredita que a visualização de dados urbanos em modelos 3D facilitaria o entendimento de problemas complexos da cidade por parte da população leiga?

7 respostas



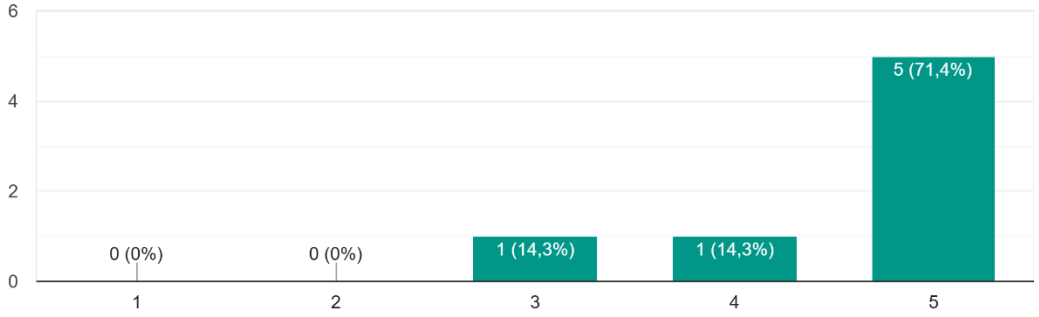
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...colaborativos para resolver problemas complexos.

7 respostas



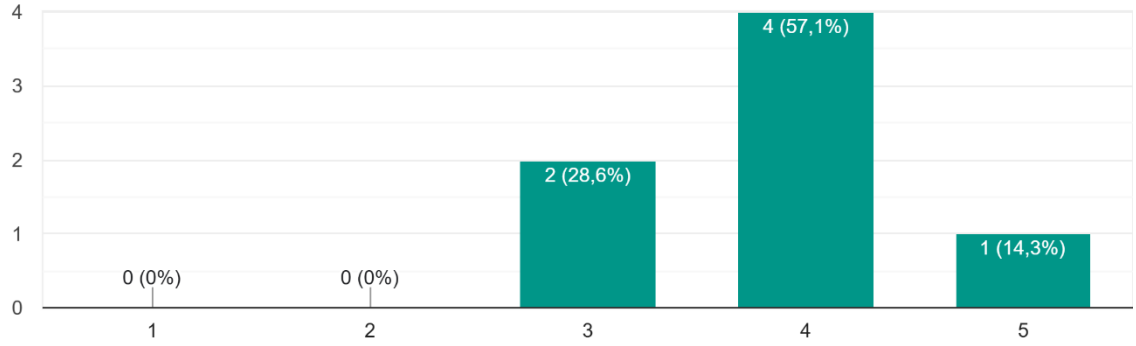
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...veis do que as criadas por um único especialista.

7 respostas



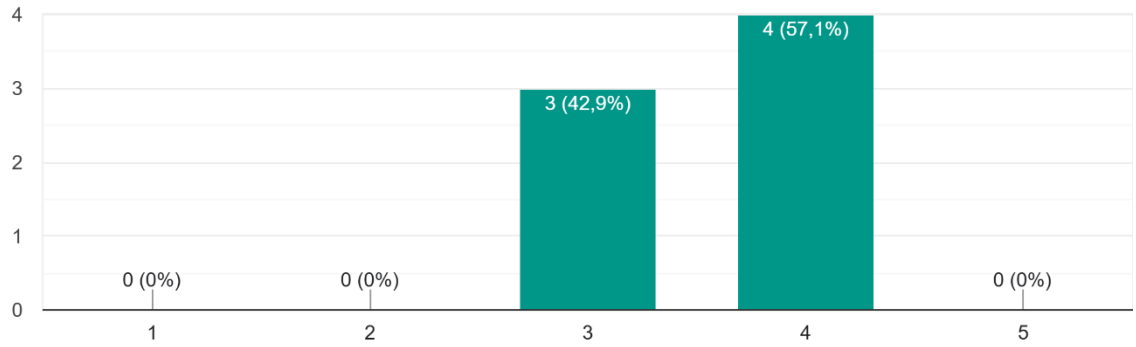
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...x: investidores e ativistas) estão na mesma sala.

7 respostas



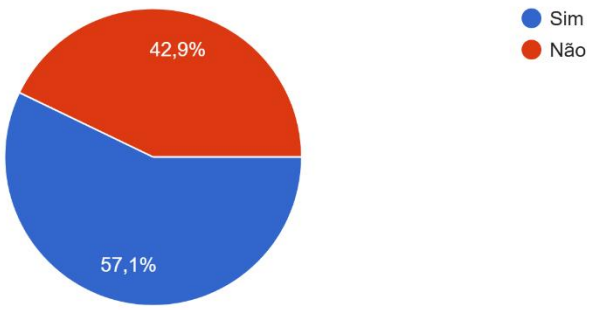
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...em, de fato, resolver problemas urbanos práticos.

7 respostas



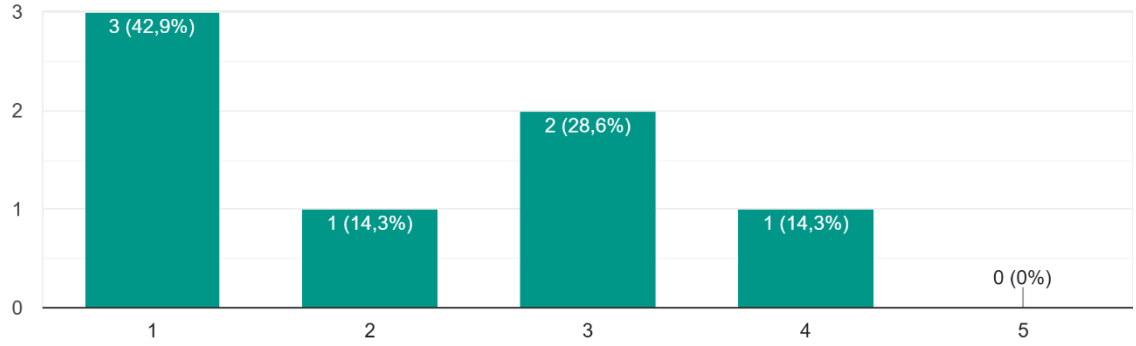
Você conhece o Setor Comercial Sul (SCS) em Brasília/DF?

7 respostas



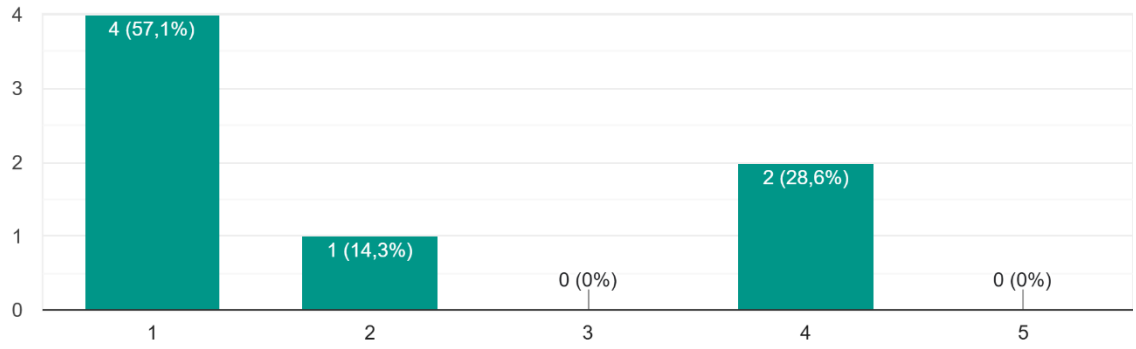
De modo geral, como você avalia o seu nível de conhecimento sobre o Setor Comercial Sul (SCS)? 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



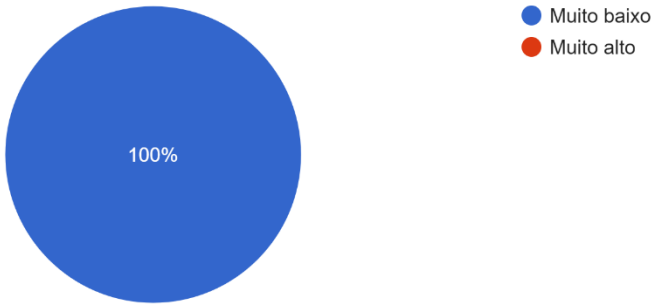
Você saberia localizar o SCS em um mapa da cidade de Brasília e indicar seus principais acessos (vias, transporte público)? Escala: 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



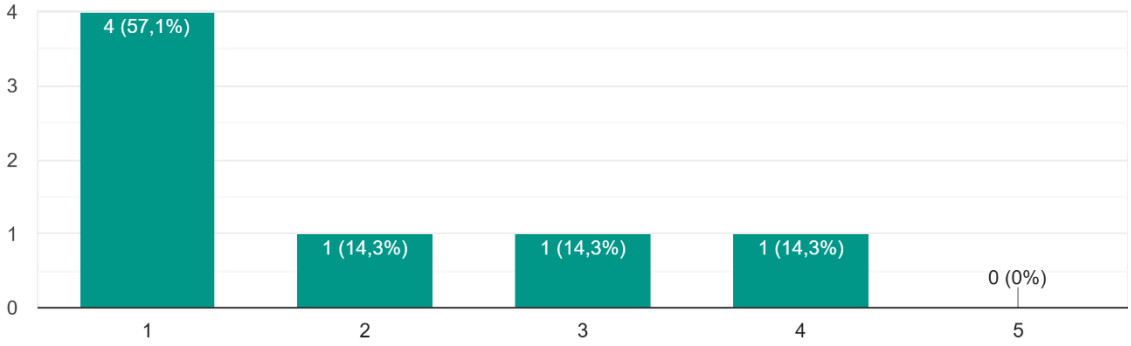
Em que medida você conhece a história de formação e transformação do SCS (origem, função prevista no plano, mudanças ao longo do tempo)? E...o 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



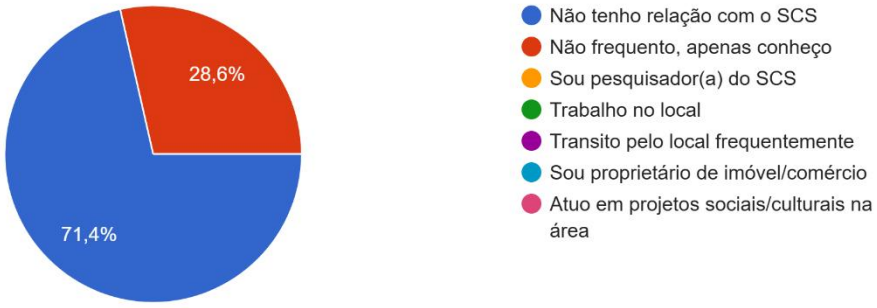
Em que medida você conhece os principais tipos de uso atuais do SCS? (Comércio, serviços, escritórios, usos culturais, ocupações sociais etc.) ...ixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



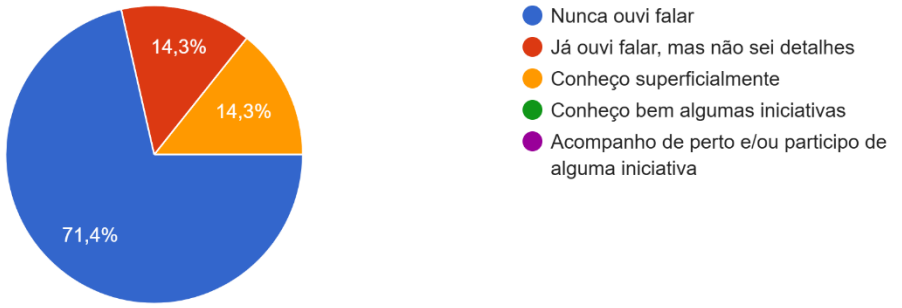
Qual a sua relação com o Setor Comercial Sul (SCS)?

7 respostas



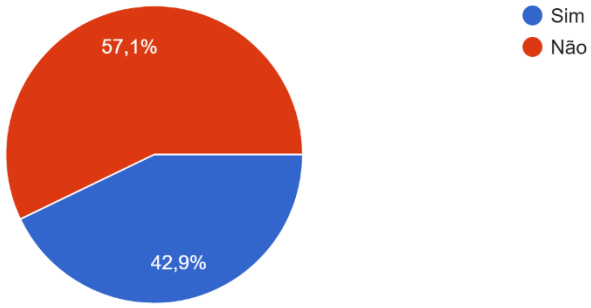
Em que medida você conhece propostas, projetos ou iniciativas de revitalização ou requalificação do SCS?

7 respostas



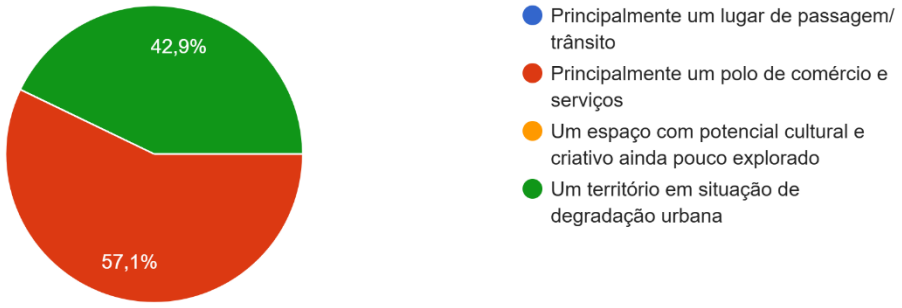
Você já participou de alguma atividade relacionada ao SCS? (Pode ser projeto, pesquisa, reunião, audiência, evento cultural ou ação social.)

7 respostas



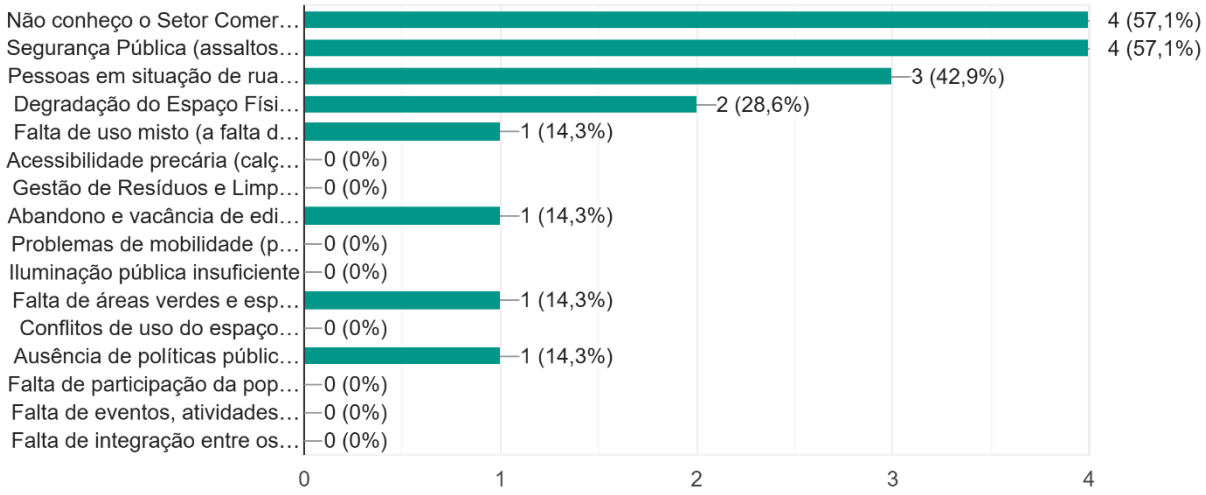
Na sua opinião, qual é o papel do SCS hoje na cidade de Brasília?

7 respostas



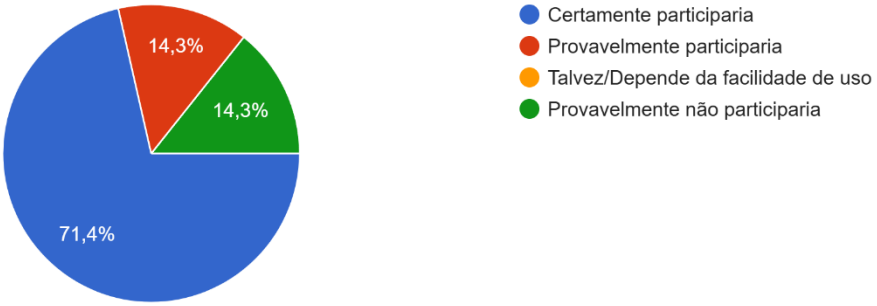
Quais você considera os maiores desafios atuais do SCS (Selecione até 5).

7 respostas



Se houvesse uma plataforma digital do SCS com os modelos digitais tridimensionais onde você pudesse visualizar propostas de revitalização e votar/opinar em tempo real, você participaria?

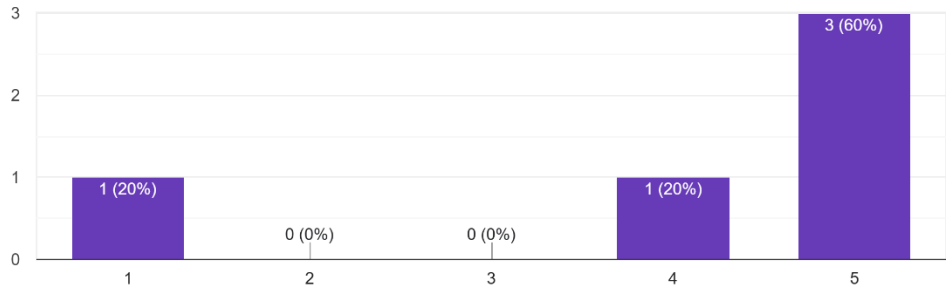
7 respostas



APÊNDICE 9 - QUESTIONÁRIO 02 - OFICINA 01

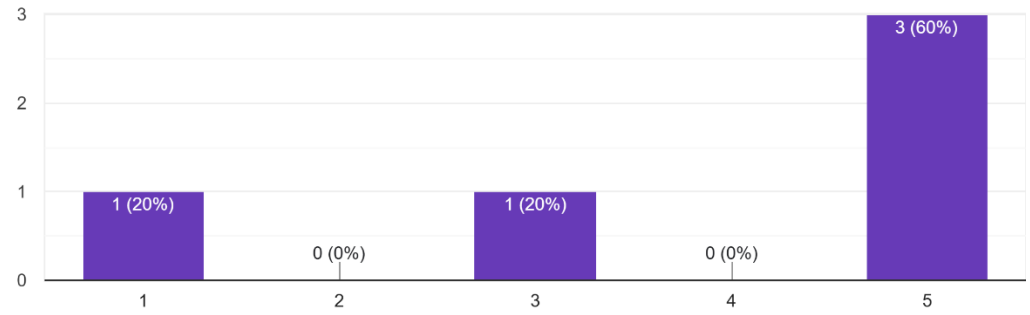
Afirmação: A dinâmica de escuta (entrevistar e ser entrevistado) me ajudou a entender melhor por que outros atores têm percepções diferentes das minhas.

5 respostas



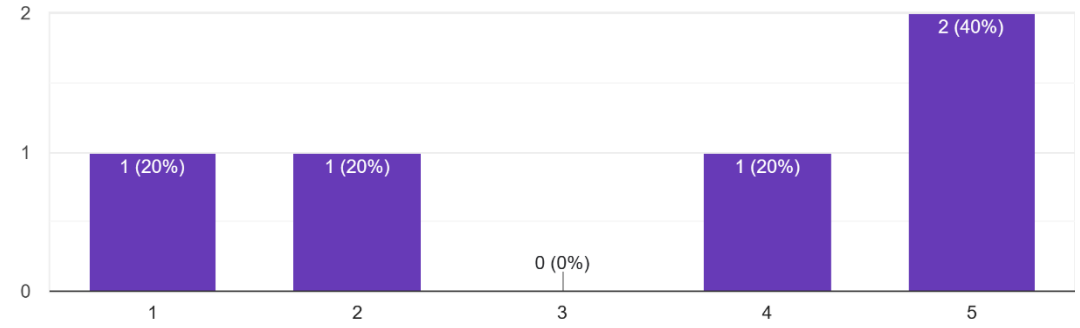
Afirmação: Eu me senti genuinamente ouvido(a) pelo meu colega durante a atividade.

5 respostas



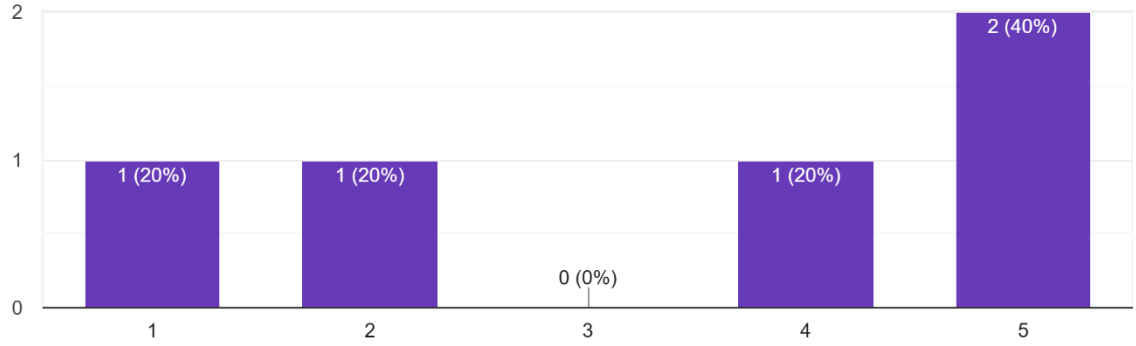
Afirmação: Após ouvir as perspectivas dos outros, percebo que minha visão inicial sobre o problema era incompleta.

5 respostas



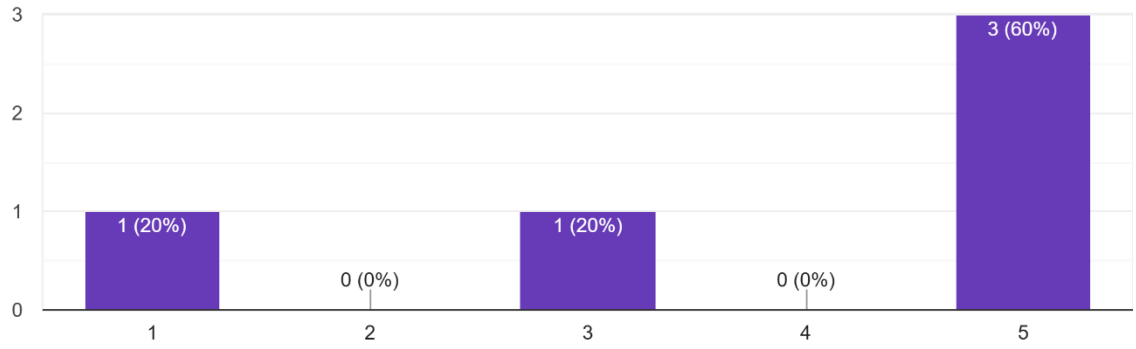
Afirmação: Após ouvir as perspectivas dos outros, percebo que minha visão inicial sobre o problema era incompleta.

5 respostas



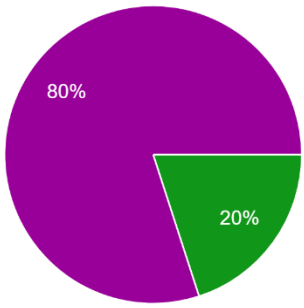
Afirmação: Começo a ver conexões entre os problemas dos diferentes atores, que antes pareciam isolados.

5 respostas



Em que medida você concorda com a afirmação: "A abordagem de governança que prototipamos hoje é uma forma nova e mais eficaz de tomar decis... (ex: audiências públicas, reuniões de gabinete)?"

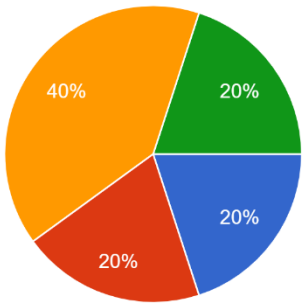
5 respostas



- Discordo Totalmente (Não é nova nem eficaz)
- Discordo
- Neutro
- Concordo
- Concordo Totalmente (É uma abordagem transformadora)

O "protótipo de governança" que meu grupo criou hoje...

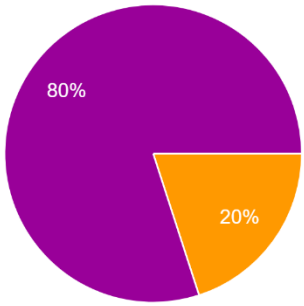
5 respostas



- É apenas um exercício teórico, difícil de aplicar na realidade.
- Tem boas ideias, mas precisaria de muitas mudanças para funcionar.
- É um modelo prático que poderia ser implementado com sucesso no mundo real.
- É um modelo superior à forma como os problemas são resolvidos atualmente.

O Modelo CIM foi um mediador essencial no processo. Teria sido muito mais difícil (ou impossível) chegar ao nosso protótipo de governança sem os dados e simulações do CIM.

5 respostas



- Discordo Totalmente (O modelo CIM foi irrelevante)
- Discordo (O modelo CIM ajudou pouco, a conversa foi o mais importante)
- Neutro (Ajudou, mas não foi essencial)
- Concordo (O modelo CIM foi muito importante)
- Concordo Totalmente (O modelo CIM foi o catalisador indispensável para o consenso)

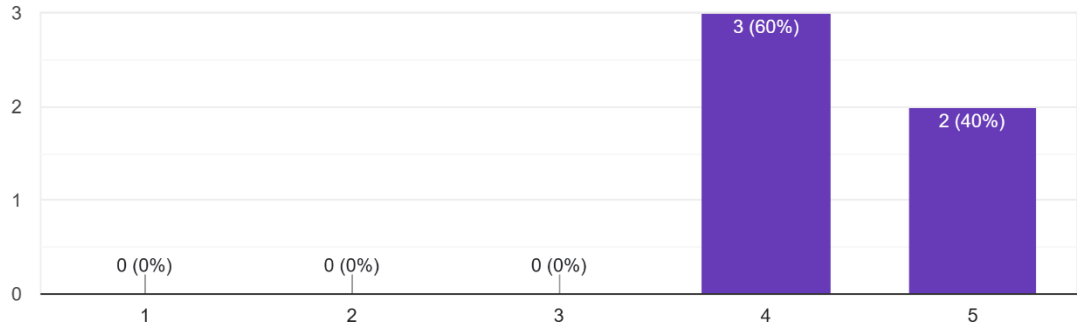
Na sua opinião, o CIM foi mais útil para...

5 respostas



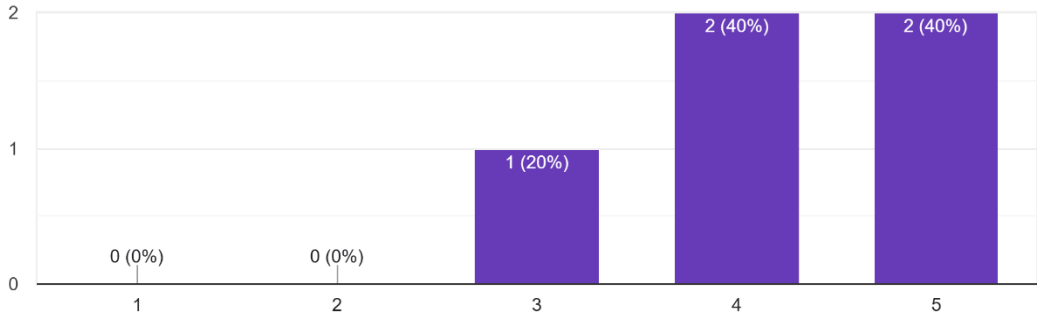
Afirmação: Ver o Modelo CIM (dados e 3D) me ajudou a entender o problema do Setor Comercial Sul de forma mais clara e objetiva do que apenas o mapa analógico.

5 respostas



Afirmação: As informações do CIM foram essenciais para as decisões que tomamos ao criar nosso protótipo de governança

5 respostas



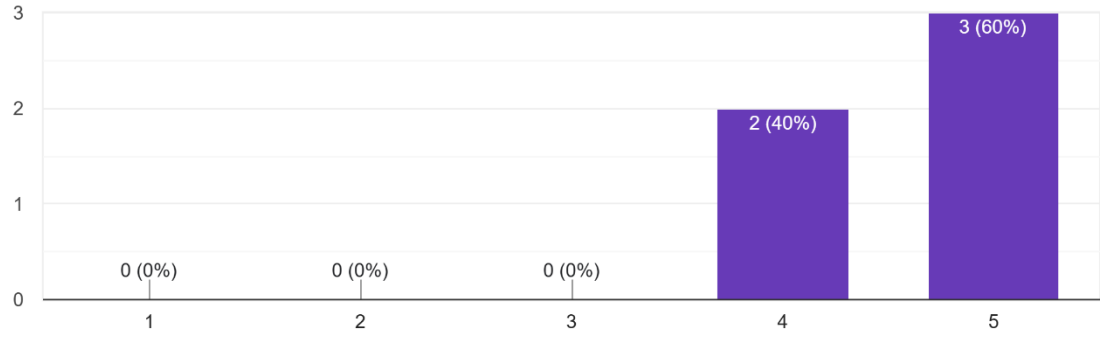
A combinação da metodologia (Teoria U + Design Thinking + CIM) foi eficaz para fazer atores com interesses opostos (ex: Investidor e Ativista) encontrarem um caminho comum?

5 respostas



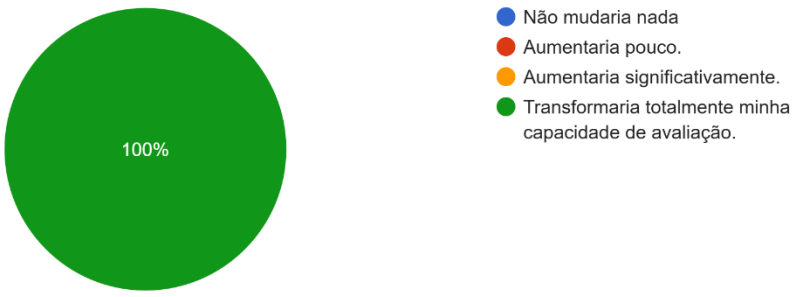
Afirmação: Mesmo não sendo um(a) especialista técnico(a), achei fácil entender e usar as informações do CIM na discussão.

5 respostas



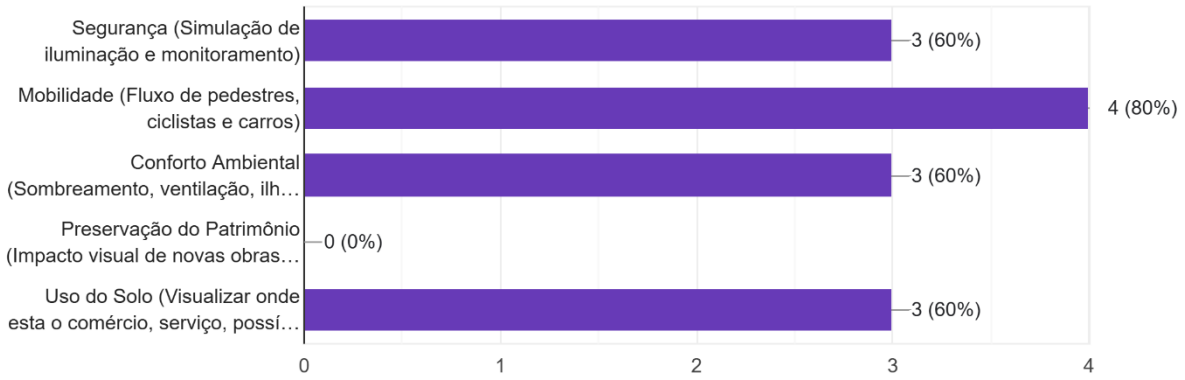
Imagine que, em vez de plantas 2D ou relatórios em PDF, você tivesse acesso a um "Gêmeo Digital" (Modelo 3D Interativo) do SCS, onde pudesse simula...taria sua capacidade de opinar sobre o projeto?

5 respostas



Na sua opinião, quais aspectos do SCS seriam mais beneficiados pela visualização e simulação via tecnologia CIM? (Selecione até 3)

5 respostas



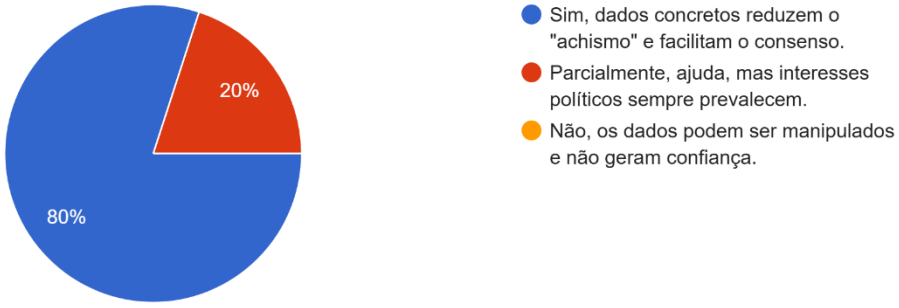
O Modelo CIM me ajudou a entender melhor os ativos da cidade (ex: espaços públicos subutilizados, infraestrutura, potencial de insolação) e não apenas os problemas (ex: crime, lixo).

5 respostas



Você acredita que o uso de dados técnicos visualizáveis (como mapas de calor de crimes ou simulações de tráfego) ajudaria a reduzir conflito...res do SCS (comerciantes x moradores x governo)?

5 respostas



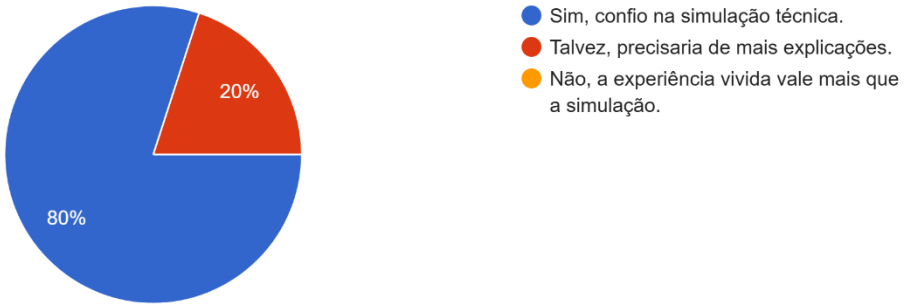
Para você, qual é a maior vantagem de uma Governança Colaborativa mediada por tecnologia (CIM)?

5 respostas



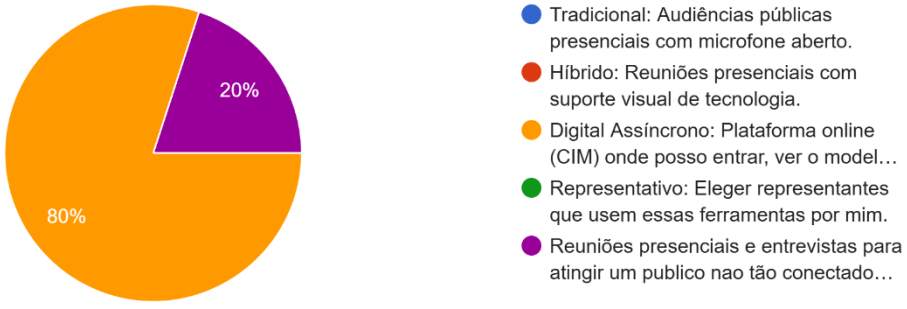
Se dados dentro de uma plataforma de informação da cidade mostrasse que uma decisão impopular (ex: fechar uma rua) traria benefícios té...cê estaria mais propenso a aceitar essa decisão?

5 respostas



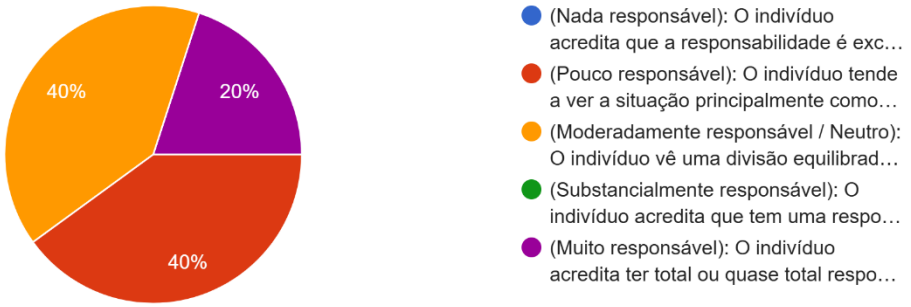
Qual formato de participação em decisões urbanas você prefere?

5 respostas



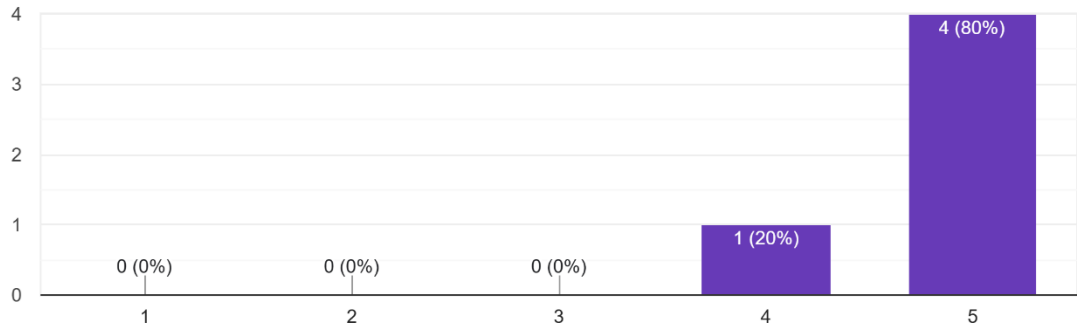
Pensando na sustentabilidade e resiliência, o quanto você se sentiria responsável pela manutenção do SCS se pudesse monitorar indicadores em tempo...á cheia ou que o consumo de energia está alto)?

5 respostas



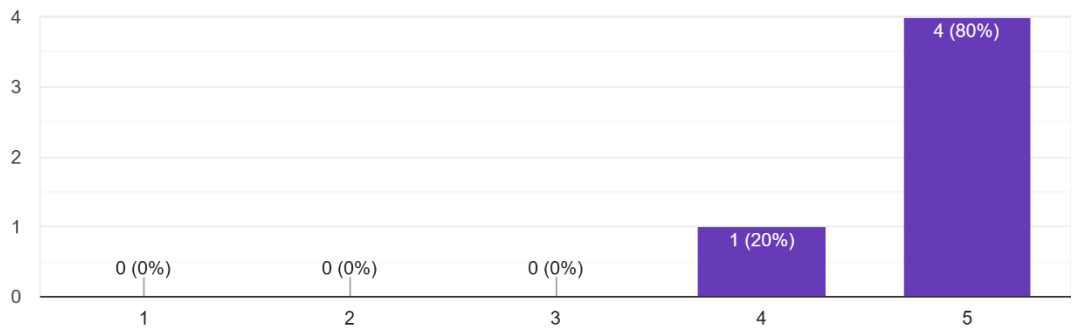
Indicador de Governança Transparência de Processos: O status de licenças, orçamentos e projetos públicos (ex: "Em Análise", "Aprovado", % executado).

5 respostas



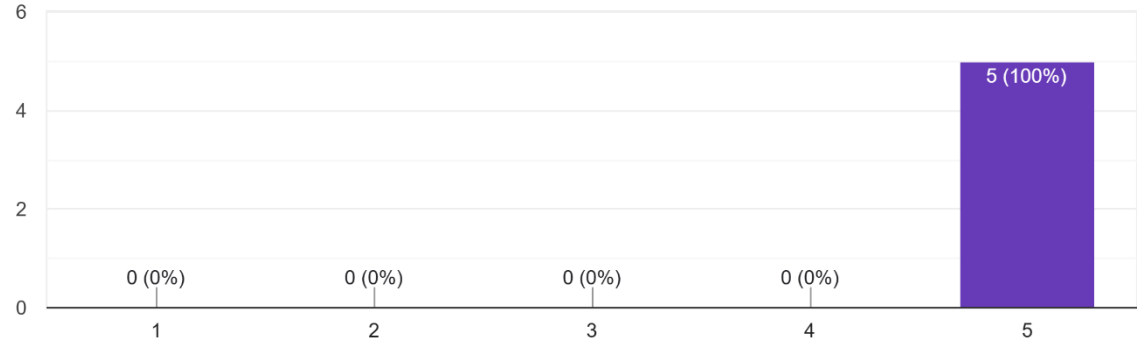
Indicador de Governança Mapeamento da Participação: Onde ocorreram consultas públicas, quem participou (por bairro/setor) e quais foram as principais demandas.

5 respostas



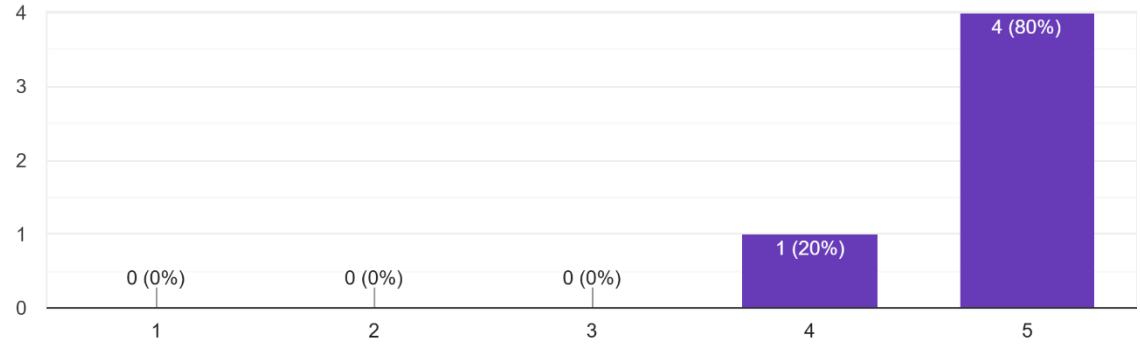
Indicador de Governança Equidade na Distribuição: Onde estão os investimentos públicos e equipamentos (saúde, educação) em relação à demanda social (ex: renda, densidade).

5 respostas



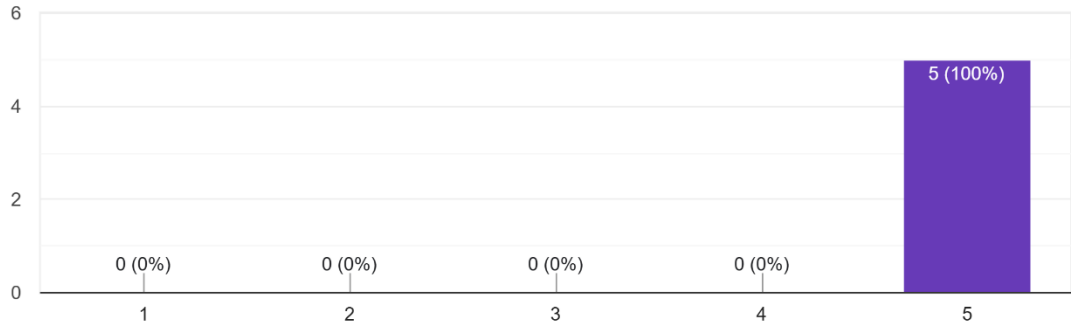
Indicador de Governança Responsabilidade (Accountability): Quem é o gestor responsável por cada projeto ou ativo (parque, rua) e quais são os prazos de entrega.

5 respostas



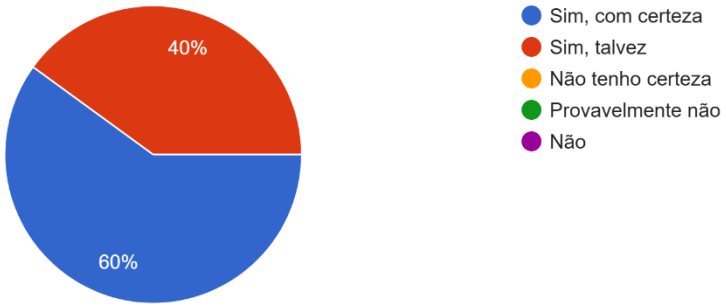
Indicador de Governança Monitoramento Colaborativo: O status das ações propostas por grupos de governança (como o que criamos hoje).

5 respostas



No meu papel profissional real (fora da simulação), eu estaria disposto(a) a participar de um processo de governança como o que prototipamos hoje?

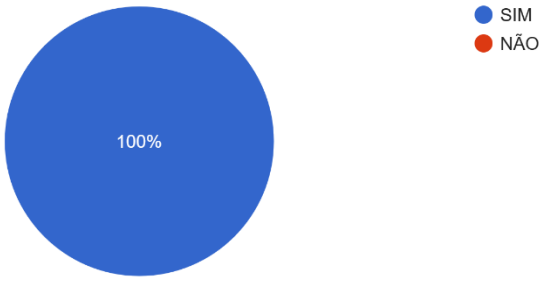
5 respostas



APÊNDICE 10 - QUESTIONÁRIO 01 - OFICINA 02

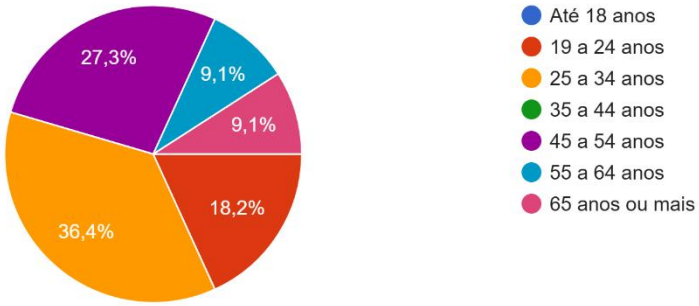
Declaro que li e concordo com os termos de tratamento de dados e sigilo descritos acima, e autorizo a coleta da minha imagem e uso dos meus dados pessoais para a finalidade especificada.

11 respostas



Qual a sua faixa etária (idade)?

11 respostas



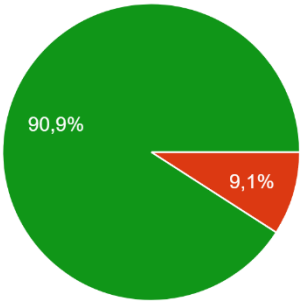
Qual o seu nível de escolaridade?

11 respostas



Qual setor você representa profissionalmente?

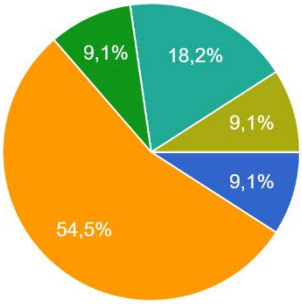
11 respostas



- Setor Público (Governo, Prefeitura, Secretarias, Órgãos de Planejamento, etc.)
- Setor Privado (Empresas, Investidores, Comércio, Escritórios de Arquitetura e engenharia, Construtoras, Comércio)
- Terceiro Setor (ONGs, Associações Civis, Movimentos Sociais, Coletivos…
- Academia (Universidade, Centros de Pesquisa, Instituições de Ensino)

Qual sua área de formação ou atuação principal?

11 respostas

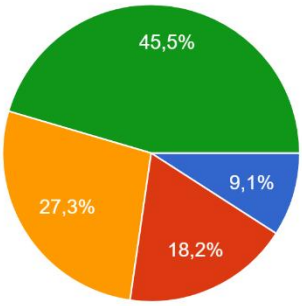


- Estudante
- Não tenho formação específica
- Arquitetura e Urbanismo
- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica / Computação / El…
- Tecnologia da Informação/Dados
- Gestão Pública / Administração
- Planejamento Urbano e Territorial

1/3

Há quanto tempo você atua nesta área?

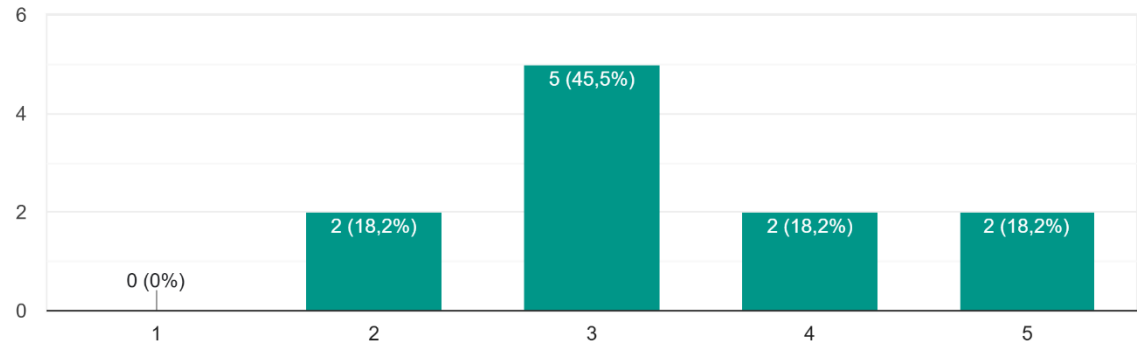
11 respostas



- Menos de 1 ano
- 1 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

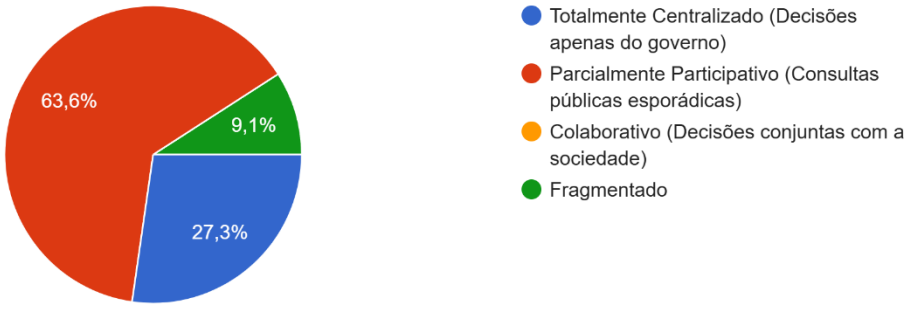
Em uma escala de 1 a 5, o quanto você está familiarizado com o conceito de "Governança Urbana"? 1 (Desconheço) - Nunca ouvi falar ou nã...as, políticas ou processos de governança urbana.

11 respostas



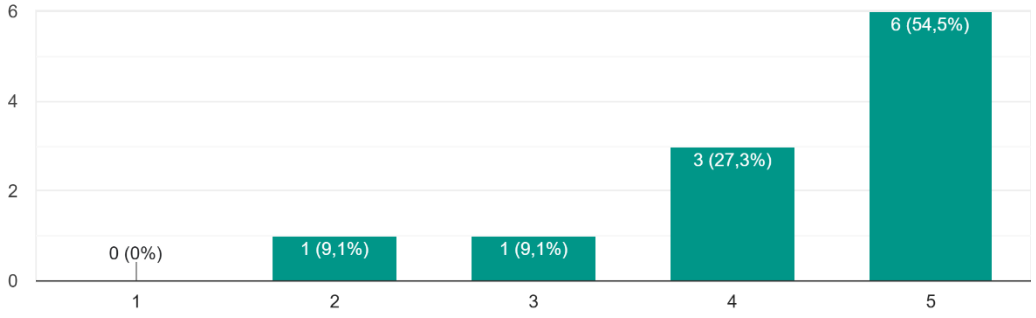
Como você avalia o atual modelo de tomada de decisão sobre o planejamento urbano na sua cidade?

11 respostas

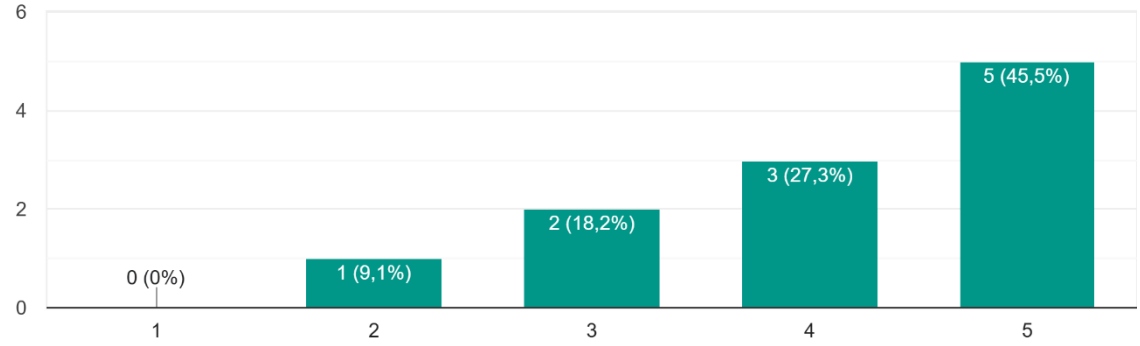


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fala...vit, apps de ônibus, metrô, Uber, 99, BlaBlaCar)

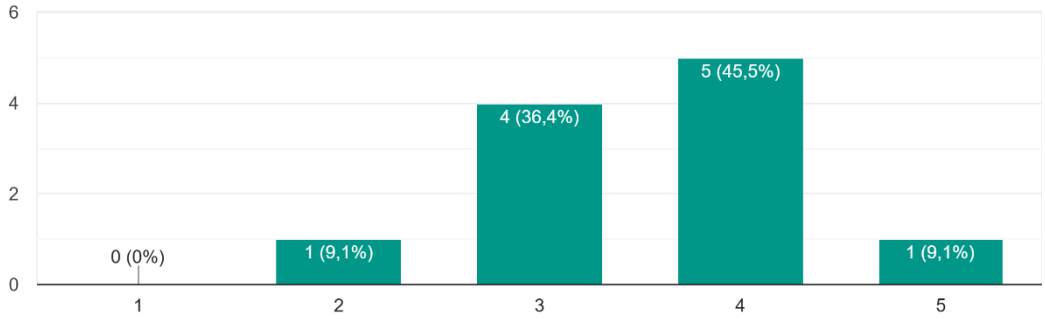
11 respostas



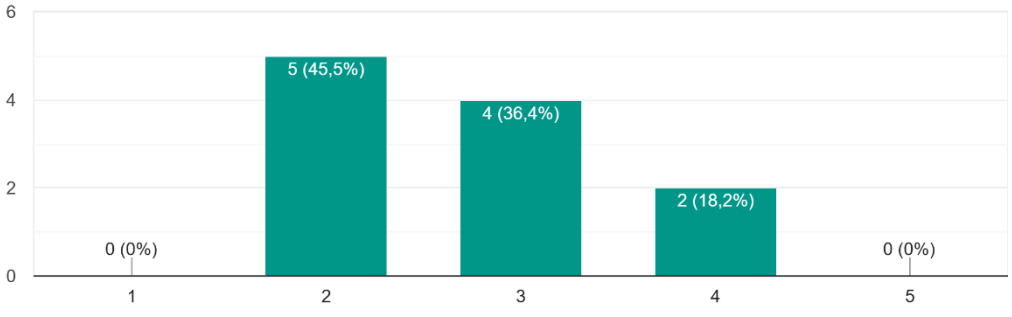
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...carregável, QR Code para transporte e serviços)
11 respostas



Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...os de agendamento online, protocolo eletrônico)
11 respostas

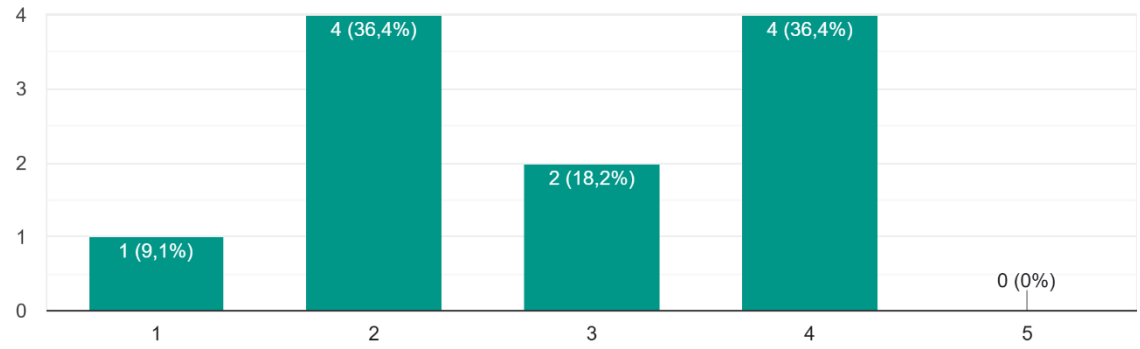


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi falar...pânico, vigilância de bairro via grupos digitais)
11 respostas



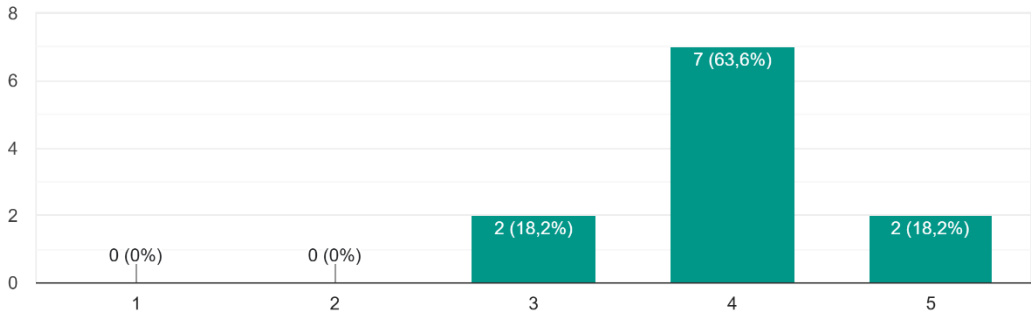
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...ção pública inteligente, semáforos inteligentes)

11 respostas



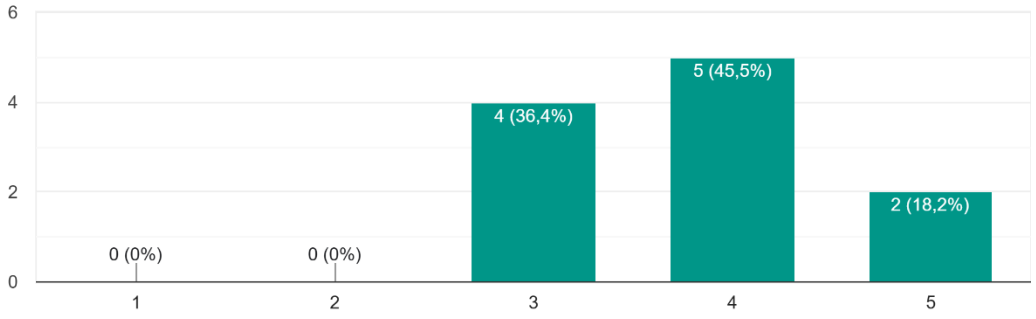
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...s de mercado, lockers inteligentes para entrega)

11 respostas



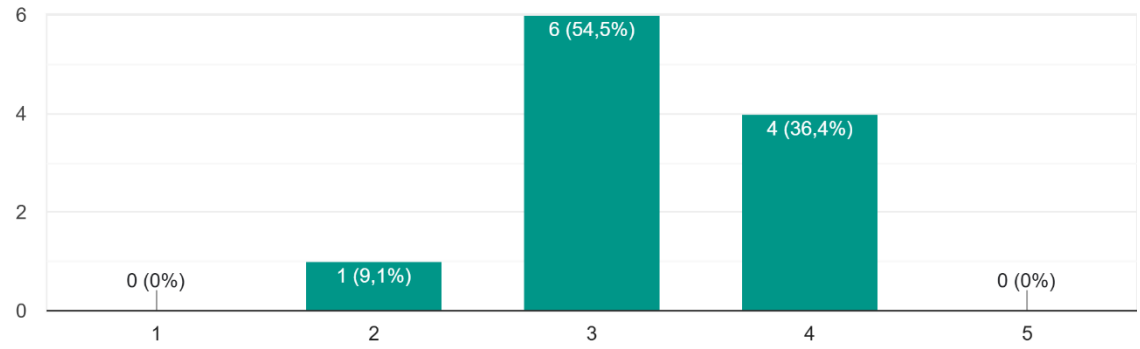
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...r espaços urbanos, comércios, praças, eventos)

11 respostas



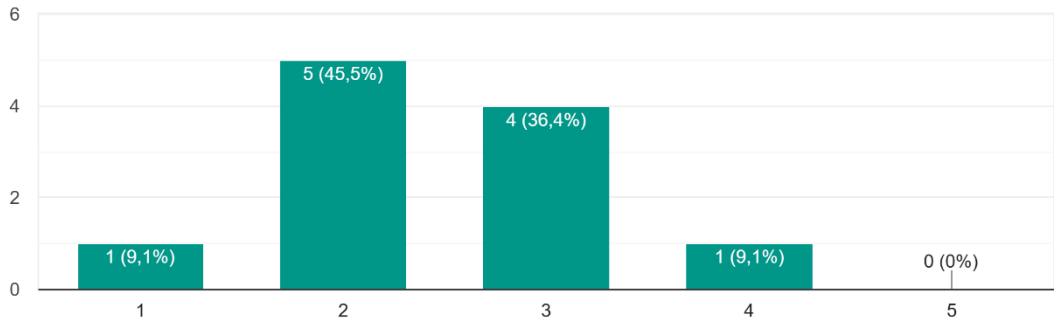
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...tivais, exposições, shows em espaços públicos)

11 respostas



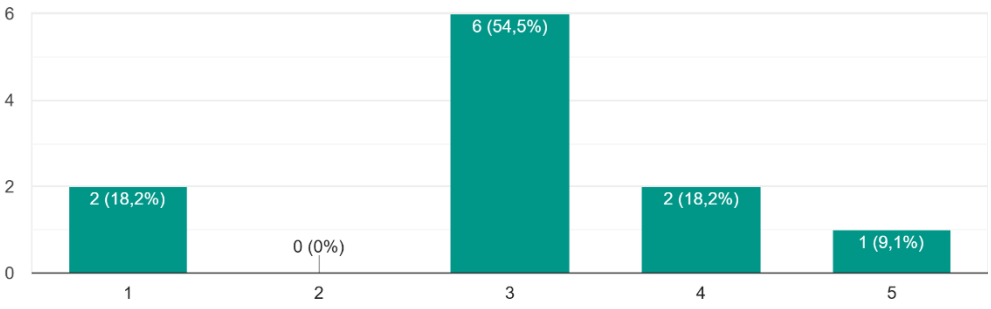
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f... descarte, agendamento de coleta de volumosos)

11 respostas



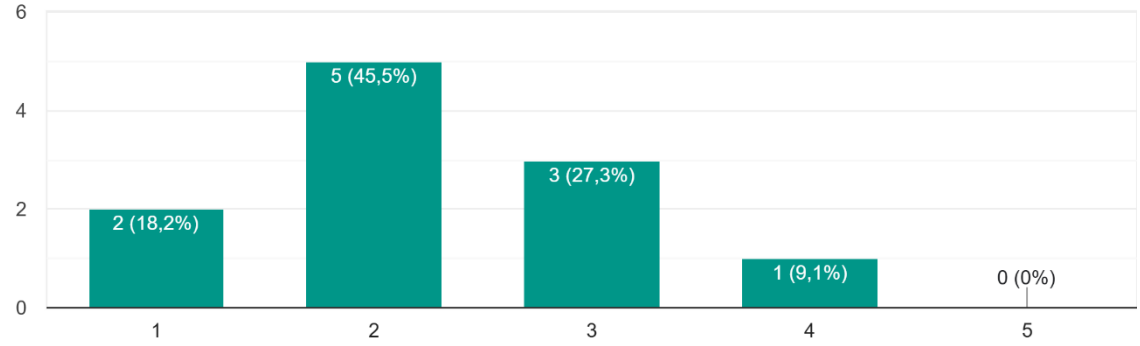
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...: GIS/SIG (Sistemas de Informação Geográfica)

11 respostas



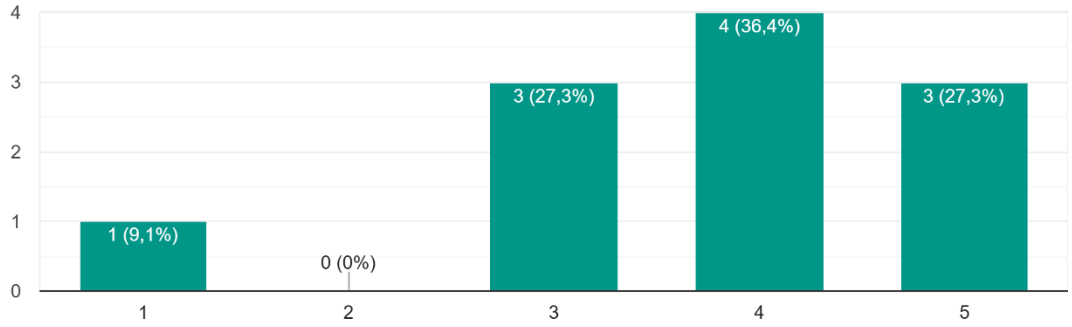
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Modeling) - Modelagem da Informação da Cidade

11 respostas



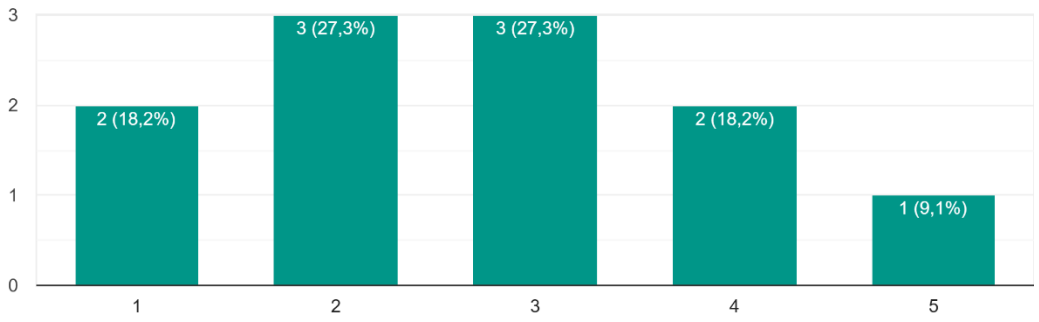
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...eling) - Modelagem da Informação da Construção

11 respostas

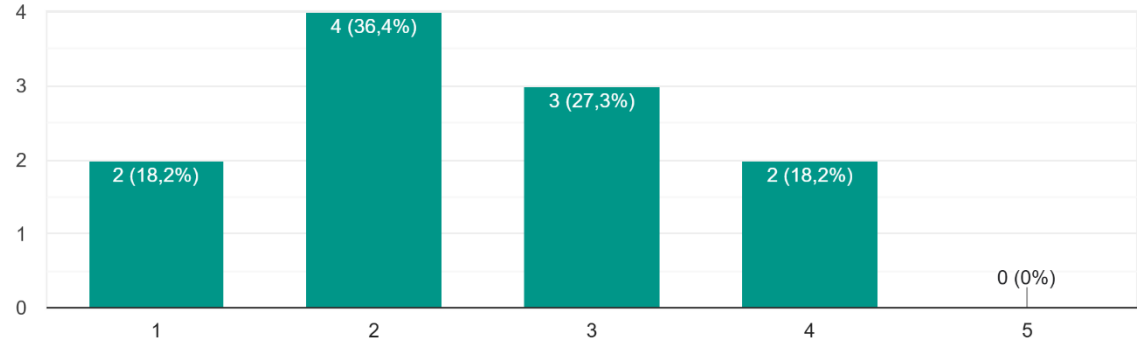


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...leto) Conceito: Gêmeos Digitais (Digital Twins)

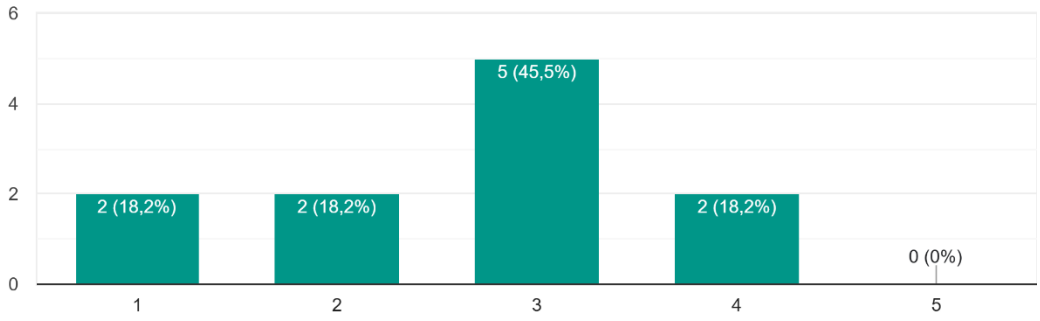
11 respostas



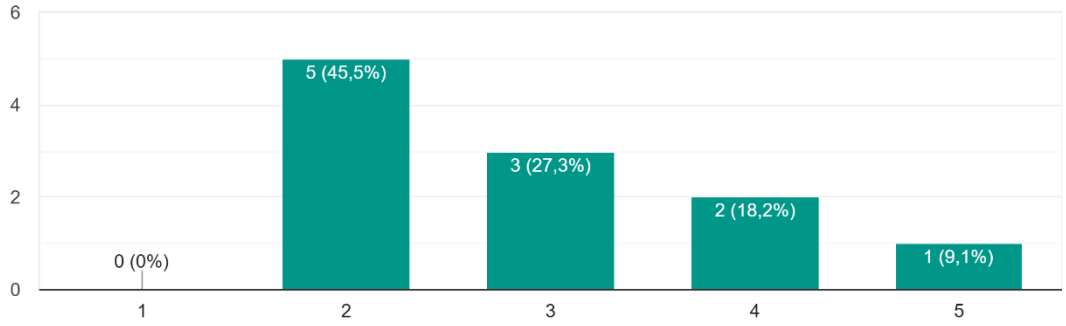
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...o: Gêmeos Digitais Urbanos (Urban Digital Twins)
11 respostas



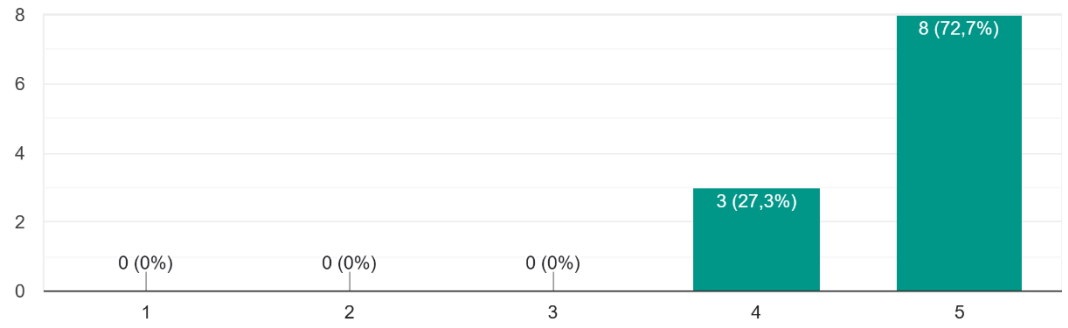
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Urbanos (Painéis de controle com sensores, KPIs)
11 respostas



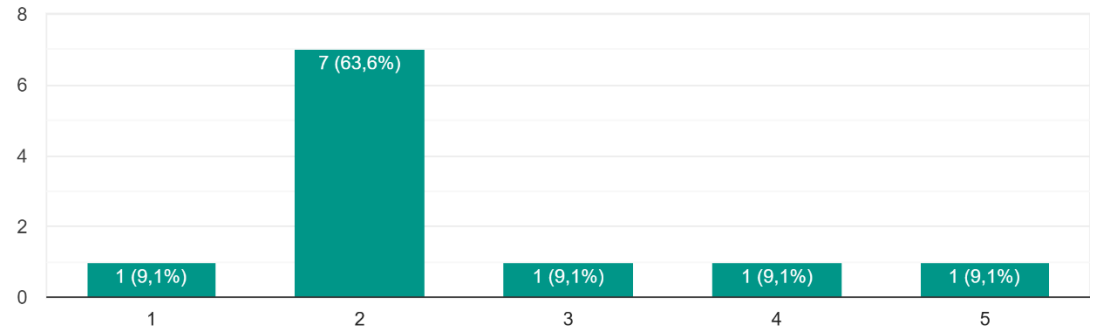
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...R) / Realidade Virtual (VR) aplicada ao urbanismo
11 respostas



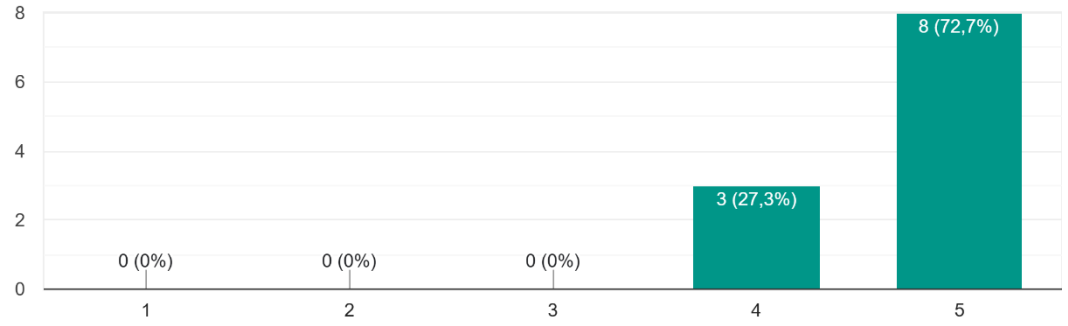
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di... são essenciais para uma boa gestão urbana hoje.
11 respostas



Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...ngenheiros e arquitetos, não para o público geral.
11 respostas

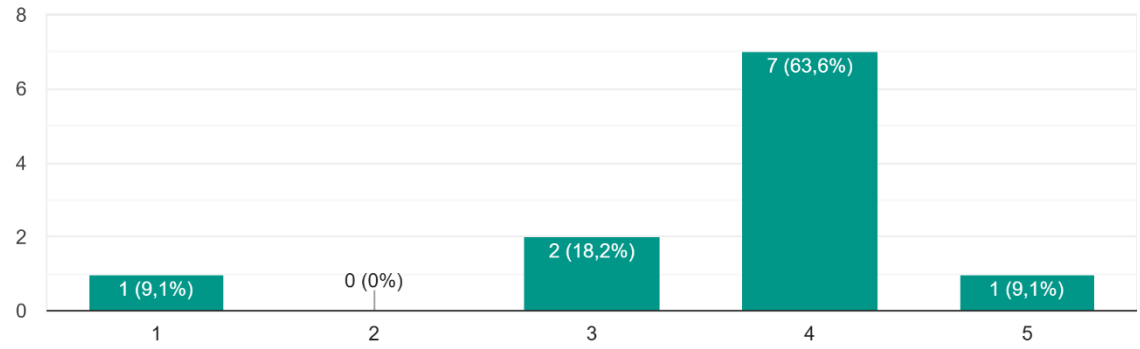


Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...ar a tomada de decisão mais transparente e justa.
11 respostas



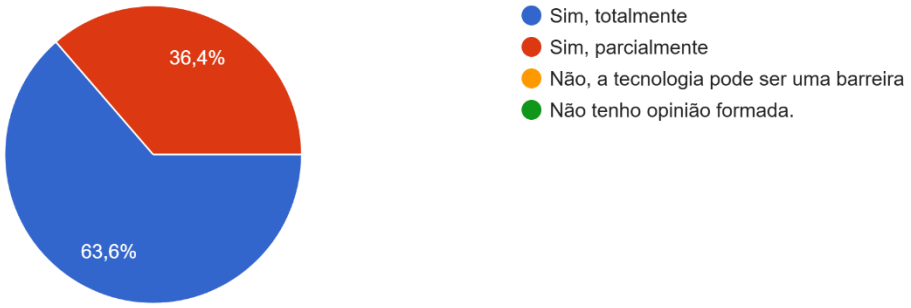
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis... urbana é aumentar a eficiência e reduzir custos.

11 respostas



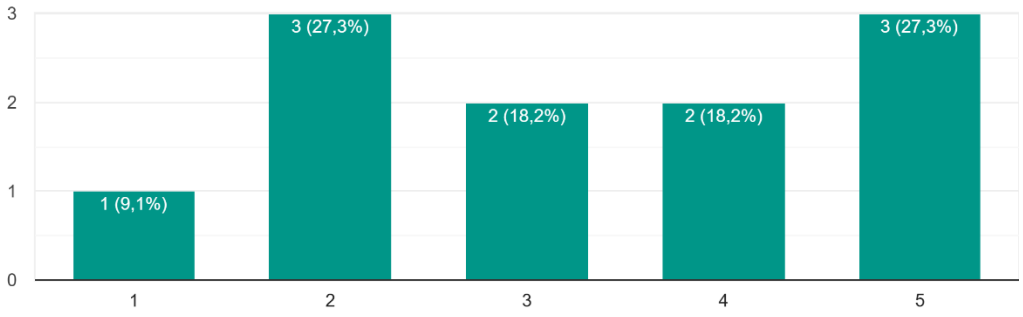
Você acredita que a visualização de dados urbanos em modelos 3D facilitaria o entendimento de problemas complexos da cidade por parte da população leiga?

11 respostas



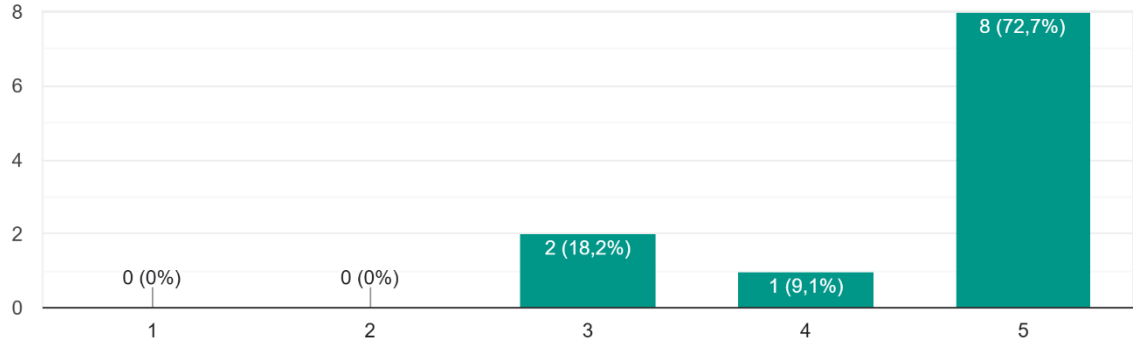
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...colaborativos para resolver problemas complexos.

11 respostas



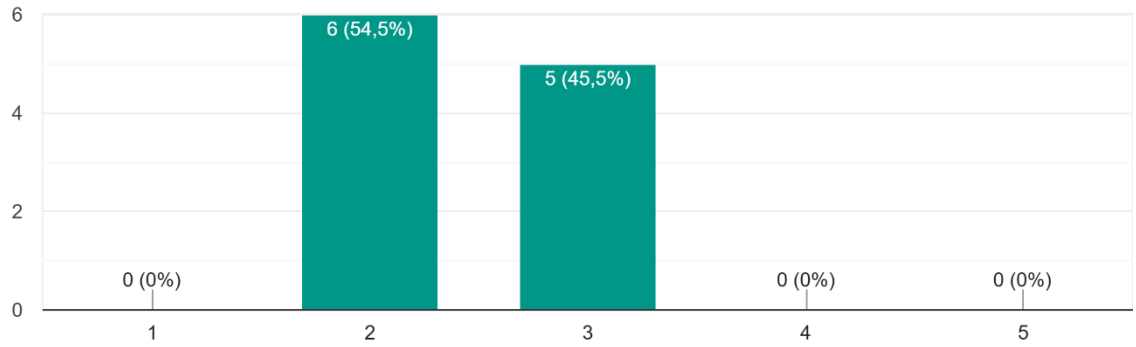
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...veis do que as criadas por um único especialista.

11 respostas



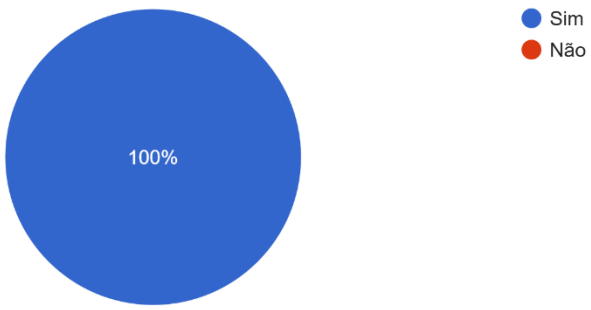
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...x: investidores e ativistas) estão na mesma sala.

11 respostas



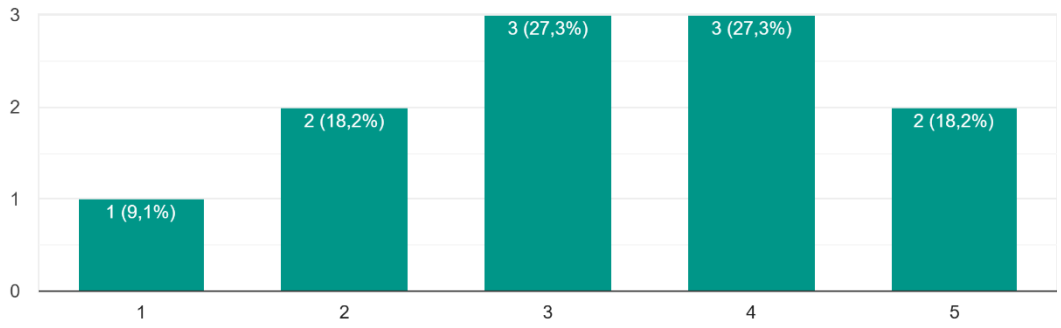
Você conhece o Setor Comercial Sul (SCS) em Brasília/DF?

11 respostas



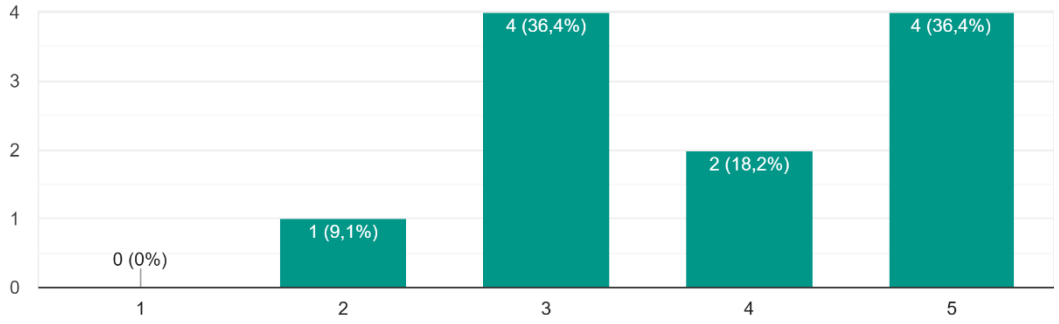
De modo geral, como você avalia o seu nível de conhecimento sobre o Setor Comercial Sul (SCS)? 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

11 respostas



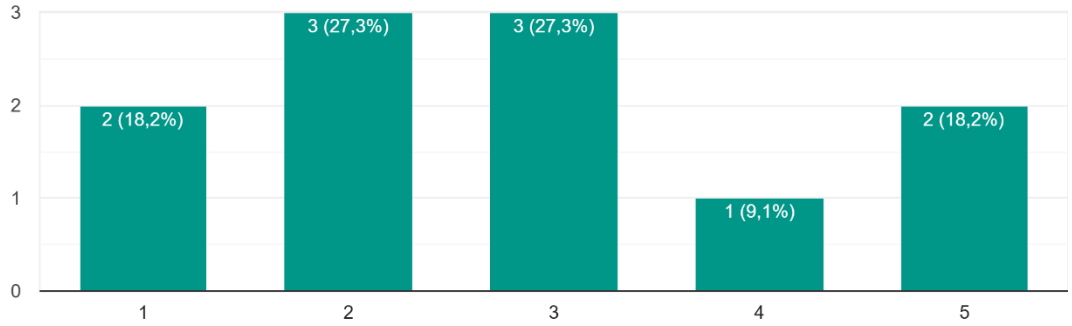
Você saberia localizar o SCS em um mapa da cidade de Brasília e indicar seus principais acessos (vias, transporte público)? Escala: 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

11 respostas



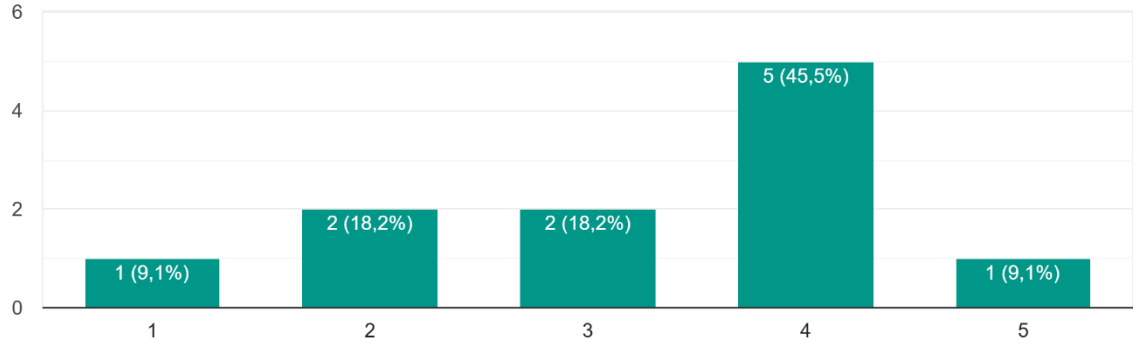
Em que medida você conhece a história de formação e transformação do SCS (origem, função prevista no plano, mudanças ao longo do tempo)? E...o 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

11 respostas



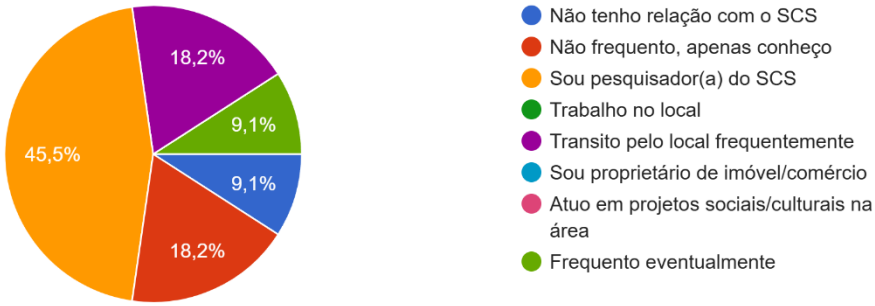
Em que medida você conhece os principais tipos de uso atuais do SCS? (Comércio, serviços, escritórios, usos culturais, ocupações sociais etc.) ...ixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

11 respostas



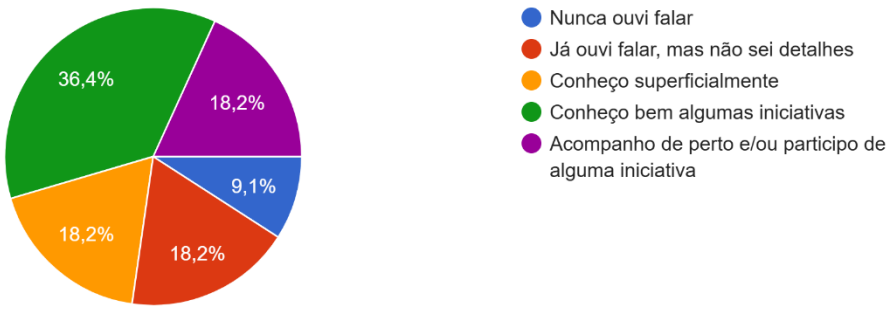
Qual a sua relação com o Setor Comercial Sul (SCS)?

11 respostas



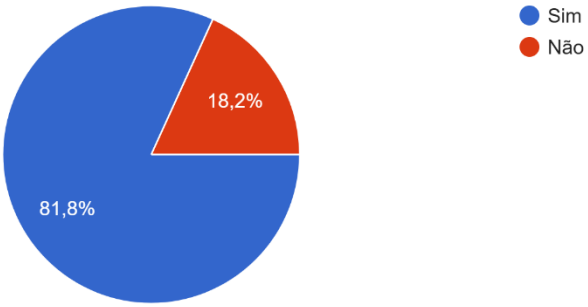
Em que medida você conhece propostas, projetos ou iniciativas de revitalização ou requalificação do SCS?

11 respostas



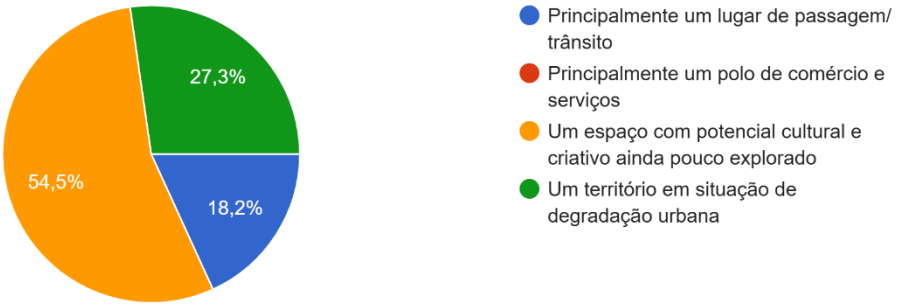
Você já participou de alguma atividade relacionada ao SCS? (Pode ser projeto, pesquisa, reunião, audiência, evento cultural ou ação social.)

11 respostas



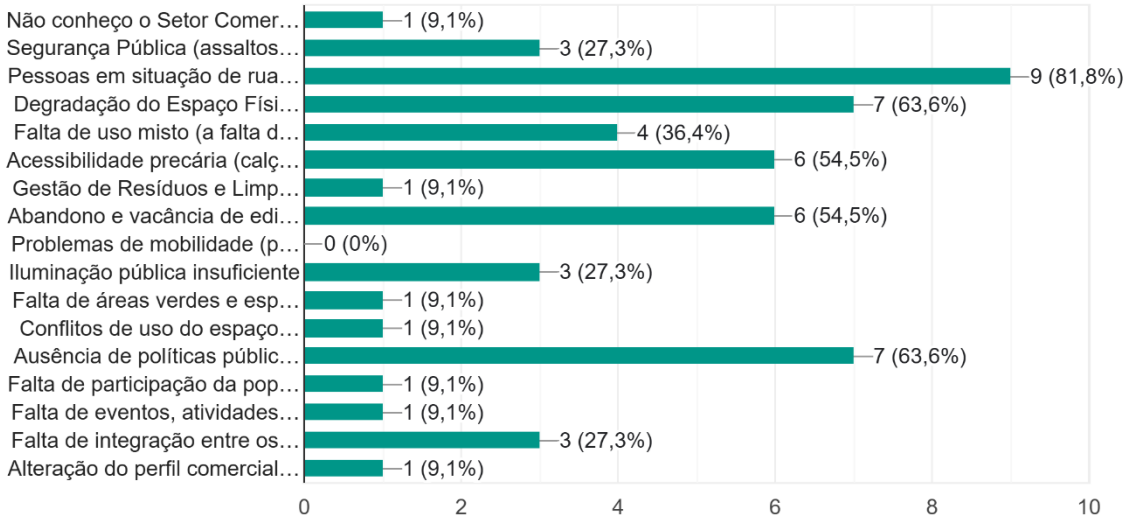
Na sua opinião, qual é o papel do SCS hoje na cidade de Brasília?

11 respostas



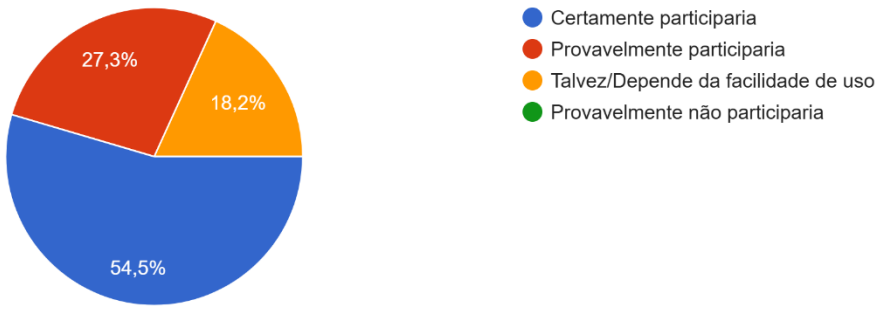
Quais você considera os maiores desafios atuais do SCS (Selecione até 5).

11 respostas



Se houvesse uma plataforma digital do SCS com os modelos digitais tridimensionais onde você pudesse visualizar propostas de revitalização e votar/opinar em tempo real, você participaria?

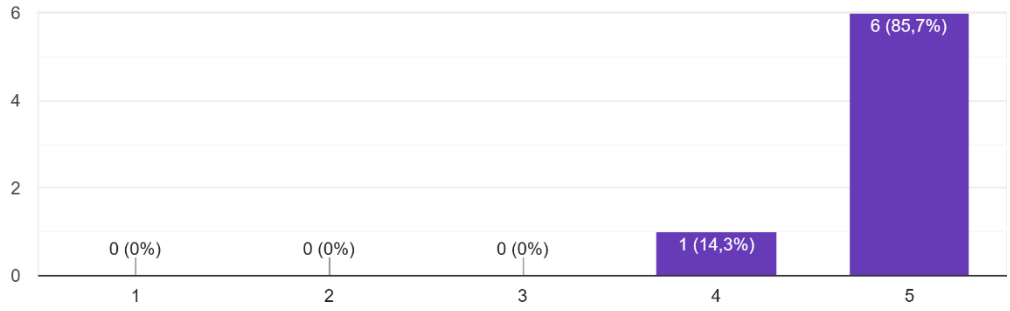
11 respostas



APÊNDICE 11 - QUESTIONÁRIO 02 - OFICINA 02

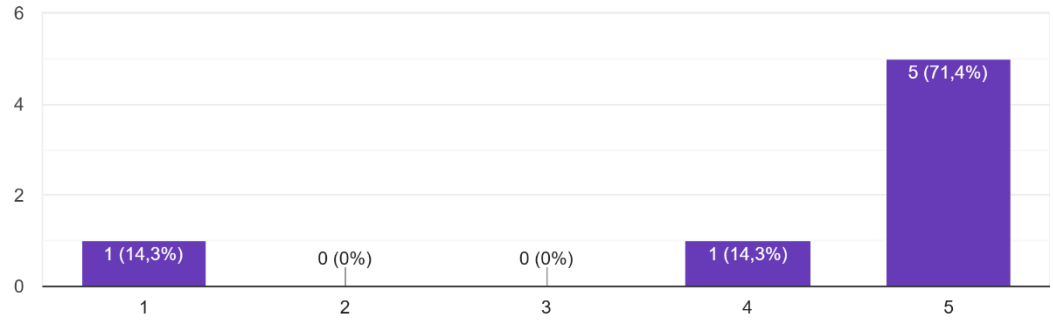
Afirmação: A dinâmica de escuta (entrevistar e ser entrevistado) me ajudou a entender melhor por que outros atores têm percepções diferentes das minhas.

7 respostas



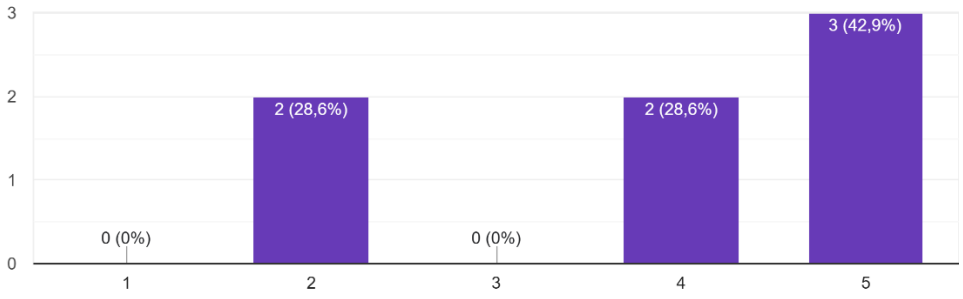
Afirmação: Eu me senti genuinamente ouvido(a) pelo meu colega durante a atividade.

7 respostas



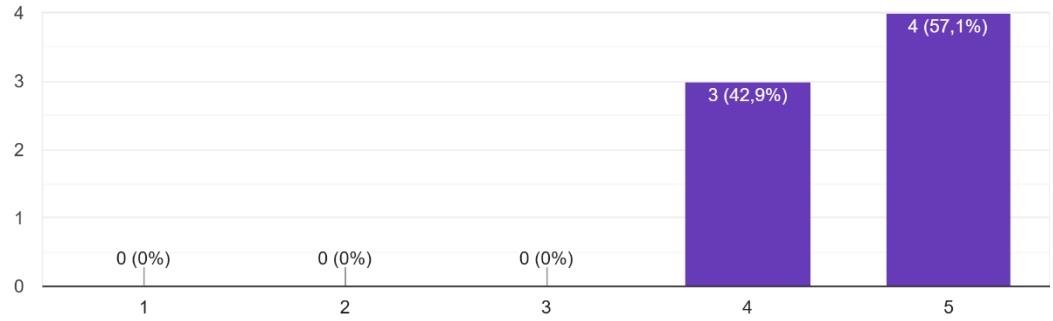
Afirmação: Após ouvir as perspectivas dos outros, percebo que minha visão inicial sobre o problema era incompleta.

7 respostas



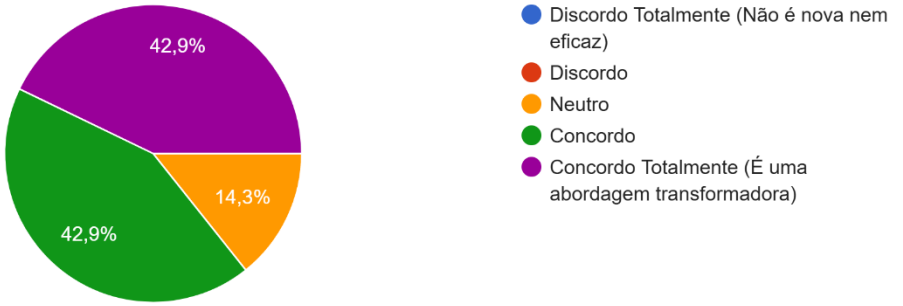
Afirmação: Começo a ver conexões entre os problemas dos diferentes atores, que antes pareciam isolados.

7 respostas



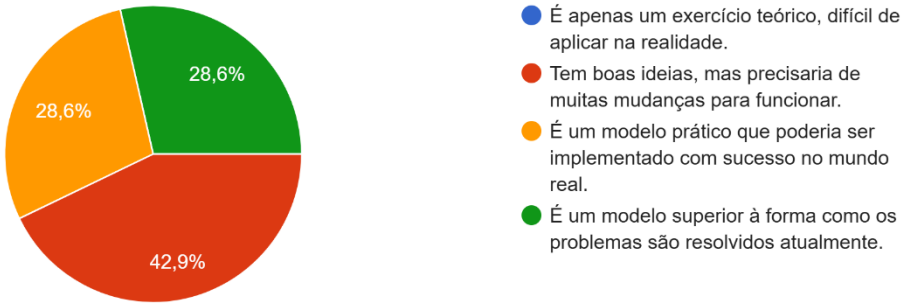
Em que medida você concorda com a afirmação: "A abordagem de governança que prototipamos hoje é uma forma nova e mais eficaz de tomar decis... (ex: audiências públicas, reuniões de gabinete)?"

7 respostas



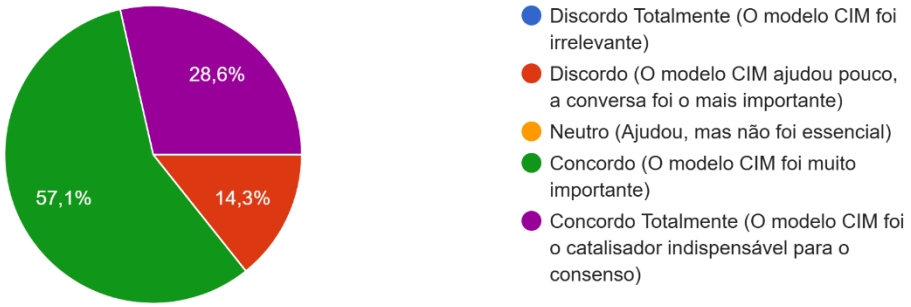
O "protótipo de governança" que meu grupo criou hoje...

7 respostas



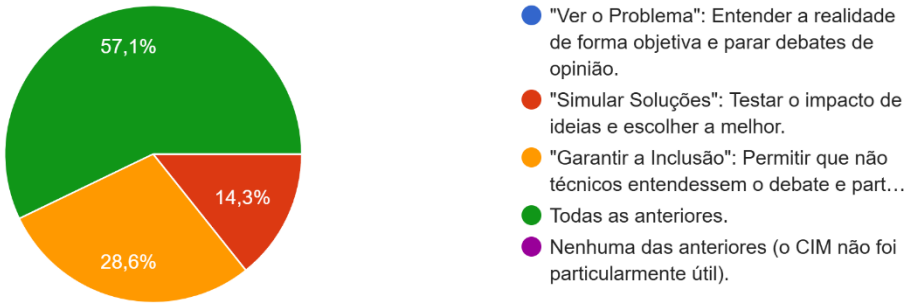
O Modelo CIM foi um mediador essencial no processo. Teria sido muito mais difícil (ou impossível) chegar ao nosso protótipo de governança sem os dados e simulações do CIM.

7 respostas



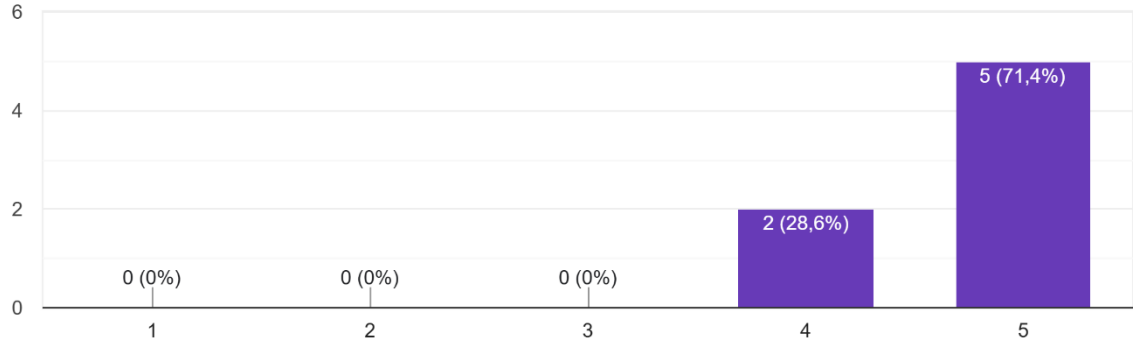
Na sua opinião, o CIM foi mais útil para...

7 respostas



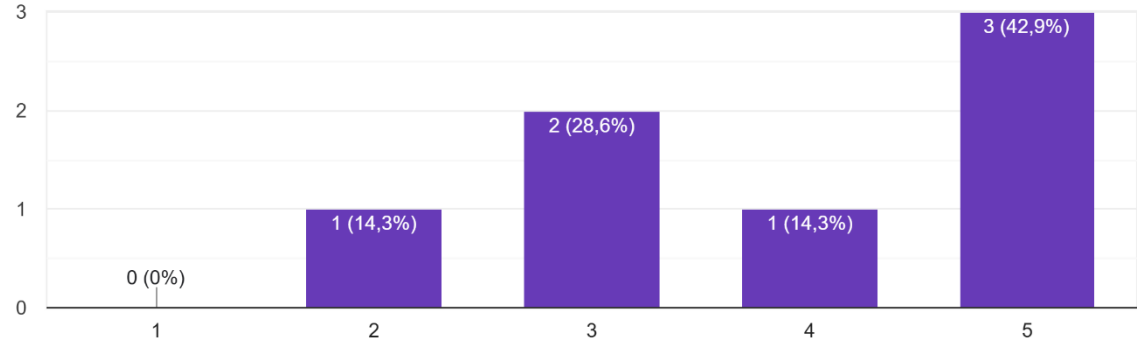
Afirmação: Ver o Modelo CIM (dados e 3D) me ajudou a entender o problema do Setor Comercial Sul de forma mais clara e objetiva do que apenas o mapa analógico.

7 respostas



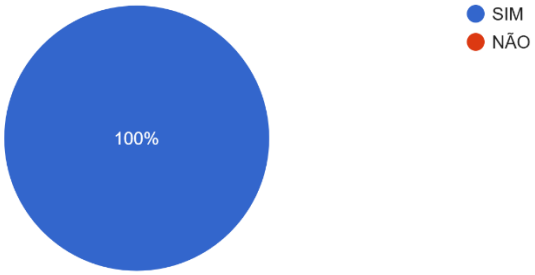
Afirmação: As informações do CIM foram essenciais para as decisões que tomamos ao criar nosso protótipo de governança

7 respostas



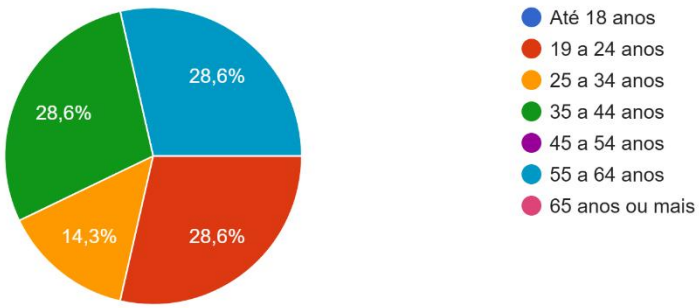
Declaro que li e concordo com os termos de tratamento de dados e sigilo descritos acima, e autorizo a coleta da minha imagem e uso dos meus dados pessoais para a finalidade especificada.

7 respostas



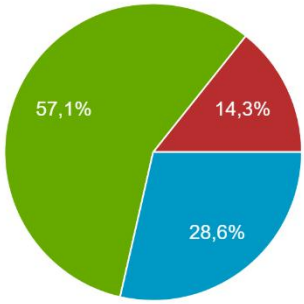
Qual a sua faixa etária (idade)?

7 respostas



Qual o seu nível de escolaridade?

7 respostas

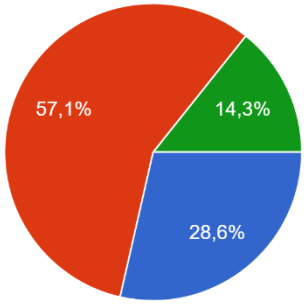


- Analfabeto / Sem instrução formal
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Pós-graduação / Especialização / MB…

1/2

Qual setor você representa profissionalmente?

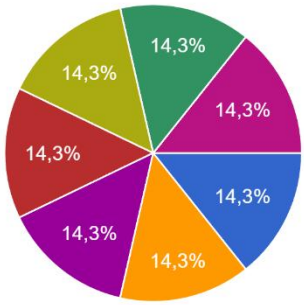
7 respostas



- Setor Público (Governo, Prefeitura, Secretarias, Órgãos de Planejamento, etc.)
- Setor Privado (Empresas, Investidores, Comércio, Escritórios de Arquitetura e engenharia, Construtoras, Comércio)
- Terceiro Setor (ONGs, Associações Civis, Movimentos Sociais, Coletivos…
- Academia (Universidade, Centros de Pesquisa, Instituições de Ensino)

Qual sua área de formação ou atuação principal?

7 respostas

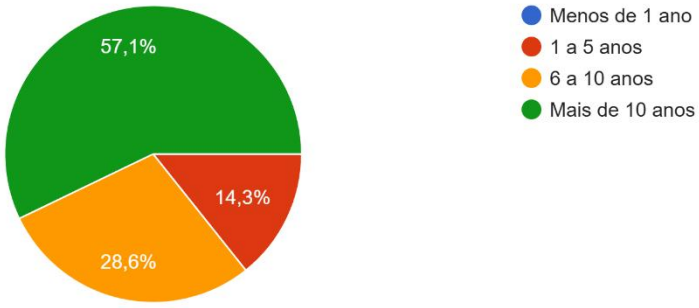


- Estudante
- Não tenho formação específica
- Arquitetura e Urbanismo
- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica / Computação / El…
- Tecnologia da Informação/Dados
- Gestão Pública / Administração
- Planejamento Urbano e Territorial

1/3

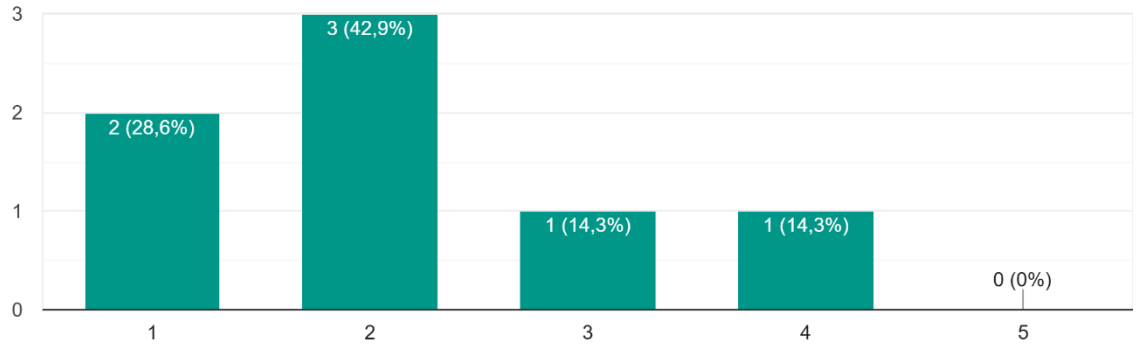
Há quanto tempo você atua nesta área?

7 respostas



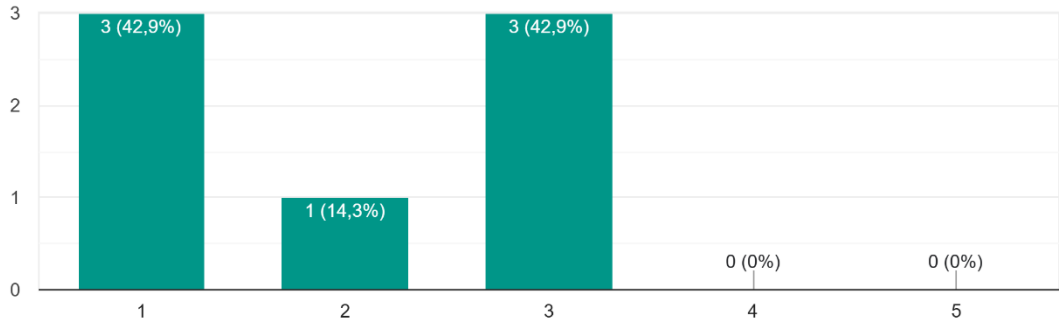
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação ...a minha cidade/região) é, em geral, eficaz e ágil.

7 respostas



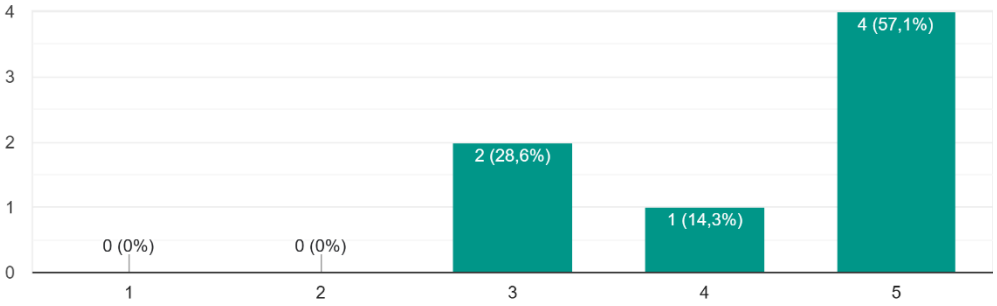
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação:...ivado e a sociedade civil funciona bem na prática

7 respostas



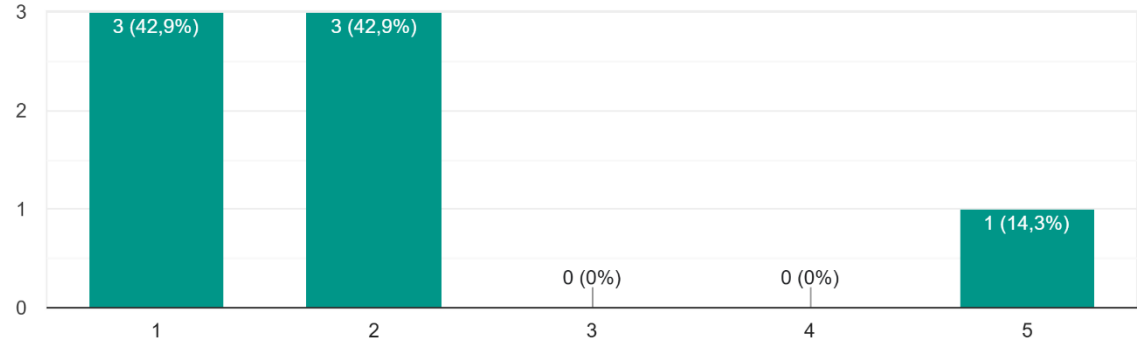
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmaçã...as necessidades reais dos cidadãos e do mercado.

7 respostas



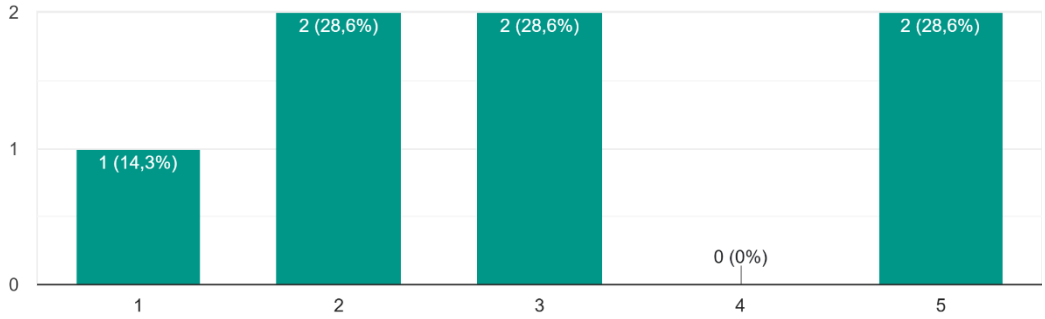
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmação:...tem poder real de influenciar os projetos urbanos.

7 respostas



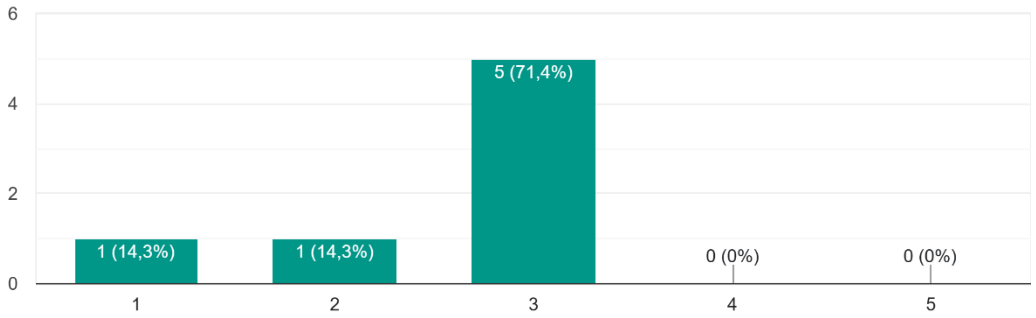
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações (1 = Discordo Totalmente; 5 = Concordo Totalmente): Afirmaçã...or impedimento para a inovação na gestão urbana.

7 respostas



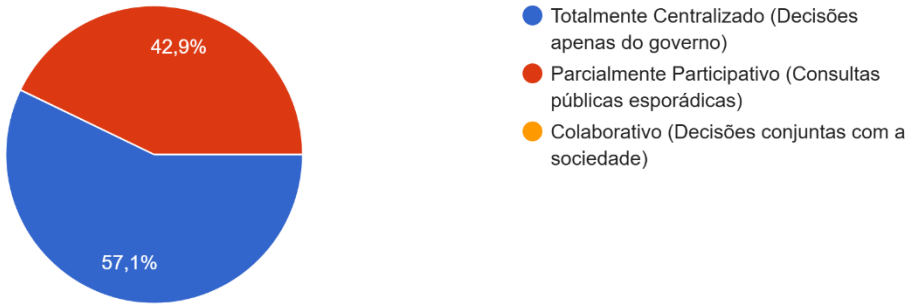
Em uma escala de 1 a 5, o quanto você está familiarizado com o conceito de "Governança Urbana"? 1 (Desconheço) - Nunca ouvi falar ou nã...as, políticas ou processos de governança urbana.

7 respostas



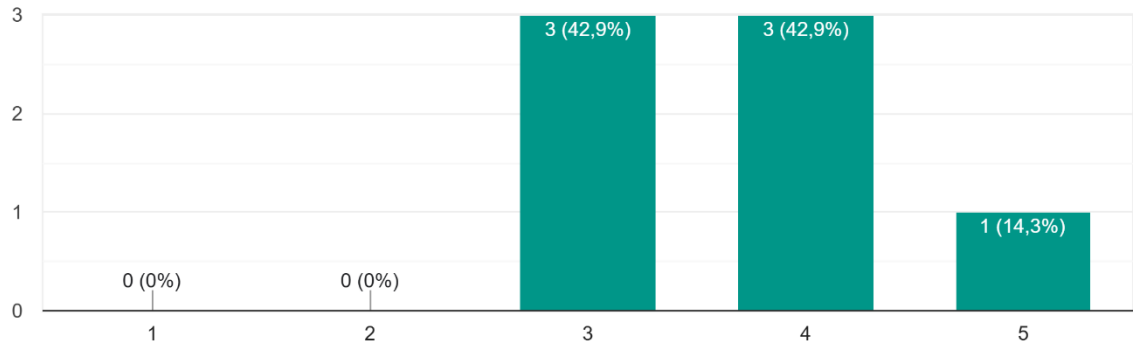
Como você avalia o atual modelo de tomada de decisão sobre o planejamento urbano na sua cidade?

7 respostas



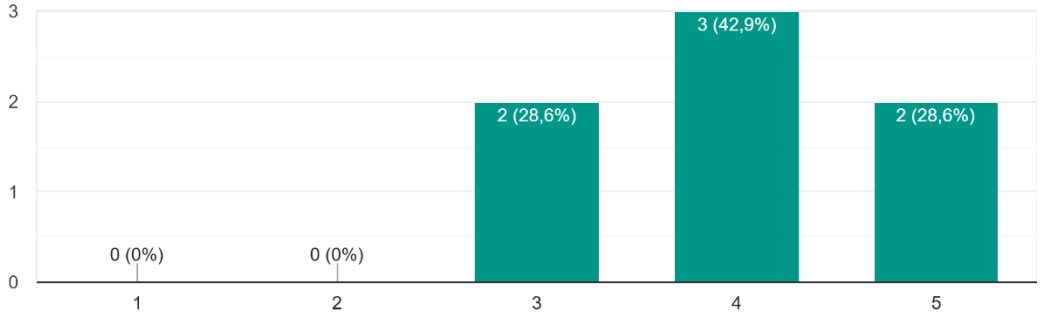
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fala...vit, apps de ônibus, metrô, Uber, 99, BlaBlaCar)

7 respostas



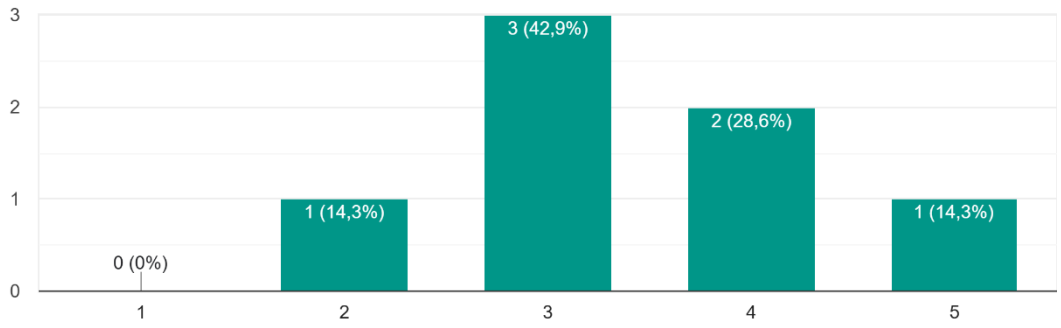
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...carregável, QR Code para transporte e serviços)

7 respostas



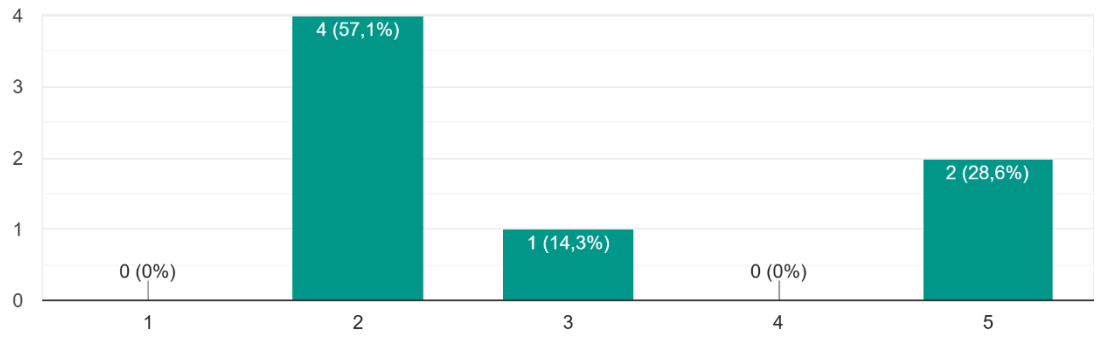
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...os de agendamento online, protocolo eletrônico)

7 respostas



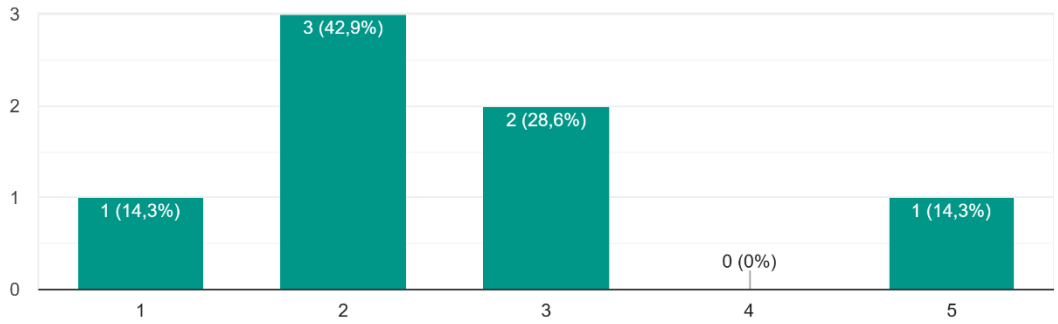
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi falar...pânico, vigilância de bairro via grupos digitais)

7 respostas



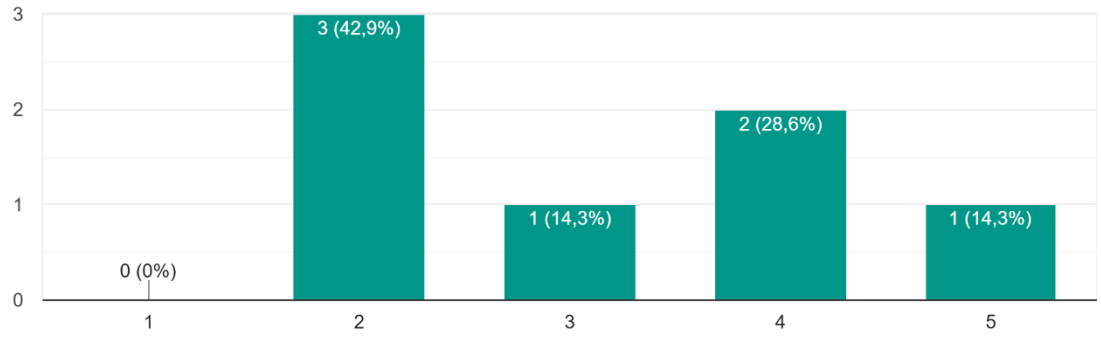
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...ção pública inteligente, semáforos inteligentes)

7 respostas



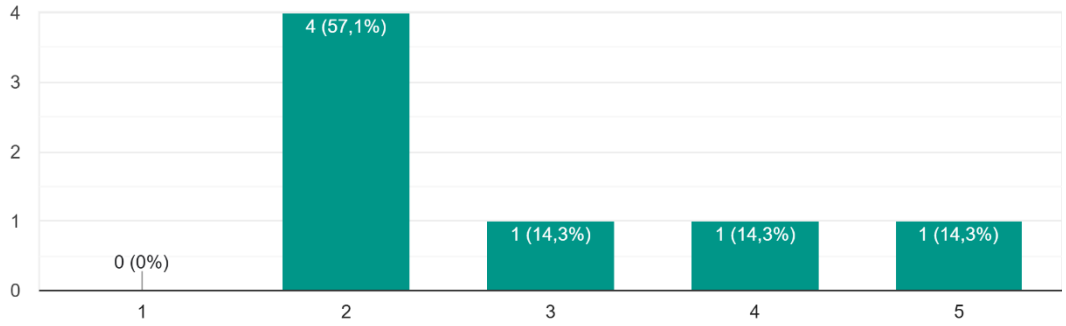
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...s de mercado, lockers inteligentes para entrega)

7 respostas



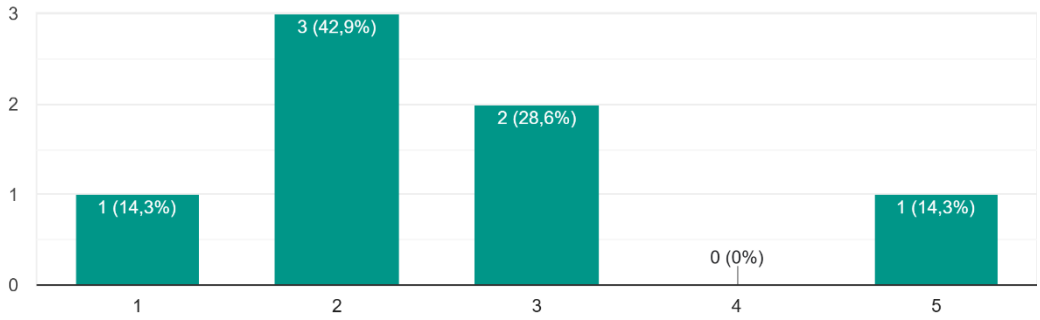
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...r espaços urbanos, comércios, praças, eventos)

7 respostas



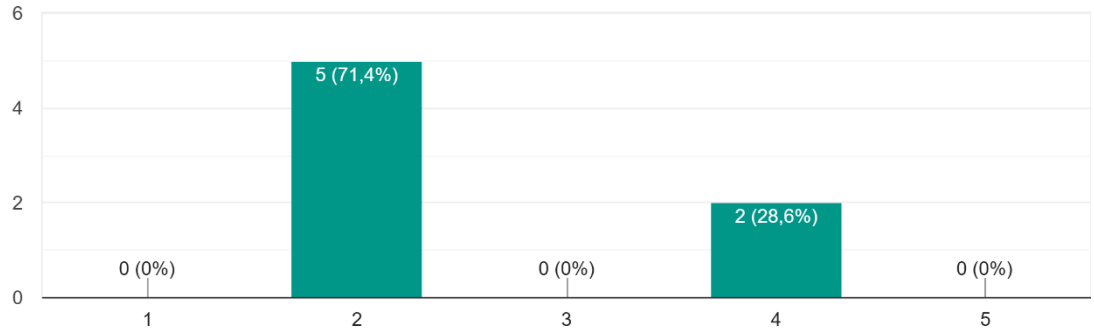
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...tivais, exposições, shows em espaços públicos)

7 respostas



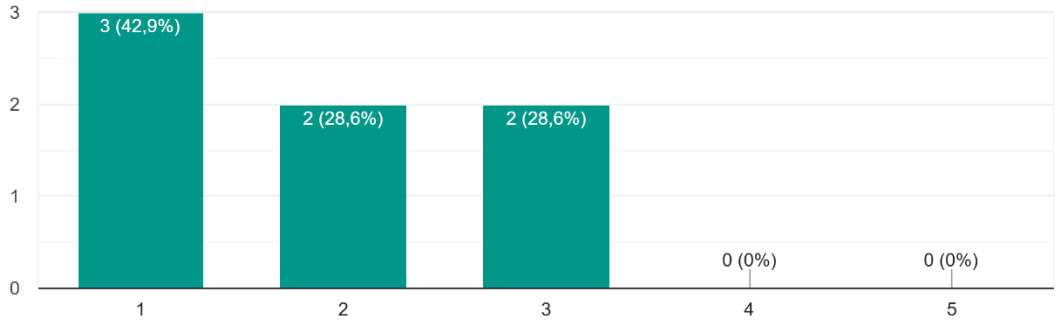
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f... descarte, agendamento de coleta de volumosos)

7 respostas



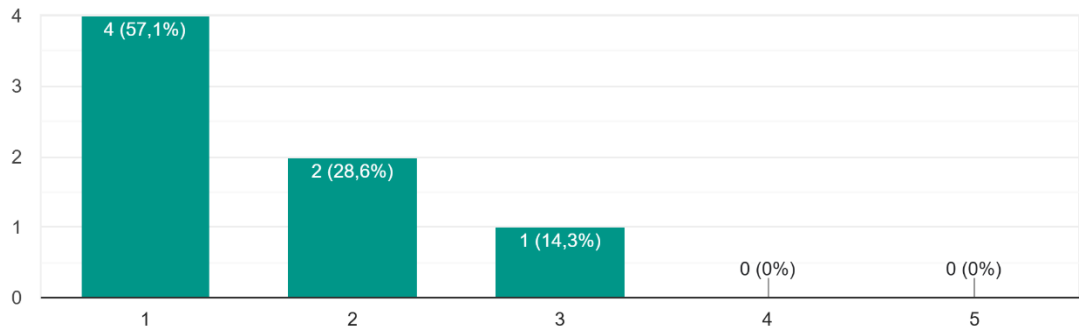
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...: GIS/SIG (Sistemas de Informação Geográfica)

7 respostas

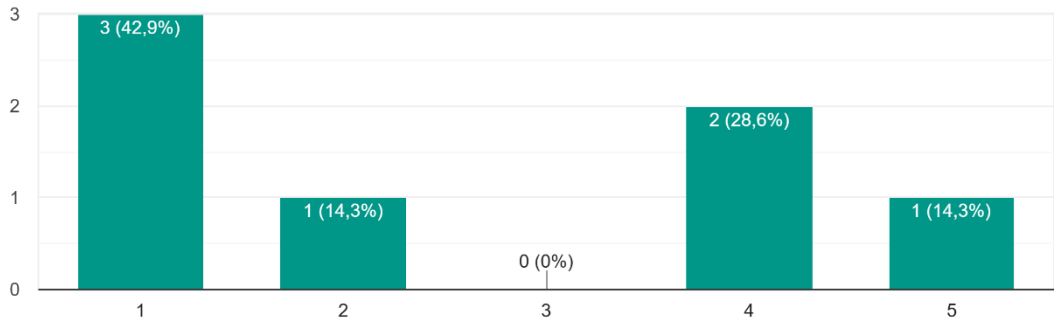


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Modeling) - Modelagem da Informação da Cidade

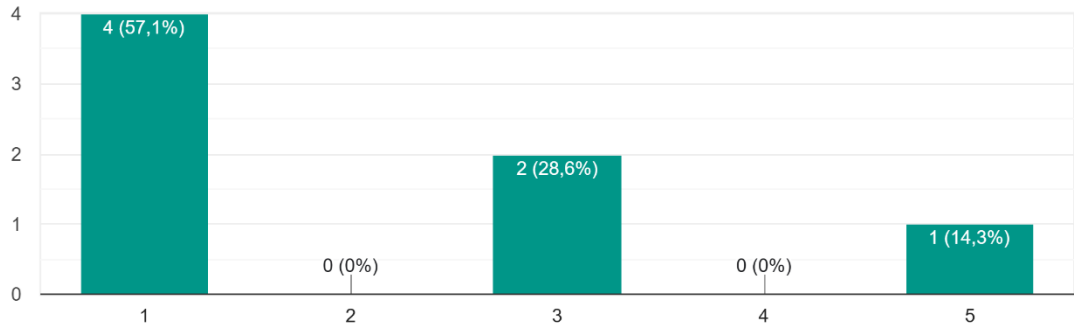
7 respostas



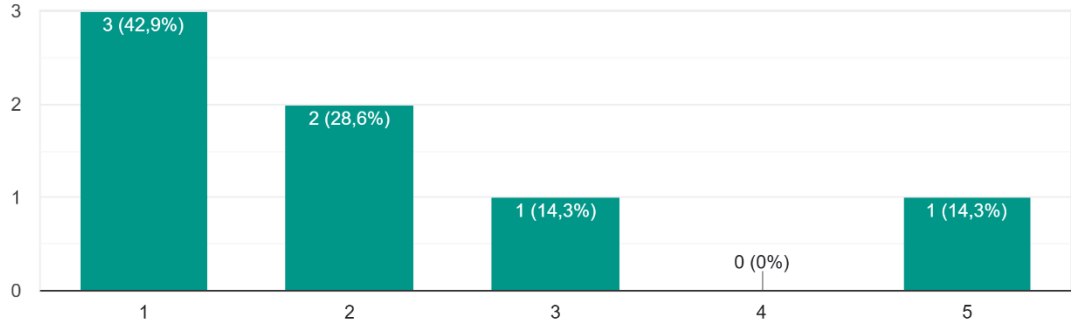
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...eling) - Modelagem da Informação da Construção
7 respostas



Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fal...leto) Conceito: Gêmeos Digitais (Digital Twins)
7 respostas

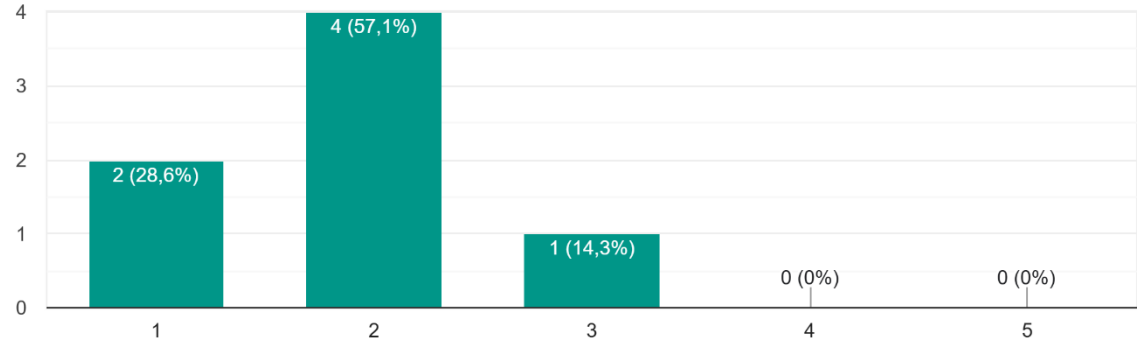


Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...o: Gêmeos Digitais Urbanos (Urban Digital Twins)
7 respostas



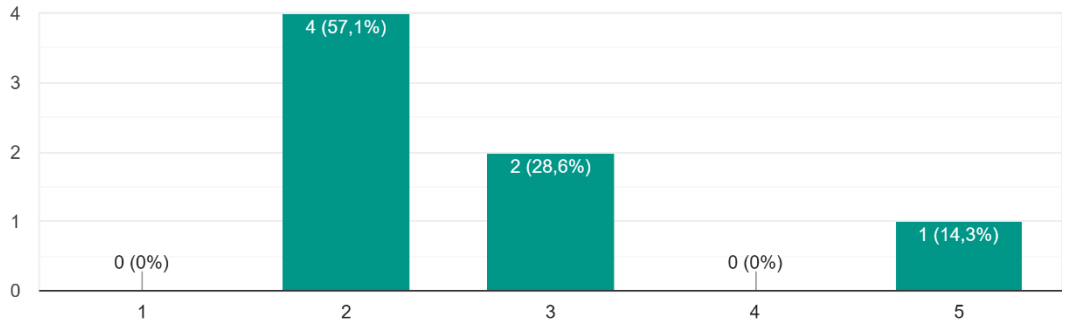
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi f...Urbanos (Painéis de controle com sensores, KPIs)

7 respostas



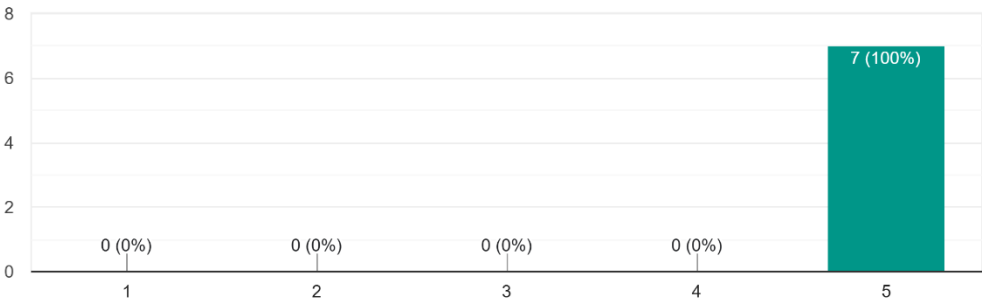
Qual o seu nível de conhecimento sobre as seguintes tecnologias/metodologias? Escala: 1. Nunca ouvi falar (Nenhum conhecimento) 2. Ouvi fa...R) / Realidade Virtual (VR) aplicada ao urbanismo

7 respostas



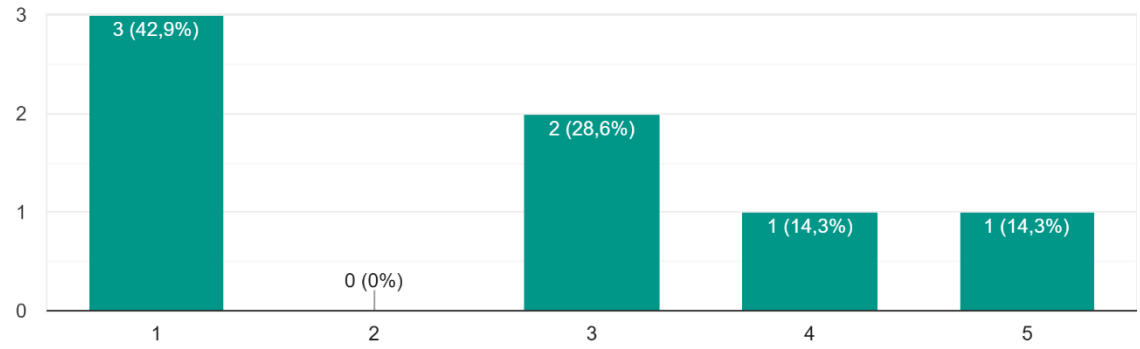
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di... são essenciais para uma boa gestão urbana hoje.

7 respostas



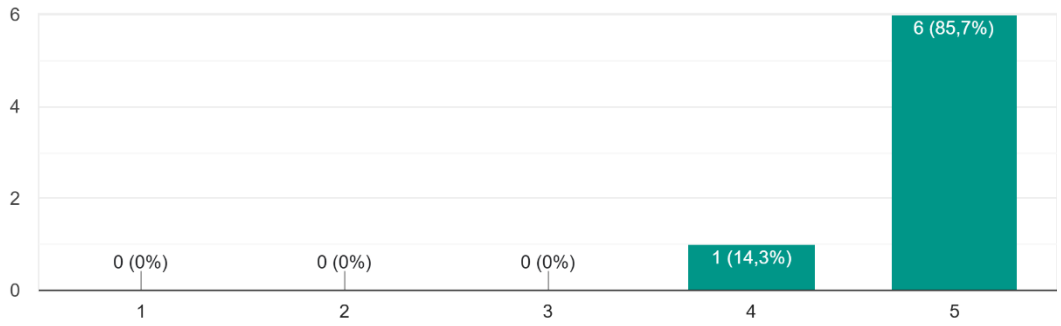
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...ngenheiros e arquitetos, não para o público geral.

7 respostas



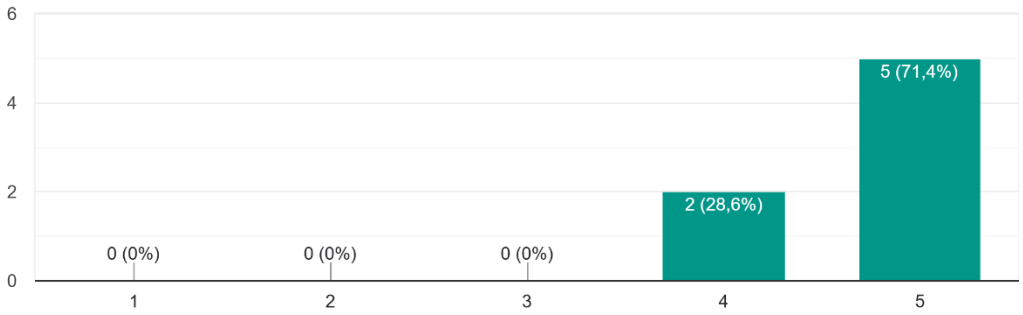
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...ar a tomada de decisão mais transparente e justa.

7 respostas



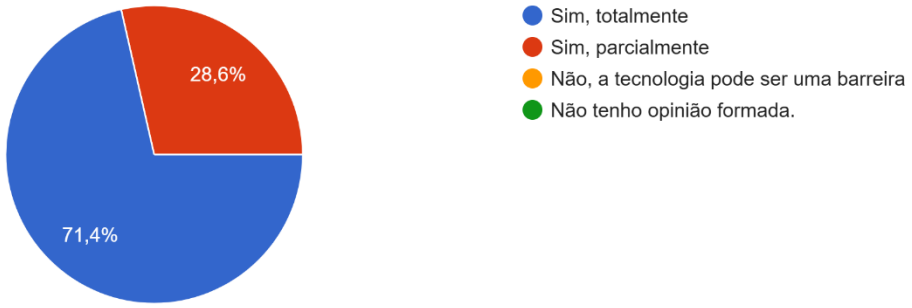
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis... urbana é aumentar a eficiência e reduzir custos.

7 respostas



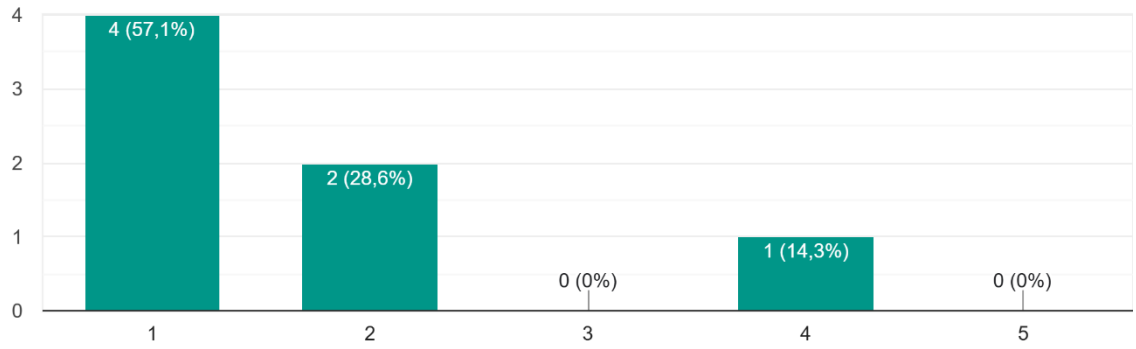
Você acredita que a visualização de dados urbanos em modelos 3D facilitaria o entendimento de problemas complexos da cidade por parte da população leiga?

7 respostas



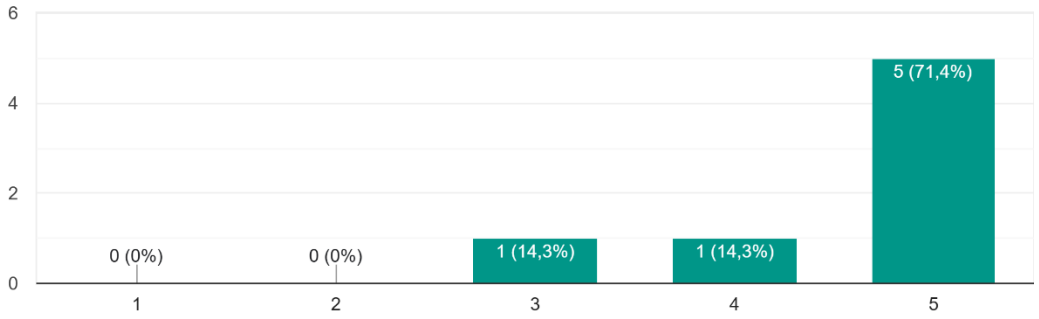
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem di...colaborativos para resolver problemas complexos.

7 respostas



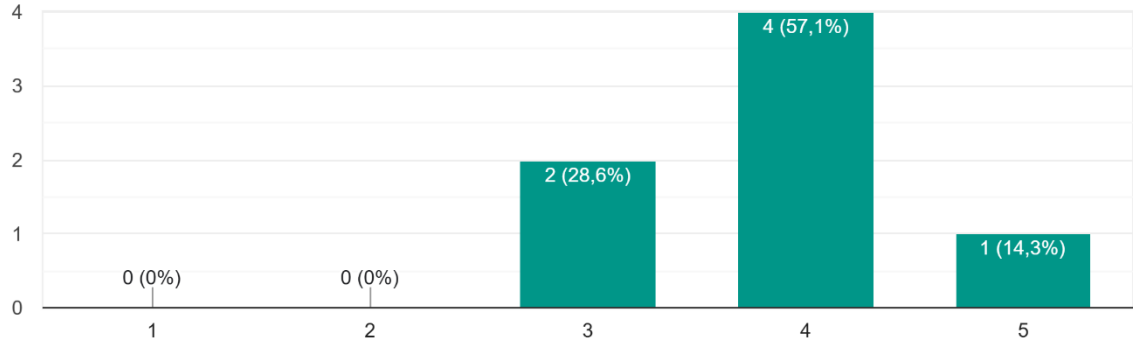
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...veis do que as criadas por um único especialista.

7 respostas



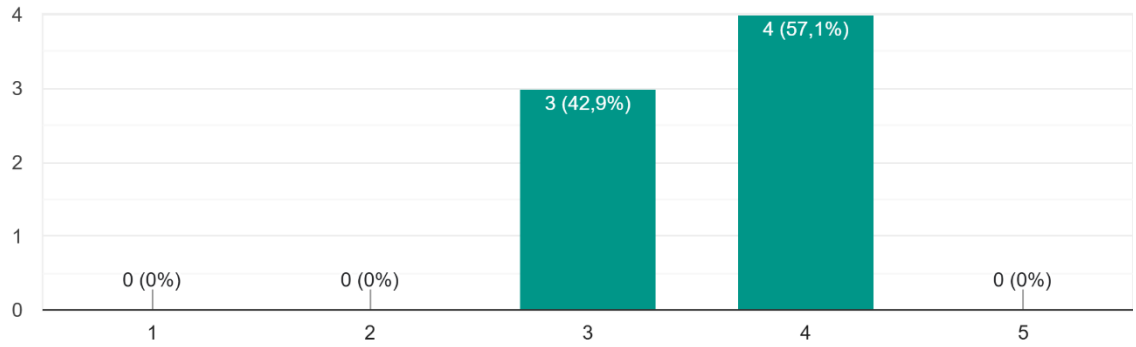
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...x: investidores e ativistas) estão na mesma sala.

7 respostas



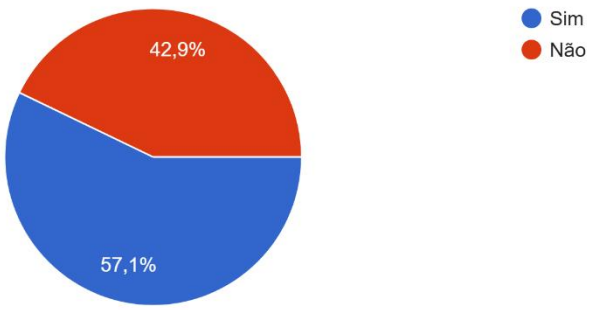
Por favor, indique seu nível de concordância com as seguintes afirmações: 1 - Discordo Totalmente 2 - Discordo 3 - Nem concordo nem dis...em, de fato, resolver problemas urbanos práticos.

7 respostas



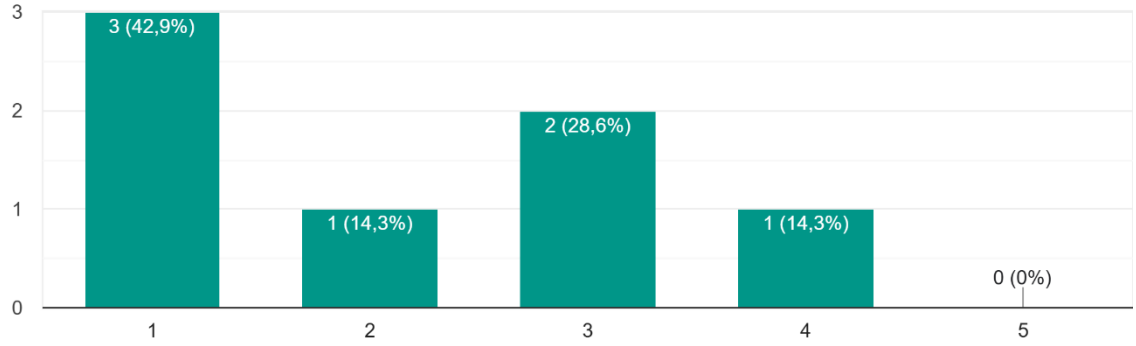
Você conhece o Setor Comercial Sul (SCS) em Brasília/DF?

7 respostas



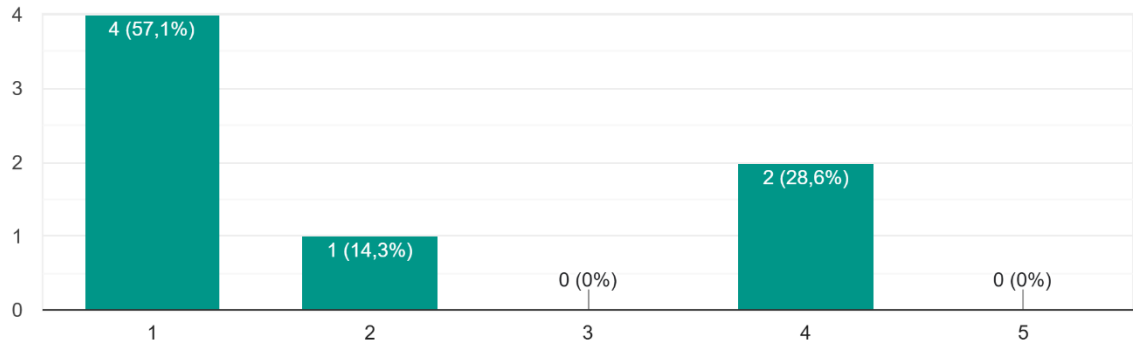
De modo geral, como você avalia o seu nível de conhecimento sobre o Setor Comercial Sul (SCS)? 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



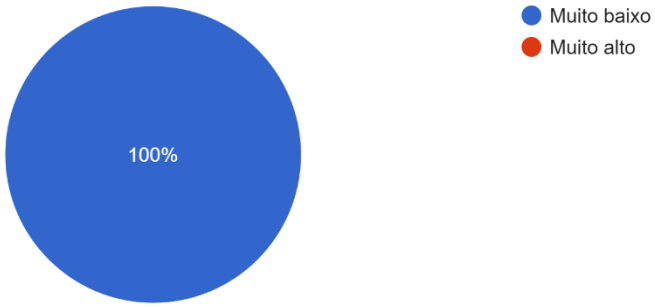
Você saberia localizar o SCS em um mapa da cidade de Brasília e indicar seus principais acessos (vias, transporte público)? Escala: 1 = Muito baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



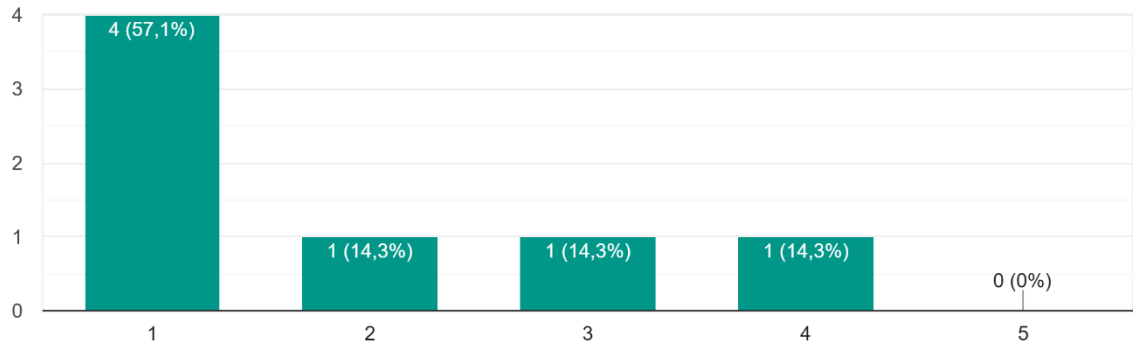
Em que medida você conhece a história de formação e transformação do SCS (origem, função prevista no plano, mudanças ao longo do tempo)? E...o 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



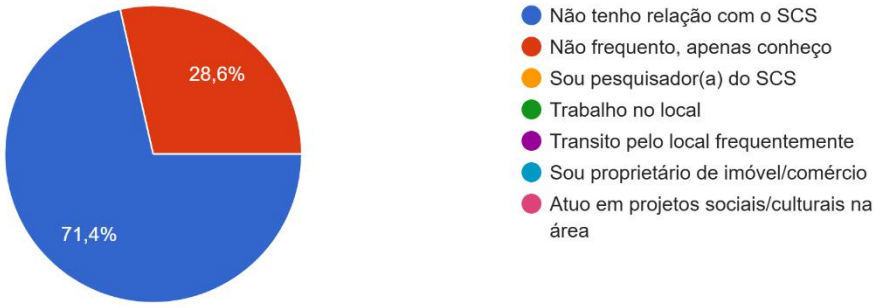
Em que medida você conhece os principais tipos de uso atuais do SCS? (Comércio, serviços, escritórios, usos culturais, ocupações sociais etc.) ...ixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito alto

7 respostas



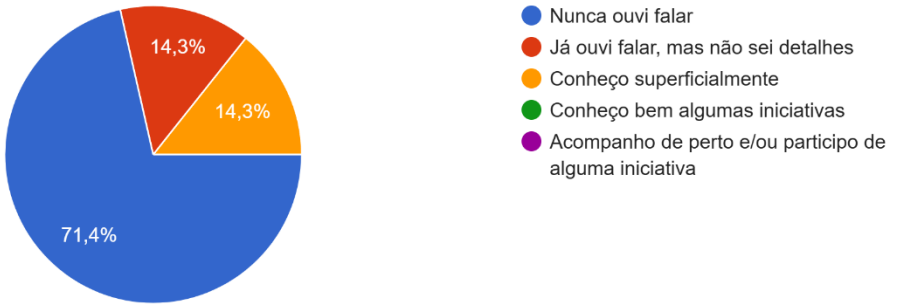
Qual a sua relação com o Setor Comercial Sul (SCS)?

7 respostas



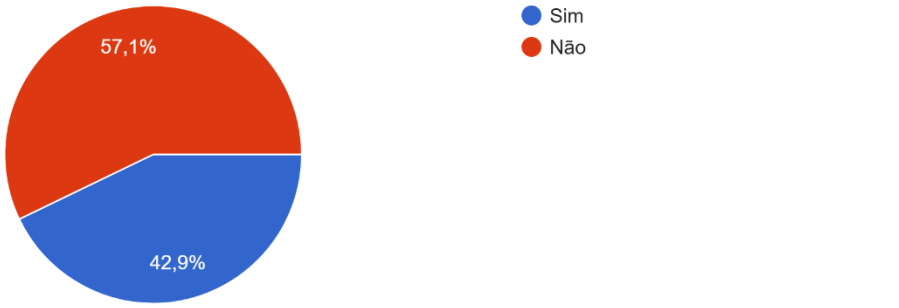
Em que medida você conhece propostas, projetos ou iniciativas de revitalização ou requalificação do SCS?

7 respostas



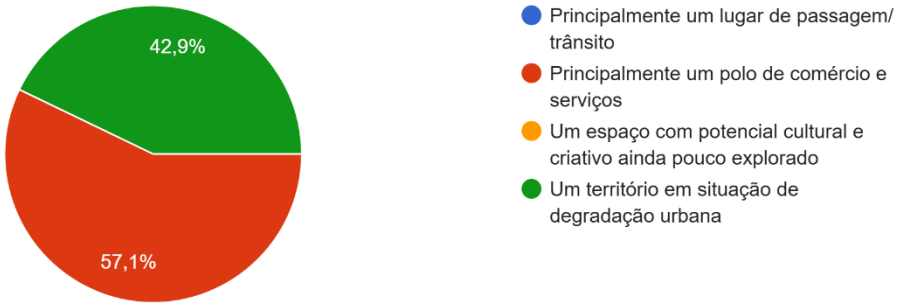
Você já participou de alguma atividade relacionada ao SCS? (Pode ser projeto, pesquisa, reunião, audiência, evento cultural ou ação social.)

7 respostas



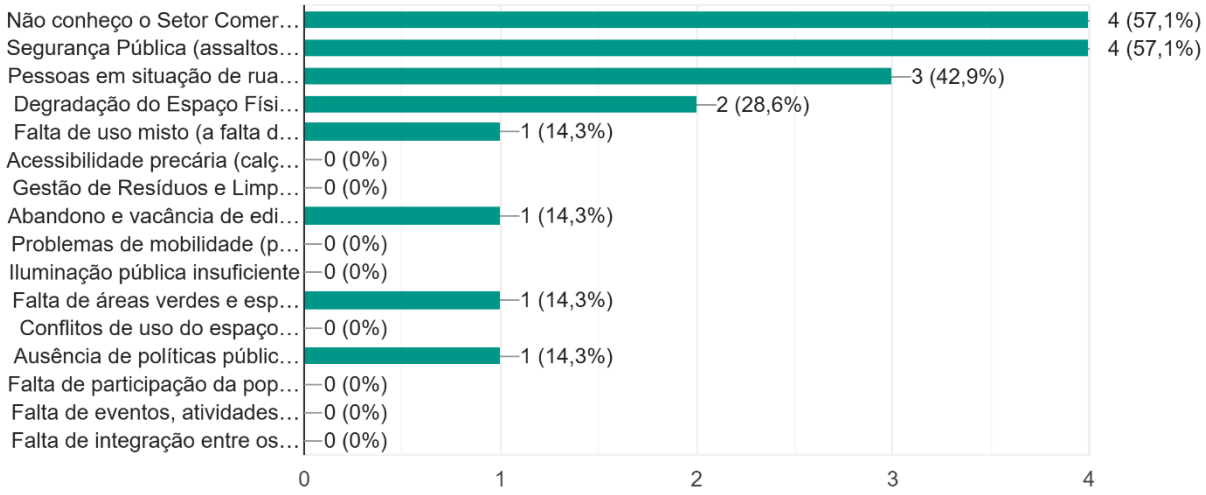
Na sua opinião, qual é o papel do SCS hoje na cidade de Brasília?

7 respostas



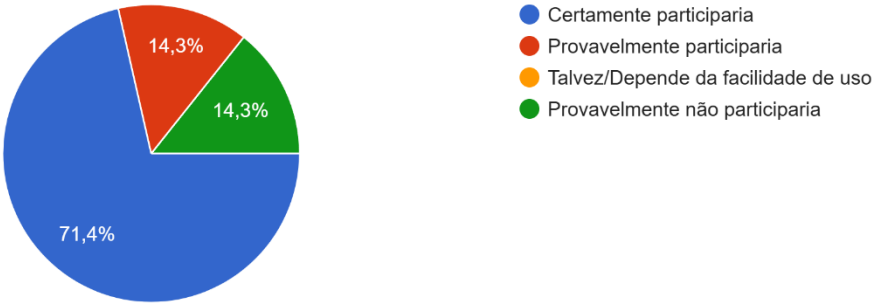
Quais você considera os maiores desafios atuais do SCS (Selecione até 5).

7 respostas



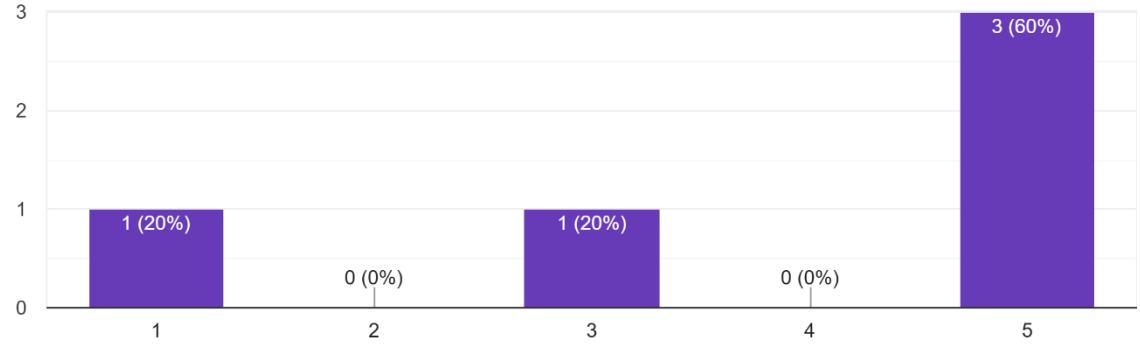
Se houvesse uma plataforma digital do SCS com os modelos digitais tridimensionais onde você pudesse visualizar propostas de revitalização e votar/opinar em tempo real, você participaria?

7 respostas



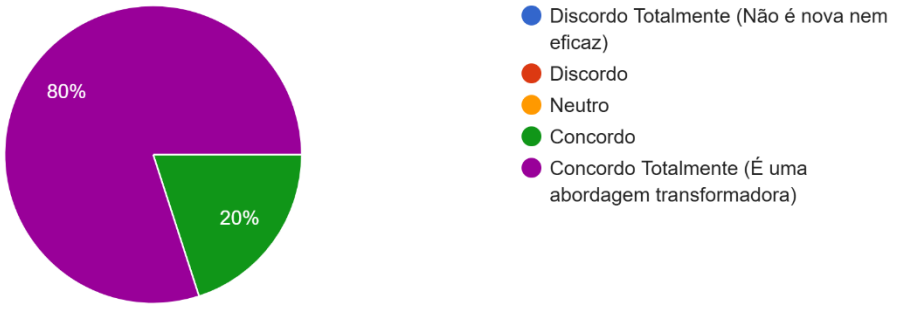
Afirmação: Começo a ver conexões entre os problemas dos diferentes atores, que antes pareciam isolados.

5 respostas



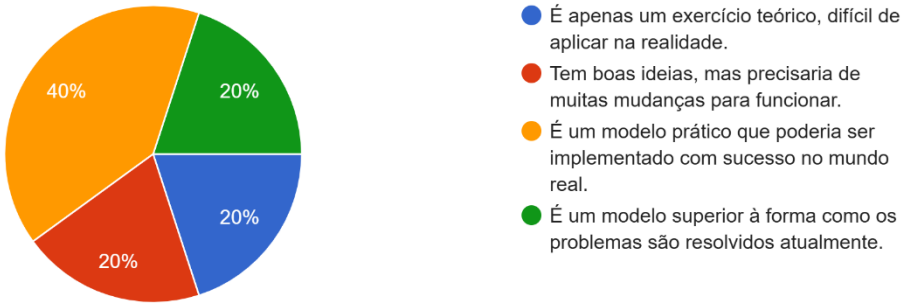
Em que medida você concorda com a afirmação: "A abordagem de governança que prototipamos hoje é uma forma nova e mais eficaz de tomar decis... (ex: audiências públicas, reuniões de gabinete)?"

5 respostas



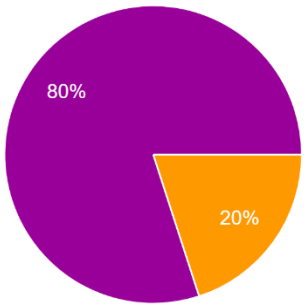
O "protótipo de governança" que meu grupo criou hoje...

5 respostas



O Modelo CIM foi um mediador essencial no processo. Teria sido muito mais difícil (ou impossível) chegar ao nosso protótipo de governança sem os dados e simulações do CIM.

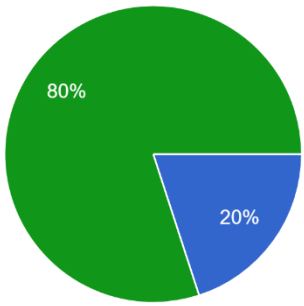
5 respostas



- Discordo Totalmente (O modelo CIM foi irrelevante)
- Discordo (O modelo CIM ajudou pouco, a conversa foi o mais importante)
- Neutro (Ajudou, mas não foi essencial)
- Concordo (O modelo CIM foi muito importante)
- Concordo Totalmente (O modelo CIM foi o catalisador indispensável para o consenso)

Na sua opinião, o CIM foi mais útil para...

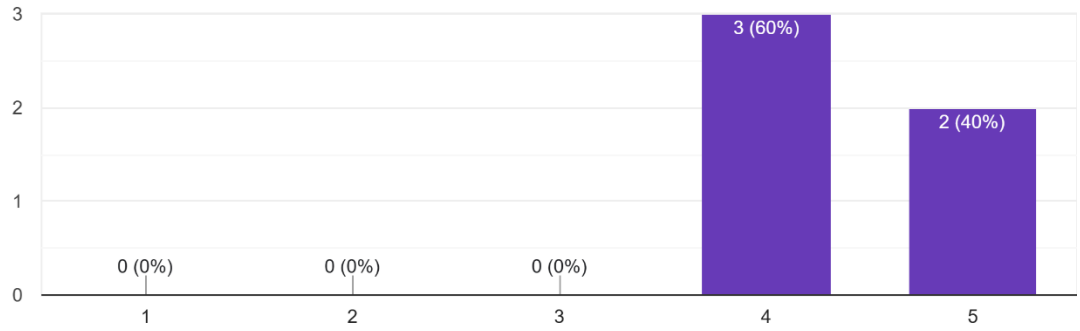
5 respostas



- "Ver o Problema": Entender a realidade de forma objetiva e parar debates de opinião.
- "Simular Soluções": Testar o impacto de ideias e escolher a melhor.
- "Garantir a Inclusão": Permitir que não técnicos entendessem o debate e part…
- Todas as anteriores.
- Nenhuma das anteriores (o CIM não foi particularmente útil).

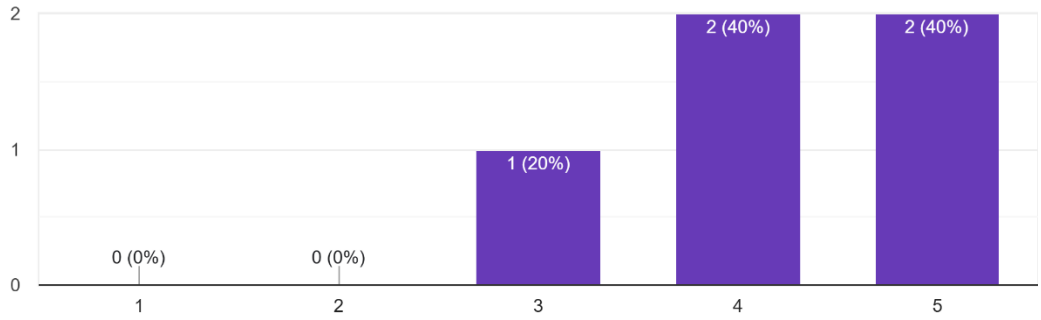
Afirmação: Ver o Modelo CIM (dados e 3D) me ajudou a entender o problema do Setor Comercial Sul de forma mais clara e objetiva do que apenas o mapa analógico.

5 respostas



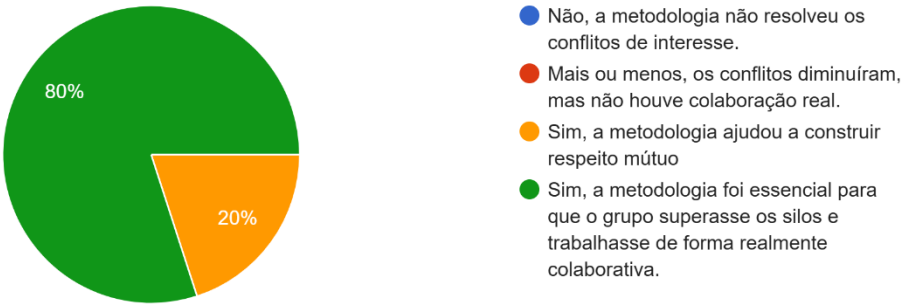
Afirmação: As informações do CIM foram essenciais para as decisões que tomamos ao criar nosso protótipo de governança

5 respostas



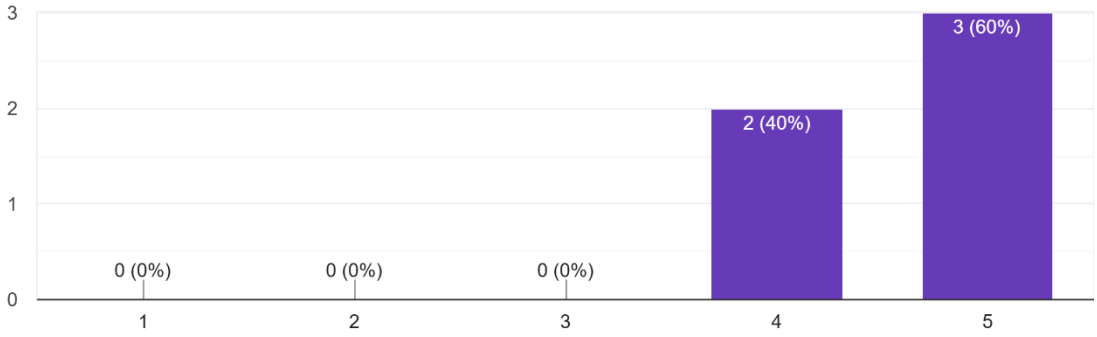
A combinação da metodologia (Teoria U + Design Thinking + CIM) foi eficaz para fazer atores com interesses opostos (ex: Investidor e Ativista) encontrarem um caminho comum?

5 respostas



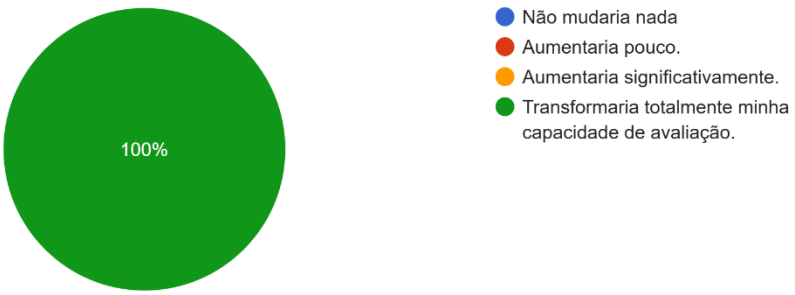
Afirmação: Mesmo não sendo um(a) especialista técnico(a), achei fácil entender e usar as informações do CIM na discussão.

5 respostas



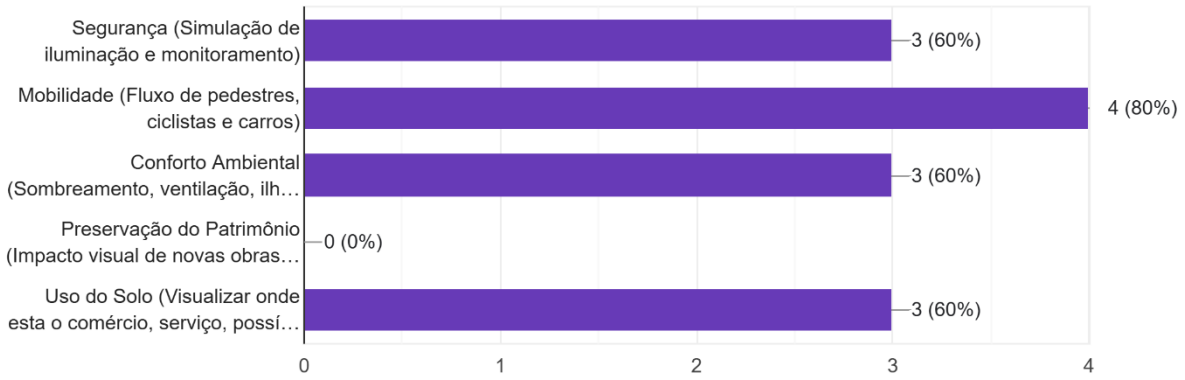
Imagine que, em vez de plantas 2D ou relatórios em PDF, você tivesse acesso a um "Gêmeo Digital" (Modelo 3D Interativo) do SCS, onde pudesse simula...taria sua capacidade de opinar sobre o projeto?

5 respostas



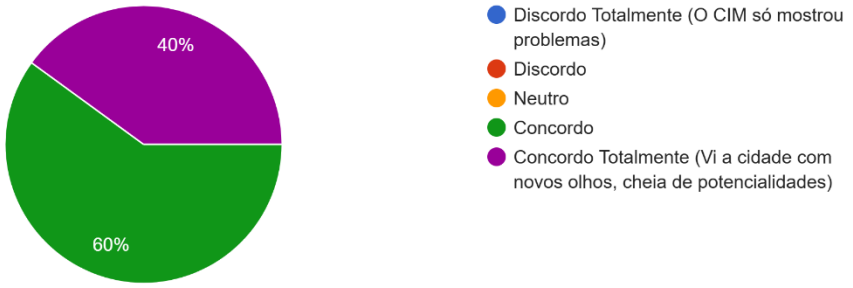
Na sua opinião, quais aspectos do SCS seriam mais beneficiados pela visualização e simulação via tecnologia CIM? (Selecione até 3)

5 respostas



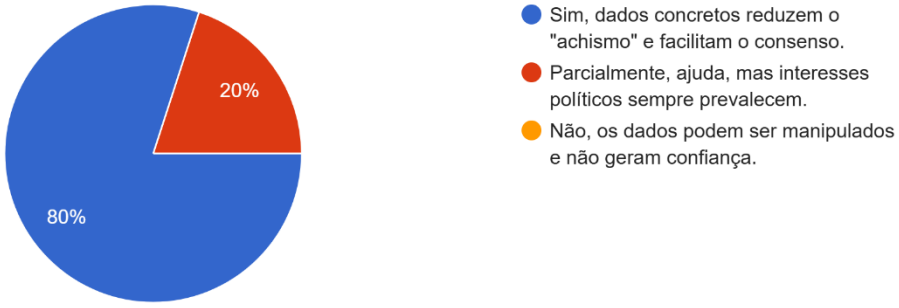
O Modelo CIM me ajudou a entender melhor os ativos da cidade (ex: espaços públicos subutilizados, infraestrutura, potencial de insolação) e não apenas os problemas (ex: crime, lixo).

5 respostas



Você acredita que o uso de dados técnicos visualizáveis (como mapas de calor de crimes ou simulações de tráfego) ajudaria a reduzir conflito...res do SCS (comerciantes x moradores x governo)?

5 respostas



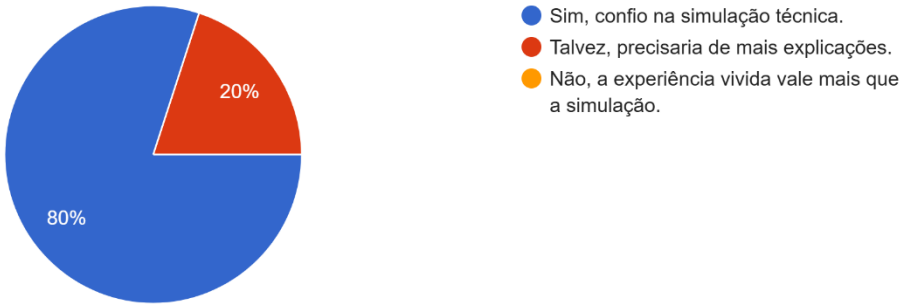
Para você, qual é a maior vantagem de uma Governança Colaborativa mediada por tecnologia (CIM)?

5 respostas



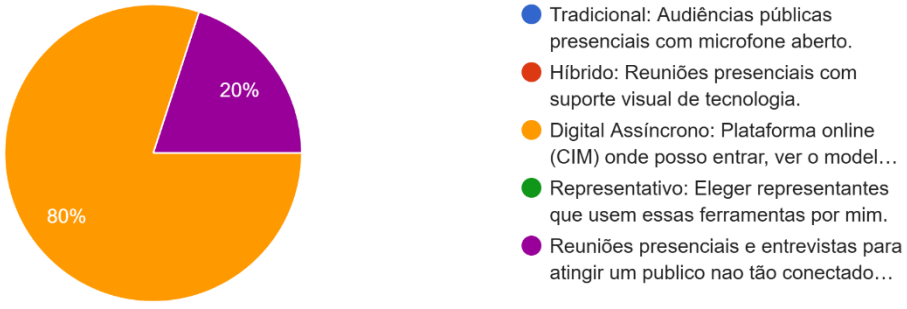
Se dados dentro de uma plataforma de informação da cidade mostrasse que uma decisão impopular (ex: fechar uma rua) traria benefícios té...cê estaria mais propenso a aceitar essa decisão?

5 respostas



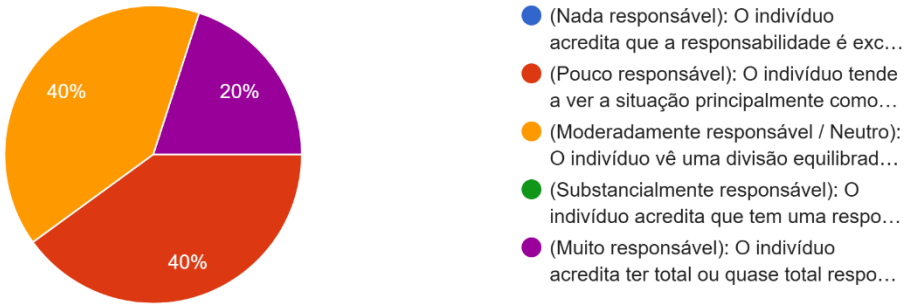
Qual formato de participação em decisões urbanas você prefere?

5 respostas



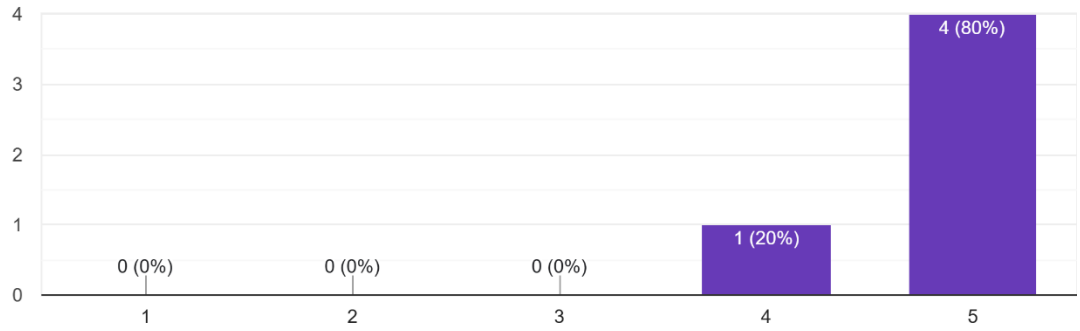
Pensando na sustentabilidade e resiliência, o quanto você se sentiria responsável pela manutenção do SCS se pudesse monitorar indicadores em tempo...á cheia ou que o consumo de energia está alto)?

5 respostas



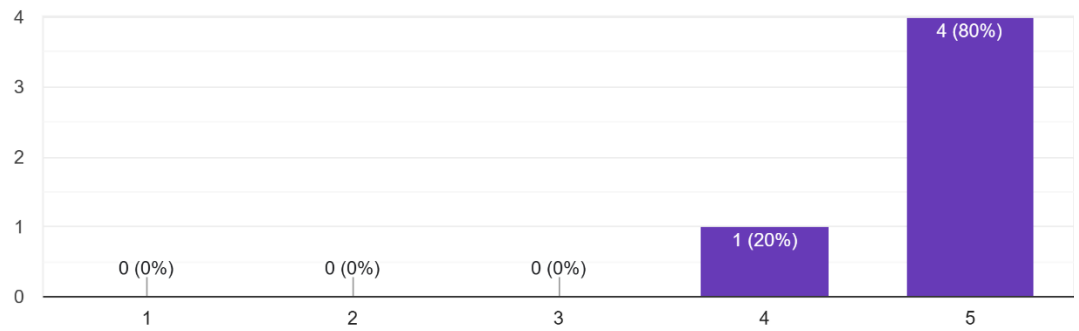
Indicador de Governança Transparência de Processos: O status de licenças, orçamentos e projetos públicos (ex: "Em Análise", "Aprovado", % executado).

5 respostas



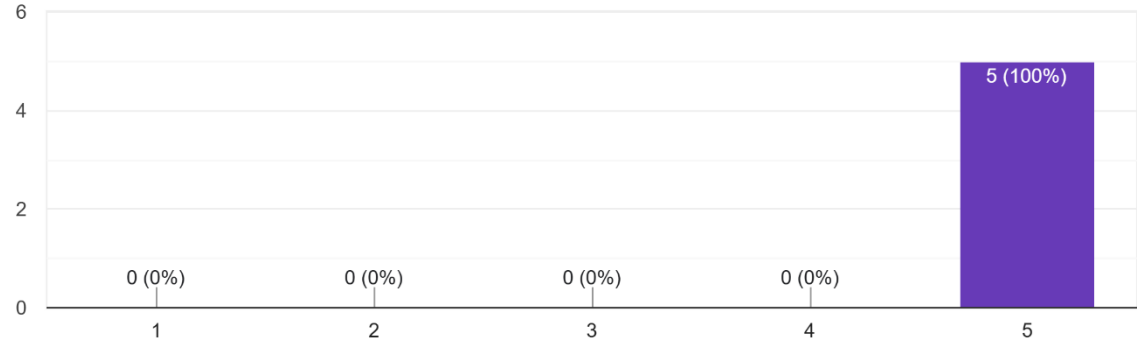
Indicador de Governança Mapeamento da Participação: Onde ocorreram consultas públicas, quem participou (por bairro/setor) e quais foram as principais demandas.

5 respostas



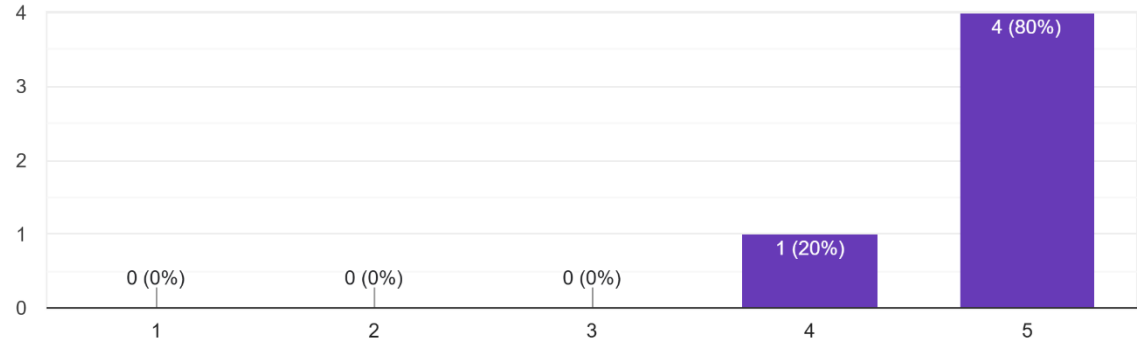
Indicador de Governança Equidade na Distribuição: Onde estão os investimentos públicos e equipamentos (saúde, educação) em relação à demanda social (ex: renda, densidade).

5 respostas



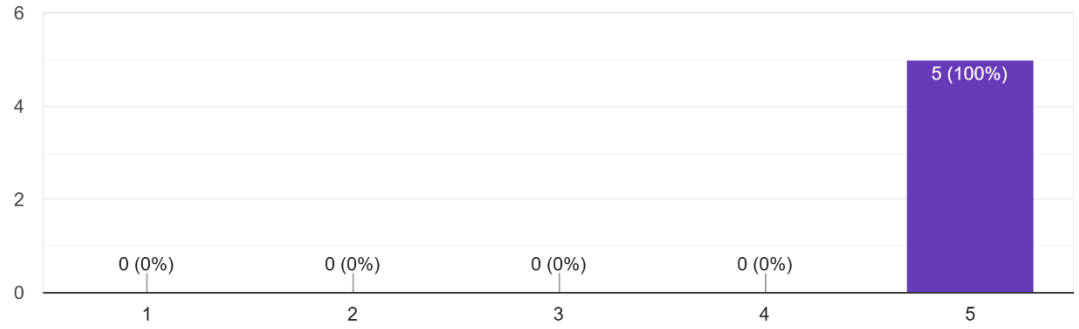
Indicador de Governança Responsabilidade (Accountability): Quem é o gestor responsável por cada projeto ou ativo (parque, rua) e quais são os prazos de entrega.

5 respostas



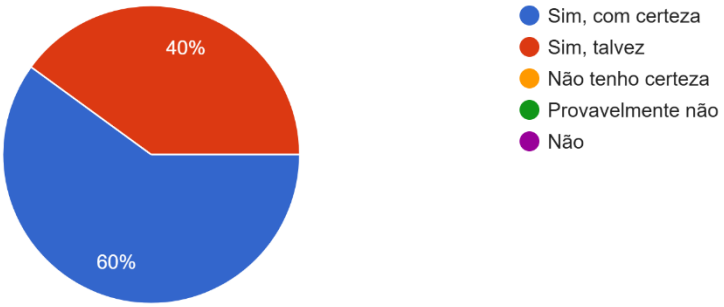
Indicador de Governança Monitoramento Colaborativo: O status das ações propostas por grupos de governança (como o que criamos hoje).

5 respostas



No meu papel profissional real (fora da simulação), eu estaria disposto(a) a participar de um processo de governança como o que prototipamos hoje?

5 respostas



APÊNDICE 12 - LISTA DE ARTIGOS, TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE O SETOR COMERCIAL SUL

Tipo de Documento	Tema Central	Nome	Ano	Autores	Fonte:	Link de Acesso
Dissertação	Espaço Urbano	Poderes da forma : um estudo de morfologia aplicado ao setor Comercial Sul	1996	Cintia de Souza Alves	ALVES, Cintia de Souza. Poderes da forma: um estudo de morfologia aplicado ao setor Comercial Sul. 1996. 201 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano)—Universidade de Brasília, Brasília, 1996.	https://repositorio.unb.br/handle/1048 2/40804
Artigo	Sociologia Urbana	Elementos para una sociologia dos espaços edificados em cidades: o "Conic" no Plano Piloto de Brasília	2009	Brasilmar Ferreira Nunes	Ferreira Nunes Brasilmar. Elementos para una sociologia dos espaços edificados em cidades: o "Cônico" no Plano Piloto de Brasília. Cadernos Metrópole [en linea]. 2009, (21), 13-32[fecha de Consulta 4 de março de 2026]. ISSN: 1517-2422. Disponível em: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=402837805001	https://www.redalyc.org/pdf/4028/40283 7805001.pdf
Tese	Espaço Urbano	Brasília sem carros? : um estudo sobre o espaço ocupado pelos carros e a propensão a medidas de restrição e controle de acesso	2017	Cláudio Oliveira da Silva	SILVA, Cláudio Oliveira da. Brasília sem carros?: um estudo sobre o espaço ocupado pelos carros e a propensão a medidas de restrição e controle de acesso. 2017. 279 f., il. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.	https://repositorio.unb.br/handle/1048 2/24471
Dissertação	Espaço Urbano	Dinamismo e deterioração nas cidades: estudo da configuração dos setores comerciais centrais do plano piloto	2018	Julyana Sangaleti Pinheiro	PINHEIRO, Julyana Sangaleti. Dinamismo e deterioração nas cidades: estudo da configuração urbana dos setores comerciais centrais do Plano Piloto. 2018. vii, 158 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.	http://repositorio2.unb.br/handle/104 82/32932
Artigo	Comunicação	Comunicação e dinâmica territorial : ressignificação do setor comercial sul	2019	Natália de Sousa Aldrigue	ALDRIGUE, Natália de Sousa. Comunicação e dinâmica territorial : ressignificação do setor comercial sul. In: COLÓQUIO SEMIÓTICA DAS MÍDIAS, 8., 2019, Japaratinga - AL. Anais [...]. Japaratinga - AL: CISECO, 2019. Disponível em: http://www.ciseco.org.br/index.php/edicao-8-2019/101-comunicacao-e-dinamica-territorial-ressignificacao-do-setor-comercial-sul. Acesso em: 29 abr. 2020.	https://repositorio.unb.br/handle/1048 2/37615
Dissertação	Espaço Urbano	Paisagem e imaginário : configurações da avenida W3 Sul em Brasília	2019	Laura Ribeiro de Toledo Camargo	CAMARGO, Laura Ribeiro de Toledo. Paisagem e imaginário: configurações da avenida W3 Sul em Brasília. 2019. 208 f., il. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019.	https://repositorio.unb.br/handle/1048 2/35735
Dissertação	Espaço Urbano	Habitar o centro de Brasília : projeto, construção e vivência do Setor Comercial Sul	2021	Erika Castanheira Quintans	QUINTANS, Erika Castanheira. Habitar o centro de Brasília: projeto, construção e vivência do Setor Comercial Sul. 2021. xiii, 285 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)—Universidade de Brasília, Brasília, 2021.	https://repositorio.unb.br/handle/1048 2/42334
Artigo	Direito Urbanístico	A destruição criativa neoliberal contra o Setor Comercial Sul em Brasília	2022	Alexandre Bernardino Costa Willy da Cruz Moura	Revista Brasileira de Direito Urbanístico | RBDU, Belo Horizonte: Fórum, v. 8, n. 15, p. 39–63, 2022. Disponível em: https://biblioteca.ibdu.org.br/direitourbanistico/article/view/810.	https://biblioteca.ibdu.org.br/direitourban istico/article/view/810
Artigo	Comércio Informal	O Impacto da Pandemia da COVID-19 em Vendedores Ambulantes do Setor Comercial Sul, Brasília - DF	2022	Eduardo Dias Leite Antônio Lúcio Bressane Barros Neto	Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem, 4, 321–342. Recuperado de https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/67	https://rebena.emnuvens.com.br/revi sta/article/view/67
Artigo	Espaço Urbano	Setor comercial sul de Brasília: a vida cotidiana como possibilidade para o planejamento	2022	Patrícia Silva Gomes Mariana Vieira de Mello	GOMES, Patrícia Silva; MELLO, Mariana Vieira de. Setor comercial sul de Brasília: a vida cotidiana como possibilidade para o planejamento. **RUA**, Campinas, SP, v. 28, n. 1, p. 187–218, 2022. DOI: 10.20396/rua.v28i1.8670053. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8670053.	https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/ index.php/rua/article/view/8670053
Artigo	Saúde e Sociedade	Comunicação e pandemia: interlocuções criativas de populações vulnerabilizadas no Distrito Federal	2023	Aline Guio Cavaca Isabella Moura de Oliveira Ruan Ítalo de Araújo Webert da Cruz Elias Inesita Soares de Araújo Márcia Rodrigues Lisboa	Saude soc. 32 (Suppl 1) • 2023 • https://doi.org/10.1590/S0104-12902023220914pt	https://www.scielo.br/j/sausoc/a/bQ94XS d7TzyRzpGn4q7DjHm/?format=pdf&lang= pt.
Monografia	Espaço Urbano	Requalificação do Setor Comercial Sul: um estudo sobre o processo político de intervenção urbana	2023	Gustavo Cunha de Abreu	ABREU, Gustavo Cunha de. Requalificação do Setor Comercial Sul: um estudo sobre o processo político de intervenção urbana. 2023. 49 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência Política) — Universidade de Brasília, Brasília, 2023.	https://bdm.unb.br/handle/10483/368 30
Artigo	Espaço Criativo	Setor Comercial Sul de Brasília: Criatividade, cultura e inovação sob a perspectiva de cidades criativas da Unesco.	2023	Daniela Favaro Garrossini Frederico Tales Bezerra Matos de Alencar Eneida M.S. Figueiredo Rafael Moraes Reis	TALES, Frederico et al.. SETOR COMERCIAL SUL DE BRASÍLIA_ CRIATIVIDADE, CULTURA E INOVAÇÃO SOB A PERSPECTIVA DE CIDADES CRIATIVAS DA UNESCO.. In: Anais do Coninter: crise civilizacional, conhecimentos ancestrais e pensamento decolonial na América Latina. Anais...Sao Paulo(SP) EACH-USP, 2023. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/xii-coninter-congresso-internacional-interdisciplinar-em-sociais-e-humanidades-359374/792690-SETOR-COMERCIAL-SUL-DE-BRASILIA_-CRIATIVIDADE-CULTURA-E-INOVACAO-SOB-A-PERSPECTIVA-DE-CIDADES-CRIATIVAS-DA-UNESC. Acesso em: 04/03/2026	https://static.even3.com/anais/792690.p df?v=63898679226101422
Relatório de Pesquisa	Habitação	Moradia no Setor Comercial Sul: Limites e possibilidades a partir da revisão da legislação	2023	Marina dos Santos Braga	Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa. https://doi.org/10.5102/pic.n0.2022.9486	https://www.publicacoesacademicas. uniceub.br/pic/article/view/9486

Artigo	Turismo	Aspectos territoriais do Setor Comercial Sul (SCS) atrelados ao turismo	2024	Gabriela Braga do Amaral Gabriela Zagminan	Braga do Amaral, G., & Zagminan, G. (2024). Aspectos territoriais do Setor Comercial Sul (SCS) atrelados ao turismo. Cenário: Revista Interdisciplinar Em Turismo E Território , 11(2), 61–73. https://doi.org/10.26512/rev.cenario.v11i2.43440	https://periodicos.unb.br/index.php/revistacenario/article/view/43440.
Artigo	Saúde Mental	Centro de Atenção Psicossocial – CAPS ad iii candango: uma reflexão sobre os desafios e potencialidades do serviço na atenção psicossocial	2024	Tatiane Figueiredo Simões Versiani Jovane Belarmino Cordeiro Andressa de França Alves Ferrari	Revista ft - Ciências da Saúde, Volume 29 – Edição 141/DEZ 2024 / 15/12/2024	https://revistaft.com.br/centro-de-atencao-psicossocial-caps-ad-iii-candango-uma-reflexao-sobre-os-desafios-e-potencialidades-do-servico-na-atencao-psicossocial/?utm_source=chatgpt.com
Artigo	Governança Urbana	Governança urbana e tecnologias digitais no processo de revitalização do Setor Comercial Sul em Brasília	2025	Iasmin de Sousa Jaime Raquel Naves Blumenschein	Encontro Latino-Americano E Europeu Sobre Edificações E Comunidades Sustentáveis (euroELECS), 6(1), 1–11. https://doi.org/10.46421/euroelecs.v6.8086	https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/8086
Artigo	Vulnerabilidade Social	Intermediações no acesso de pessoas em situação de rua a serviços públicos	2025	Roberto Rocha C. Pires Juliana Rocha Miranda	FGV EAESP | Cad. Gest. Pública Cid. | São Paulo | Vol. 30 | 2025 | e92447 | ISSN 2236-5710 https://doi.org/10.12660/cgpc.v30.92447	https://www.scielo.br/j/cgpc/a/xgchx3RML774PLyVZ4DPvKG/?format=html&lang=pt
Monografia	Vulnerabilidade Social	O papel do terceiro setor para a população em situação de rua do Setor Comercial Sul	2025	Júlia Santos Ramalho	Monografia apresentada ao Departamento de Gestão de Políticas Públicas como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gestão de Políticas Públicas.	https://bdm.unb.br/bitstream/10483/41734/1/2025_JuliaSantosRamalho_tcc.pdf

Apêndice 13 - Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território - Análise Setor Comercial Sul

Checklist de Diagnóstico de Governança Urbana Inteligente em um Território - Análise Setor Comercial Sul

Dimensão	Critério de verificação	Evidência observável (documento/registro)	Fonte (Onde Consultar)	Responsáveis (órgão/ator)	Maturidade (0-3)	Observações	Considerações	Links
Estrutura Institucional e Legal	Existe um Plano Diretor de Cidade Inteligente ou diretrizes de inovação formalizadas?	• Estratégia de Governo Digital do DF (EGD-DF 2023-2026). • Portaria nº 298 (14/04/2025) - Estabelece a Estratégia de Governança Digital do Distrito Federal para o período de 2024 a 2027. • Decreto BIM DF (Nº 49.722/2022). • Lei de Inovação do DF (Lei nº 6.491/2022). No SCS: requalificação urbana concluída pela SEDUH com projetos/portarias (revitalização de quadras).	• Portal do Governo Digital do DF • Diário Oficial do Distrito Federal (DODF). • Site da SECTI-DF.	• SEPLAD (Planejamento). • SECTI-DF (Ciência e Tecnologia). • SEDUH (Desenvolvimento Urbano). • SEEC-DF / Comitê Gestor de Transformação Digital (CGTD) • Administração Regional do Plano Piloto (RA I).	2	Embora as diretrizes existam e sejam robustas juridicamente, elas ainda operam de forma descentralizada. Não há um "Plano Diretor" exclusivo para o SCS que integre essas camadas digitais ao uso do solo de forma unificada.		https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/fc4c6565f7b3141b3b2b2d1c138e392f/Portaria_298_14_04_2025.html https://sedf.df.gov.br/transforme%C3%A7%C3%A3o-digital https://governanca.dadigital.df.gov.br/gtd/o-comite-gestor-de-transformacao-digital/ https://www.seduh.df.gov.br/wp/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado
Estrutura Institucional e Legal	Existe instância formal de coordenação territorial (comitê, gabinete, conselho, câmara técnica) com atribuições claras.	• Regimento Interno do CONPLAN (Conselho de Planejamento Territorial e Urbano do DF). • Decretos de criação de GTs (Grupos de Trabalho) para o Projeto Viva Centro. •Instâncias formais de coordenação e deliberação territorial (CONPLAN/Seplan) usadas para aprovar intervenções no SCS; atuação da SEDUH e da Administração Regional no território.	• seduh.df.gov.br • sinj.df.gov.br • Diário Oficial do Distrito Federal (DODF).	SEDUH-DF (Secretaria de Desenvolvimento Urbano). • CONPLAN (Seplan). • Administração Regional do Plano Piloto (RA I).	2	O DF possui o CONPLAN como instância máxima de governança territorial consolidada (Nível 3). Entretanto, para a gestão específica do SCS e suas inovações (como o Viva Centro), a coordenação funciona via Grupos de Trabalho temporários. Falta uma "Célula de Gestão Territorial" permanente e baseada em dados.	O CONPLAN delibera sobre o uso do solo (estratégico), mas não opera o território (tático). A SEDUH mas a execução fica dividida entre Novacap (pavimentação), CEB (iluminação) e SLU (resíduos)	https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://www.seduh.df.gov.br/wp/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.planopiloto.df.gov.br/
Estrutura Institucional e Legal	Há mandato, regimento e periodicidade de reuniões e deliberações registradas.	•Regimento interno e normativos do CONPLAN publicados (Decreto nº 36.272/2015); reuniões/deliberações formalizadas por atas/decisões e por portarias no DODF (ex.: aprovação de projeto do SCS). • Atas de reuniões ordinárias publicadas no site da SEDUH. • Calendário anual de reuniões do Comitê de implementação do BIM (GDF). Não existe regimento específico associado ao SCS.	• Portal de SEDUH.DF (Conselhos). • Diário Oficial do Distrito Federal (DODF).	• CONPLAN / SEDUH-DF. • Casa Civil (publicação DODF). • CE-BIM (Comitê Estratégico de BIM).	2	No nível estratégico (CONPLAN), a maturidade é 3. No entanto, para o gerenciamento territorial específico do SCS, as reuniões dependem de demandas de projetos (como acontecou no Viva Centro) e esta acontecendo no desenvolvimento do Projeto do Polo Criativo e Tecnológico do SCS, carecendo de uma periodicidade operacional fixa e regimento próprio de gestão de bairro/Território inteligente.	O CONPLAN tem reuniões periódicas e regimento claro para decidir sobre o uso do solo (PDOT).	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78233/Portaria_75_14_10_2014.html https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://www.seduh.df.gov.br/wp/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://iso.df.gov.br/mensal-ilhi-para-desenvolvimento-de-projetos-de-urbanismo-e-infraestrutura-da-secretaria-de-estado-de-obras-e-infraestrutura-do-distrito-federal-supop
Estrutura Institucional e Legal	Estão definidos papéis e responsabilidades (órgão líder, coprodutores, operadores, fiscalizadores).	• Decreto de Estrutura Administrativa do GDF (Decreto nº 39.610/2019). • Matriz de Responsabilidades de projetos específicos como Projeto Viva Centro. • Contratos de Concessão e Gestão de Ativos • Competências setoriais definidas por estrutura do GDF (planejamento urbano, obras/manutenção, limpeza, mobilidade, segurança) e contratos/concessões (ex.: iluminação pública).	• Portal de Normas do GDF (sinj.df.gov.br). • Site da SEDUH-DF. • Portal de Transparência (Contratos).	SEDUH-DF, NOVACAP, SLU, SEMOB/Detran-DF/DER-DF, SSP-DF (PMDF/CBMDF/PCDF); CED IPCS (Iluminação pública); Administração Regional do Plano Piloto (RA I).	2	Os papéis para a zeladoria urbana são claros e consolidados (Nível 3). O gap (Nível 2) reside na falta de um "Gestor de Dados do Território" ou um "Gerenciador" que coordene a integração das informações entre os operadores e o planejamento central.	A SEDUH detém o mandato do planejamento. Empresas como Novacap (pavimentação e drenagem) e CEB Ipes (iluminação) operam sob demanda. O problema é que cada uma possui sua própria base de dados georreferenciados que nem sempre conversa com o modelo central da SEDUH. No caso do SCS os coletivos e a Feconômico DF atuam como coprodutores da vitalidade urbana. Eles geram dados e ações que a IA/ muitas vezes não consegue capturar formalmente.	https://www.planopiloto.df.gov.br/ https://iso.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://www.sepe.df.gov.br/documentos-da-diagnostico/decreto-n-39-pdf https://www.cob.com.br/show.aspx?idCanal=NMPMDkvYSsIDhpHIOb97g==
Estrutura Institucional e Legal	Há mecanismos de articulação intersetorial (serviços urbanos - mobilidade, iluminação, limpeza, segurança, uso do solo etc.).	• Mecanismos de articulação intersetorial via Centro Integrado de Operações de Brasília (CIOB). • Decreto do Programa "Nosso Centro" (Decreto nº 42.400/2021). • Atas do Gabinete de Gestão Integrada (GGI-DF). • Protocolos de integração de IDE DF (Infraestrutura de Dados Espaciais). •ações integradas em obras do SCS (SEDUH/NOVACAP/Secretaria de Obras).	• Portal de Normas do GDF (sinj.df.gov.br). • Portal da Secretaria de Segurança Pública (SSP-DF). • Portal da SEDUH.DF	• SEDUH (Coordenação). • SSP-DF (Segurança) - (gestão do CIOB) • órgãos participantes; • NOVACAP / CEB / SLU (Operação) • SODF	2	A articulação existe via programas governamentais (ex. Nosso Centro) e forums de segurança. A maturidade é 2 pois, embora haja diálogo institucional, a interoperabilidade operacional entre os sistemas de cada órgão ainda é baixa, dependendo de reuniões para troca de informações.	Atualmente, a articulação no SCS ocorre de forma "reativa" ou por "projeto". Por exemplo, o SLU limpa a área, a SSP patrulha e a NOVACAP tapa buracos. A Infraestrutura de Dados Espaciais do DF (IDE-DF) é o mecanismo técnico mais próximo da articulação intersetorial. No entanto, ela ainda funciona mais como um "repositório de mapas" do que como uma ferramenta de gestão dinâmica para os operadores de serviços urbanos. No SCS, a articulação entre a CEB (iluminação) e a área é baixa, dependendo de reuniões para troca de informações. SSP (segurança) é um caso de uso crítico. Atualmente, os relatórios são compartilhados, mas não há um sistema de Business Inteligence (BI) territorial que cruze em tempo real a falha de uma luminária com o aumento de incidentes em uma quadra específica do setor.	https://wbdf.tc.df.gov.br/?e=documento&t=&nordem=&tipoDocumento=3500582 https://www.sepe.df.gov.br/documentos/wp/wp-decreto-n-39-pdf https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/centro-integrado-de-operacoes-de-brasilia-passa-a-operar-com-mais-instituicoes http://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul
Estrutura Institucional e Legal	Existe estratégia para continuidade frente a mudanças administrativas (rotinas, protocolos, memória institucional).	• Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT). • Estratégia BIM DF (Decreto nº 40.722/2020). • IDE-DF (Repositório geoespacial permanente). •Uso institucional do SEI-GDF para gestão de processos/documentos e manutenção de memória administrativa; guarda arquivística no ArPDF.	• Portal de Normas do GDF (sinj.df.gov.br). • Infraestrutura de Dados Espaciais do Distrito Federal (ide.df.gov.br). • Portal da SEPLAD-DF.	• SEPLAD (Estratégia). • SEDUH (Memória Urbana). • CODF- (Governança). • SEEC-DF (gestão central do SEI); • Órgãos setoriais (NOVACAP etc.) • Arquivo Público do DF (ArPDF).	2	A continuidade é garantida em nível legal (leis e decretos de longo prazo) e técnico (pela IDE-DF). O gap está na continuidade de projetos específicos do SCS (como o Viva Centro), que muitas vezes perdem tração ou orçamento em transições políticas.	A Infraestrutura de Dados Espaciais do DF (IDE-DF) é o mecanismo de continuidade mais sólido. Mapas, índices de infraestrutura e cadastros permanecem lá, independentemente de quem é o Secretário. O Decreto BIM é uma estratégia de continuidade. Ele obriga que a inovação seja adotada gradualmente até 2028. Isso blinda a metodologia contra retrocessos políticos imediatos, pois torna-se uma regra de contratação pública. Projetos de requalificação social e ativação cultural no SCS costumam ser muito dependentes de "padrinhos políticos". Quando a liderança muda, o protocolo de ação muitas vezes não está escrito em manuais operacionais (Definindo um Nível de maturidade 1).	https://www.ide.df.gov.br/home https://portalsei.df.gov.br/ https://www.economia.df.gov.br/sistema-eletronico-de-informacoes https://www.economia.df.gov.br/ https://www.arquivopublico.df.gov.br/
Planejamento e Diagnóstico Territorial	O território possui visão e objetivos explicitados em instrumentos de planejamento	• Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) - Lei Complementar nº 1.062/2018. • PPCUB (Lei Complementar nº 1.039/2024). • Estratégia de Governo Digital do DF 2023-2026. • Instrumentos de planejamento territorial vigentes (PDOT) e projetos de requalificação do SCS alinhados às diretrizes urbanísticas do Plano Piloto/PDOT.	• Portal da SEDUH-DF • Portal de Normas do GDF (sinj.df.gov.br). • Diário Oficial do DF (DODF).	• SEDUH-DF • CONPLAN. • Governadoria do DF. • Administração Regional do Plano Piloto (RA I).	3	A visão é consolidada. O PPCUB recentemente aprovado define diretrizes claras de uso, preservação e revitalização para o SCS. O desafio não é a falta de visão no papel, mas a convergência operacional dessas diretrizes com tecnologias de Cidades Inteligentes.	O SCS vive uma tensão produtiva entre a visão de Preservação (PPCUB) e a visão de Inovação/Desenvolvimento (Estratégia Digital). O PPCUB 2024 traz diretrizes específicas para a requalificação das áreas públicas do SCS. Embora o PDOT fale em sustentabilidade, a visão de "Território Inteligente" ainda é tratada como uma camada acessória, e não como a espinha dorsal do planejamento urbano.	https://www.seduh.df.gov.br/plano-diretor-de-ordenamento-territorial https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/a902f9/Lei_+Complementar_803_25_04_2009.html https://www.seduh.df.gov.br/wp/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.seduh.df.gov.br/wp/quadra-6-do-setor-comercial-sul-sera-revitalizada
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Existem metas priorizadas com critérios transparentes (urgência, impacto, custo, equidade)	• Plano Plurianual (PPA 2024-2027). • Plano Estratégico do DF 2015-2060. • Relatórios de Monitoramento do Programa "Nosso Centro". • Não foi localizado documento público consolidado para o SCS com matriz de priorização (urgência/impacto/custo/equidade). Há divulgação pública de objetivos e justificativas nas notícias dos projetos, mas sem critérios padronizados publicados.	• Portal de SEDUH-DF • Portal de SODF; • Portal de NOVACAP; • Portal de Normas do GDF (sinj.df.gov.br). • seplad.df.gov.br. • transparencia.df.gov.br.	• SEPLAD-DF (Estratégia/Orçamento). • SEDUH-DF (Priorização Urbana).	1	As metas são formalizadas no PPA e no Plano Estratégico. O critério de urgência é visível na priorização do SCS frente a outros setores. O gap (Nível 2) é a falta de uma matriz de priorização pública que detalhe o peso da "Equidade Social" e do "Imparo Tecnológico" na escolha de cada intervenção.	Atualmente, os critérios de "impacto" no SCS são baseados em estudos técnicos tradicionais. O SCS possui um dos maiores índices de população em situação de rua do DF. A transparência nos critérios de equidade é vital para garantir que a "revitalização" não se transforme em "gentrificação". Instrumentos como o PPCUB tentam equilibrar isso, mas os critérios financeiros (custo) ainda pesam significativamente nas decisões de curto prazo. Para chegar à consolidação (Nível 3), o território precisaria adotar modelos de Tomada de Decisão Baseada em Evidências (Data-Driven Decision Making), onde os critérios de urgência e impacto são extraídos diretamente do monitoramento em tempo real do território.	https://www.seduh.df.gov.br/wp/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul https://www.seduh.df.gov.br/relatorio-de-gestao-2 https://seduh.df.gov.br/relatorio-de-auditoria https://www.transparencia.df.gov.br/#/

Planejamento e Diagnóstico Territorial	Há portfólio de projetos com responsáveis, cronograma e indicadores de entrega e resultado.	• Painel de Monitoramento Estratégico (Monitora DF). • Relatório de Execução do PPA (Plano Plurianual). • Caderno de Projetos do Programa "Viva Centro". • Portfólio de intervenções de requalificação/revitalização do SCS (quadras e áreas públicas) divulgado por SEDUH/NOVACAP, com fases e licitações.	• seplad.df.gov.br. • transparencia.df.gov.br. • Sistema de Monitoramento da Governadoria.	• SEPLAD-DF (Coordenação). • Governadoria (Monitoramento). • SEDUH / NOVACAP/SODF (Execução) • Administração Regional do Plano Piloto (RA I).	2	O GDF possui um sistema centralizado de monitoramento de metas e obras. A maturidade é 2 pois, embora o cronograma e os responsáveis sejam claros, os indicadores de resultado social e econômico específicos para o território do SCS ainda são pouco explorados frente aos indicadores físicos (km de calçada, nº de lâmpadas).	Um ponto positivo é a utilização do sistema Monitora DF, que institucionaliza o portfólio e impede que o conhecimento sobre o status dos projetos se perca com a troca de gerentes médios.	https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul https://www.seduh.df.gov.br/w/quadra-6-do-setor-comercial-sul-sera-revitalizada
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Existe conexão entre prioridades e orçamento (Plano Plurianual (PPA)/Lei de Diretrizes orçamentárias (LDO)/Lei de Orçamentária Anual (LOA), contratos, convênios).	• PPA 2024-2027 (Eixo Desenvolvimento Urbano e Regional). • LOA (Lei Orçamentária Anual) - Programas de Revitalização de Espaços Públicos. • Contratos de Manutenção Urbana específicos para o Plano Piloto/SCS. • Há informação pública sobre valores e licitações de obras no SCS, porém a vinculação explícita a PPA/LDO/LOA e critérios de priorização não está sistematizada em um único instrumento público do território.	• seplad.df.gov.br. • transparencia.df.gov.br. • Sistema SIGMANET (Gestão de Manutenção).	• SEPLAD-DF (Secretaria de Planejamento). • SEEC-DF • Secretaria de Economia. • SEDUH-DF. • NOVACAP • CLDF (controle externo).	2	A conexão é formal e obrigatória por lei (Maturidade 3 em nível macro). Contudo, a aplicação no SCS é classificada como 2 porque o orçamento é fragmentado entre vários órgãos (Novacap, CEB, SLU), dificultando uma visão orçamentária unificada para o território inteligente.	No PPA do DF, existem programas como o "Desenvolvimento do Setor Produtivo" e "Urbanização e Infraestrutura". O SCS é beneficiário desses recursos, mas a priorização orçamentária costuma ser decidida em nível de Secretaria, e nem sempre o dado técnico (do seu modelo) é o que guia a liberação do recurso. Um ponto crítico é que o orçamento para obras novas (CAPEX) é mais fácil de rastrear no PPA do que o orçamento para a manutenção tecnológica (OPEX - nuvem, sensores, atualização do modelo Geoportal). A conexão orçamentária no SCS também ocorre via convênios (ex: com a Fecomércio ou instituições financeiras). A transparência desses repasses é alta no Portal da Transparência, mas a conexão com os indicadores de resultado do território ainda é fraca.	https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.transparencia.df.gov.br/
Planejamento e Diagnóstico Territorial	As decisões são registradas e justificadas com base em evidências.	• Notas Técnicas e Pareceres no sistema SEI. • Relatórios de Impacto de Vizinhança (RIV). • Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE). • Deliberações e aprovações formais (CONPLAN/SEDUH) registradas em portarias e publicadas; justificativas técnicas presentes em processos administrativos (SEI) e peças de projeto.	• SEI-GDF (Sistema Eletrônico de Informações). • Portal da Transparência / DODF. • Repositório da SEDUH-DF.	• SEDUH-DF/CONPLAN (Técnico). • Administração Regional; • SEEC-DF (SEI). • PGM-DF (Jurídico). • CGDF (Auditoria).	2	O GDF possui um dos sistemas de gestão administrativa (SEI) mais robustos do país, onde cada decisão deve ser obrigatoriamente motivada. A maturidade é 2 porque a evidência costuma ser documental e analógica (laudos e pareceres), e não baseada em análise de dados em tempo real ou simulações.	Praticamente 100% dos processos de decisão sobre o SCS (desde a troca de uma lixeira até a aprovação do PPCUB) passam pelo SEI. Isso garante um rastro de auditoria impecável. No entanto, a evidência utilizada é o "conhecimento do técnico" ou estudos pontuais encomendados. O Tribunal de Contas do DF (TCDF) é um ator central aqui. Ele exige que cada centavo investido no SCS tenha uma justificativa técnica. Isso empurra a maturidade para cima, forçando os órgãos a produzirem relatórios técnicos mais densos para evitar apontamentos de irregularidade.	https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://portalsei.df.gov.br/
Planejamento e Diagnóstico Territorial	O território tem um mapa georreferenciado que explicita diversidade socioeconômica, acesso a serviços e infraestrutura (incluindo conectividade)?	• Geoportal do Distrito Federal (IDE-DF). • Plataforma "Brasília em Dados". • PDOT (Camadas de Infraestrutura e Equipamentos Públicos). • PDAD (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios). • Bases e diagnósticos socioeconômicos disponíveis em escala de RA (CODEPLAN/PDAD) e datasets no Portal de Dados Abertos; para o SCS (setor dentro da RA I) a desagregação pode exigir estudos específicos.	• geoportal.seduh.df.gov.br. • ipe.df.gov.br (IPEDF). • ide.df.gov.br.	• SEDUH-DF (Gestão do SIG/IDE). • IPEDF (Dados Socioeconômicos). • SEPLAD (Estratégia).	2	O DF possui uma base georreferenciada de excelência (Maturidade 3 em infraestrutura). A nota é 2 porque o mapeamento da conectividade (redes de fibra, Wi-Fi público) é menos transparente, e a diversidade socioeconômica no SCS (população flutuante e em situação de rua) não é capturada no mapa.	No Geoportal,esta disponível camadas detalhadas de redes de água, esgoto, energia e iluminação pública do SCS. SCS é um setor de serviços e comércio com uma população residente oficial quase nula, mas com milhares de usuários diários, incluindo grupos vulneráveis. Os mapas tradicionais baseados no Censo ou na PDAD falham em mostrar a dinâmica socioeconômica real das calçadas do SCS (comércio informal, ocupações, fluxos culturais). Embora Brasília tenha diretrizes de Smart City, o mapa público de infraestrutura de conectividade (cobertura 5G, pontos de acesso público) no SCS ainda é fragmentado.	https://www.dados.df.gov.br/ https://www.planopiloto.df.gov.br/ https://www.codeplan.df.gov.br/pdad-2021-3/ https://www.ipe.df.gov.br/
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Quais grupos e áreas têm pior conectividade e quais barreiras (custo, cobertura, letramento, dispositivos) explicam isso?	• Estratégia de Governo Digital (EGD-DF) 2023-2026. • Decreto nº 40.722/2020 (Estratégia BIM DF). • Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-DF). • Portal da Transparência e Dados Abertos DF. • Lei Complementar nº 1.039/2024 (PPCUB). • Programa de Governança em Privacidade. • Atas do CONPLAN e Consultas Públicas. • Painel de Monitoramento Estratégico. • Há iniciativas de inclusão/conectividade (Wi-Fi Social DF) com lista de localidades; não foi identificada, na fonte consultada, análise pública específica do SCS sobre barreiras por grupo/área.	SEPLAD-DF SEDUH / NOVACAP SEDUH-DF CGDF SEDUH / CONPLAN CGDF SEDUH-DF SEPLAD-DF	SECTI-DF (Wi-Fi Social DF); Administração Regional do Plano Piloto (ações locais). Gov. do Distrito Federal Comitê Estratégico BIM Unidade de Gestão da IDE Controladoria Geral do DF • SEDUH-DF (Gestão do SIG/IDE). Encarregado de Dados (DPO) Conselho de Planejamento Escritório de Projetos	2	O Geoportal oferece as camadas de infraestrutura (redes, lotes, topografia). Embora cada link leve a uma plataforma , elas raramente "conversam" em tempo real. O dado da SEPLAD (orçamento) não está integrado ao dado da SEDUH (geografia) no nível do lote.	O SCS possui uma das maiores concentrações deste grupo no DF. Para eles, a conectividade é quase inexistente ou extremamente intermitente, dependendo de pontos de Wi-Fi abertos (raros e instáveis). Os trabalhadores informais e ambulantes operam com planos de dados limitados ("pré-pagos") que esgotam rapidamente. A conectividade é uma ferramenta de sobrevivência (pagamentos via Pix), mas a qualidade é instável nas áreas de sombra dos edifícios. Muitos utilizam o SCS para acessar serviços bancários ou previdenciários, mas enfrentam dificuldades severas de navegação em interfaces complexas.	https://www.secti.df.gov.br/wi-fi-social https://www.secti.df.gov.br/localidades-de-pontos-wi-fi-social digital.df.gov.br geoportal.seduh.df.gov.br transparencia.df.gov.br seduh.df.gov.br/ppcub https://www.df.gov.br/legislacao-2/
Planejamento e Diagnóstico Territorial	Há uma leitura integrada entre uso e ocupação do solo, vulnerabilidades climáticas e riscos ambientais para orientar prioridades?	• Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE-DF). • Plano de Ação Climática do DF (Plano Clima DF). • Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA). • Monitoramento e alertas de risco por Defesa Civil (Defesa Civil Alerta/SMS) e articulação operacional via CIOB; não foi localizado, na fonte consultada, um documento público único que integre sistematicamente uso do solo + vulnerabilidades climáticas + riscos para o SCS.	• Portal ZEE-DF. • Site da SEMA-DF. • Plataforma SISDIA.	• SEMA-DF (Meio Ambiente). • SEDUH-DF (Urbano). • Jardim Botânico de Brasília (Gestão ZEE). • SSP-DF/Defesa Civil; • Administração Regional do Plano Piloto.	1	O ZEE-DF é a maior evidência de leitura integrada (Maturidade 3 em nível distrital). Contudo, no SCS, a aplicação dessa leitura para mitigar ilhas de calor e alagamentos (vulnerabilidades específicas do setor) ocorre via projetos isolados e não por um sistema de monitoramento dinâmico.	O Sistema Distrital de Informações Ambientais (SISDIA) é a ferramenta técnica que permite cruzar camadas de uso do solo com riscos geológicos e vulnerabilidade hídrica. O setor sofre com alta impermeabilização, gerando alagamentos recorrentes e ilhas de calor severas. A "leitura integrada" atual (ZEE) aponta essas diretrizes, mas a tradução disso em prioridades de investimento no orçamento ainda depende de decisões políticas pontuais. O Plano Clima DF é a evidência mais recente de que o GDF está conectando o planejamento urbano à agenda climática. Ele estabeleceo metas de adaptação que impactam diretamente a requalificação de centros urbanos densos como o SCS.	https://www.sema.df.gov.br/plano-de-adaptacao-do-df https://www.defesacivil.df.gov.br/w/voce-conhece-o-defesa-civil-alerta- https://defesacivil.df.gov.br/alertas-via-sms-da-defesacivil https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf

Infraestrutura Digital e Dados	O território possui inventário mínimo de dados (cadastros, camadas, registros de serviços). O território possui uma Plataforma de Dados Abertos atualizada e legível por máquinas?	• IDE-DF (Infraestrutura de Dados Espaciais). • Cadastro Imobiliário e Territorial. • Camadas de infraestrutura (CAESB, CEB, NOVACAP). • Portal de Dados Abertos do Distrito Federal. • Planilhas em formatos abertos (CSV, JSON, GeoJSON).	• Geoportal SEDUH. • Portal IDE-DF. • Sistema de Informações Territoriais (SIT). • Catálogo de metadados da CGDF.	• CGDF (Controladoria Geral). • SEPLAD-DF. •SECTI-DF (apoio).	3	A plataforma é institucionalizada e padronizada. Segue padrões internacionais de interoperabilidade. O desafio é a inclusão de dados dinâmicos (sensores) do SCS que ainda são escassos no portal e definição de períodos de atualização.	Embora a IDE-DF (Maturidade 3) forneça o inventário georreferenciado, os dados são majoritariamente GIS (2D). A evidência observável de que o governo está facilitando isso é a disponibilização de nuvens de pontos ou arquivos IFC, que ainda são raros no portal de dados abertos. O Portal de Dados Abertos do DF (Maturidade 3) é excelente para dados estatísticos e cadastrais. No entanto, para a governança de um território inteligente como o SCS, a "leitura por máquinas" precisa avançar para APIs de tempo real. O inventário de "serviços" (limpeza, manutenção, ocorrências policiais) no SCS está registrado no Sistema de Ouvidoria (Ouv-DF) e no GDF Presente. Esses registros são georreferenciados, o que permite mapear "zonas de calor" de problemas de manutenção no SCS para orientar a priorização no seu modelo.	https://www.dados.df.gov.br/ https://www.dados.df.gov.br/dataset
Infraestrutura Digital e Dados	Há padrões e dicionário de dados para evitar divergências conceituais.	• Catálogo de Metadados da IDE-DF (Perfil MGB). • Dicionário de Objetos Geográficos do DF. • Cadernos de Requisitos Técnicos BIM (Vol. 1 e 2). • Existem manuais e guias no Portal de Dados Abertos (orientações de publicação/planos de dados abertos). Não foi identificado um dicionário único corporativo para o conjunto do GDF aplicável a todos os sistemas territoriais.	• Portal IDE-DF. • Plataforma BIM-DF. • Geoportal SEDUH.	• SEDUH-DF (SUIG - Subsecretaria de Informação). • Comitê Estratégico BIM-DF. • CGDF; • Órgãos setoriais (SEMOB/SSP etc.).	1	O DF segue rigorosamente os padrões da INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais). A semântica para objetos SIG é consolidada. Para o BIM, os cadernos técnicos definem nomenclaturas e níveis de detalhamento.	O dicionário de dados da IDE-DF é voltado para o SIG (vetores e atributos). Já os Cadernos Técnicos BIM do GDF estabelecem a padronização para a modelagem 3D e informação paramétrica. O DF utiliza o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB). Isso significa que, se você precisar integrar dados do SCS com órgãos federais (como o IPHAN, devido ao tombamento), a base conceitual é a mesma, reduzindo o risco de erros de interpretação sobre o que constitui a poligonal de preservação.	https://www.dados.df.gov.br/dataset https://www.dados.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existe integração entre sistemas (cadastros, SIG, serviços, fiscalização, ouvidoria). Há interoperabilidade entre os sistemas das diferentes secretarias (Saúde, Educação, Transporte conversam entre si)?	• Geoportal (IDE-DF) integrando camadas de CAESB, CEB e NOVACAP. • Sistema GDF Presente (integração operacional de zeladoria). • Barramento de Serviços do GDF (integração via APIs). • Estratégia de Governo Digital 2023-2026 (Eixo Interoperabilidade). • Uso transversal do SEI-GDF como plataforma de processos e documentos; interoperabilidade plena entre bases finalísticas varia por órgão (não há evidência pública consolidada para SCS).	• Portal IDE-DF. • Relatórios do programa GDF Presente. • Portal de Governo Digital. • Documentação da Subsecretaria de Tecnologia (SUTIC).	• SEDUH-DF. • Secretaria de Governo (SEGOV). • SEPLAD-DF. • SUTIC. • SEEC-DF / CGTD; • Órgãos setoriais (SEMOB, SSP, SLU, NOVACAP).	2	A integração é forte no nível geoespacial (SIG). Entretanto, a integração entre o sistema de Ouvidoria (Ouv-DF) e o SIG para gerar "mapas de calor" de problemas em tempo real no SCS ainda é parcial. O GDF possui diretrizes e tecnologia de barramento para que os sistemas conversem. Na prática, a Saúde e a Educação compartilham bases para programas sociais, mas o intercâmbio de dados dinâmicos com o Urbanismo ainda é incipiente.	A IDE-DF (Maturidade 3 em infraestrutura) permite que o dado da CAESB (água/esgoto) e da CEB (energia) "apareça" no mapa da SEDUH. Esses dados muitas vezes estão protegidos por sigilo (LGPD) ou em sistemas legados que não possuem APIs abertas para o Urbanismo. A interoperabilidade hoje é mais "humana" (troca de relatórios em reuniões) do que "digital" (sistema falando com sistema). O GDF utiliza tecnologias de barramento (como o X-Road ou similares) para integrar serviços ao cidadão (Portal de Serviços), isso é excelente para a Governança Digital, mas para a Gestão do Território, ainda falta plugar os dados operacionais das concessionárias de serviço urbano (limpeza, manutenção de calçadas) nesse fluxo.	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.economia.df.gov.br/sistema-eletronico-de-informacoes https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.economia.df.gov.br/servicos-sutic https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/interoperabilidade
Infraestrutura Digital e Dados	Há regras para georreferenciamento e identificação única de ativos/localizações. Os dados são produzidos com referência geográfica sempre que possível e são integrados entre bases cartográficas/CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário)/cadastros?	• Decreto nº 38.001/2017 (Institui a IDE-DF). • ET-EDGV (Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais). • SIT (Sistema de Informação Territorial). • Integração Geoportal x Cadastro de Logradouros. • Regras urbanísticas e projetos do SCS referenciam localização e elementos territoriais; evidência pública específica de padrão único de identificação de ativos/localizações (ID corporativo) não foi localizada nas fontes consultadas.	• Portal IDE-DF. • Manuais de Cadastro da Terracap. • Sistema SIT-SEDUH. • Base de Dados da Receita do DF.	• SEDUH-DF. • Terracap. • SEDUH-DF. • CODEPLAN-DF; • Secretaria de Economia. • Administração Regional do Plano Piloto.	2	Regras consolidadas seguindo padrões nacionais (INDE). Cada lote no SCS possui um Código de Endereço Único e chave de ligação com o sistema de IPTU e Registro de Imóveis. A integração entre a base cartográfica (geografia) e o CTM (fiscal/econômico) é funcional para lotes. O gap (Nível 2) está na integração de ativos de mobiliário e redes, que muitas vezes possuem IDs diferentes em cada órgão (CEB, CAESB, NOVACAP).	O Distrito Federal opera um CTM (Cadastro Territorial Multifinalitário) de fato. Quando a SEDUH atualiza o limite de uma calçada no Geoportal, essa informação tem reflexos no planejamento e, teoricamente, no sistema de tributação e serviços. Enquanto os lotes são maturidade 3, os ativos públicos (lixeiras, postes, bancos, fiação subterrânea) no SCS muitas vezes carecem de um ID único universal. A CEB tem seu ID para o poste. A NOVACAP tem seu ID para a árvore.	https://www.seduh.df.gov.br/plano-diretor-de-ordenamento-territorial https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.dados.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existe processo de atualização (periodicidade, responsáveis, validação, versionamento).	• Instrução Normativa de Gestão da IDE-DF. • Metadados (campos de data de atualização e versão). • Relatórios de Log e Histórico do Geoportal. • Planos e políticas com ciclos e governança (EGD/DF 2024–2027; planos setoriais/PDAs). Para bases/datasets, atualização depende do órgão publicador; há orientações e planos de dados abertos.	• Portal IDE-DF (Metadados). • Diário Oficial do DF (DODF). • Sistema SEI-GDF.	• SEDUH-DF (Custodiante). • NOVACAP/CEB/CAESB (Produtores). • CODEPLAN-DF; • Administração Regional do Plano Piloto. • CGTD/SEEC-DF; • CGDF; • Órgãos setoriais (SEDUH/SSP/SEMOB etc.).	2	Existem fluxos formais de atualização e versionamento (Maturidade 3 em normas). A nota é 2 porque a periodicidade para o SCS ainda é baseada em "janelas de atualização" ou "sob demanda" (novos projetos), e não em um fluxo contínuo/automático exigido para um Gêmeo Digital.	O DF utiliza o padrão ISO 19115 para metadados. Isso significa que, para cada camada do SCS (lotes, postes, asfalto), existe um registro de quem alterou, quando alterou e qual a versão do dado. A governança do GDF distingue claramente: Custodiante (SEDUH), que garante que o padrão de versionamento e validação seja seguido; Produtor (Responsável por atualizar o dado). Antes de um dado ser publicado no Geoportal, ele passa por uma validação topológica e semântica. Essa é uma "rotina de validação" formalizada.	https://metadados.seduh.df.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.dados.df.gov.br/dataset https://portalsei.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existem critérios de qualidade de dados aplicados de forma sistemática (completude, consistência, atualidade).	• Manual de Controle de Qualidade da IDE-DF. • Relatórios de Validação de Topologia e Atributos. • Perfil MGB (Metadados Geoespaciais do Brasil). • Planos de Dados Abertos setoriais mencionam padrões mínimos de qualidade; não foi identificada evidência pública de programa corporativo contínuo de qualidade de dados (com métricas) aplicado ao SCS.	• Portal IDE-DF (Documentação Técnica). • Catálogo de Metadados.	• SEDUH-DF (Gestão da IDE). • Unidade de Geoprospecção. • CGDF; • Órgãos setoriais (ex.: SES/DF em PDAs).	2	O GDF aplica critérios rigorosos de consistência lógica e precisão posicional para a base cartográfica (Nível 3). O gap (Nível 2) está na completude e atualidade dos dados operacionais do SCS, que nem sempre refletem mudanças recentes de mobiliário urbano ou ocupação social.	A consistência no SCS é alta. Devido às regras da IDE-DF, é raro encontrar "lotes sobrepostos" ou "redes de esgoto desconectadas" no sistema oficial. Embora os lotes e edifícios estejam completos, os atributos (metadados internos) muitas vezes estão incompletos. A atualidade é o maior problema da governança inteligente. A base cartográfica do SCS é atualizada por ciclos (voos aerofotogramétricos ou novos projetos). Para uma cidade inteligente a atualidade deveria ser próxima do tempo real. No SCS, a evidência de uma mudança pode demorar meses para constar na base oficial de dados	https://www.dados.df.gov.br/dataset https://info.saude.df.gov.br/wp-content/uploads/2024/09/Plano_Dados_Abertos_DF_2024_2025.pdf
Infraestrutura Digital e Dados	Há rastreabilidade dos dados(origem, método, data, responsável, histórico de alterações).	• Metadados em padrão MGB (Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil). • Histórico de tramitação e assinaturas no SEI-GDF. • Logs de edição no banco de dados geográfico. • Processos e decisões registradas no SEI-GDF (histórico e responsabilidades); metadados em datasets publicados no Portal de Dados Abertos.	• Catálogo de Metadados da IDE-DF. • Sistema SEI-GDF. • Relatórios técnicos do levantamento	• SEDUH-DF (Custodiante). • SEEC-DF (SEI); • CGDF (Auditoria de sistemas/dados abertos).	2	A rastreabilidade é consolidada. O DF segue as normas da INDE, que exigem a descrição da linhagem (origem e processos). Cada documento ou mapa gerado no GDF possui um código verificador e assinatura digital que garante a autoria e a data.	No Catálogo de Metadados da IDE-DF, é possível encontrar um histórico de linhagem para as camadas de dados. Isso inclui o método de coleta (ex: aerofotogrametria, laser scanning ou levantamento de campo) e a precisão posicional esperada. Embora a rastreabilidade de "documentos" seja nível 3, a rastreabilidade de "ações de campo" ainda transita entre sistemas operacionais de empresas (CEB/Novacap) que nem sempre estão integrados ao histórico do objeto no SIG. No Geoportal, é possível consultar versões anteriores de bases cartográficas. Para o SCS, isso é vital para analisar a evolução da ocupação do solo e a eficácia das intervenções de requalificação urbana ao longo do tempo.	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.dados.df.gov.br/

Infraestrutura Digital e Dados	Existem rotinas de verificação/testes e tratamento de inconsistências.	• Manual de Homologação de Dados da IDE-DF. • Relatórios de Erros de Topologia e Atributos (Logs). • Scripts de validação automatizada em SQL/Python. • Há rotinas técnicas em órgãos e em contratos (ex.: iluminação pública com ordens/relatórios); porém não há evidência pública de rotina corporativa padronizada de testes/validação de dados para todo o território do SCS.	• Documentação Técnica da IDE-DF. • Relatórios internos de carga de dados (SIT-SEDUH).	• SEDUH-DF (SUIG). • Empresas de Tecnologia (CUB/Biotic). • Órgãos setoriais e concessionárias • (CEB IPES, CAESB etc.); • CGDF (governança).	1	O GDF possui rotinas robustas para a base cartográfica e cadastral (Maturidade 3). No entanto, para o território do SCS, o tratamento de inconsistências em **dados operacionais** (ex: falhas de sensores ou registros de zeladoria) ainda é reativo e manual.	A evidência mais sólida no SCS é a presença pontual de erros geométricos crassos. (como polígonos de prédios sobrepostos ou linhas de drenagem desconectadas). O GDF utiliza ferramentas de Quality Assurance (QA) automatizadas que impedem a publicação de dados com erros topológicos. No SCS, é comum encontrar inconsistências entre o que está no Cadastro Imobiliário (papel) e o que está no SIG (mapa). A rotina de tratamento para esses casos ainda é baseada no sistema de processos (SEI), onde um técnico identifica o erro e abre um processo de retificação. Para uma gestão em tempo real, esse fluxo é muito lento. Para sensores ou dados de fluxo (IoT), o GDF ainda não possui rotinas de "sanidade de dados" consolidadas para o SCS.	https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf geoportal.seduh.df.gov.br
Infraestrutura Digital e Dados	Os dados permitem comparação ao longo do tempo e entre recortes (método e unidade padronizados).	• Série Histórica da PDAD (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios). • Camadas Temporais de Ortofotografias (desde 1964 até 2024). • Anuário Estatístico do Distrito Federal. • Relatórios periódicos e painéis (Transparência/LAI; Ouvidoria) permitem séries e comparação temporal; para recortes internos ao SCS a comparabilidade depende de metodologia de recorte publicada.	• IPEDF (Estatística). • Geoportal SEDUH (Mapas). • IDE-DF (Metadados).	• IPEDF (Instituto de Pesquisa). • SEDUH-DF (Cartografia). • CGDF; • Ouvidoria-Geral do DF; • Órgãos setoriais.	2	A comparabilidade é consolidada para dados demográficos e cartográficos (Maturidade 3). No entanto, para o SCS, a nota é 2 porque não há séries padronizadas para indicadores de Cidades Inteligentes (como fluxo de pedestres ou qualidade do ar) que permitam comparar o "antes e depois" de intervenções digitais.	A evidência mais forte no SCS é a possibilidade de sobrepor ortofotos de diferentes décadas (1991, 2011, 2017, 2024) com precisão submétrica. O uso de unidades padronizadas (como o Código de Logradouro e os Setores Censitários do IBGE) permite comparar o SCS com outros setores comerciais de Brasília (como o SCN ou o Setor Bancário) de forma estatisticamente válida. O método de coleta da PDAD é mantido consistente há décadas, garantindo que a variação observada seja real e não um erro metodológico. É necessário padronizar como os dados de sensores (IoT) são registrados para que, daqui a 5 anos, os dados de hoje sejam comparáveis.	https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2 https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.transparencia.df.gov.br/ ipe.df.gov.br geoportal.seduh.df.gov.br
Infraestrutura Digital e Dados	Há capacidade de auditar decisões e informações (logs, evidências, trilhas).	• Histórico de Tramitação no SEI (Logs de acesso, edição e assinatura). • Relatórios de Auditoria da CGDF e TCDF. • Logs de transação de Bancos de Dados Geográficos. • Mecanismos de controle e auditoria: CGDF (transparência/relatórios) + trilhas no SEI (processos/documentos) e registros de ouvidoria.	• Sistema SEI-GDF. • Portal da Controladoria Geral (CGDF). • Site do TCDF.	• CGDF (Auditoria Interna). • TCDF (Controle Externo). • SEDUH-DF (Gestão Técnica). • SEEC-DF (SEI); • Ouvidoria-Geral do DF.	2	A auditoria administrativa é consolidada (Nível 3) via SEI. A nota geral é 2 pois a auditoria técnica de alterações em modelos digitais (BIM/SIG) do SCS não é aberta ao público ou a pesquisadores de forma transparente, sendo uma rotina interna de TI.	Na Auditoria Administrativa o SEI-GDF é a espinha dorsal. A partir da busca do processo eletrônico é possível encontrar quem elaborou o parecer; quando o documento foi visualizado por outros órgãos; qual versão do arquivo foi substituída.	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2 https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/
Infraestrutura Digital e Dados	Existe uma política municipal de segurança de dados com rotina de monitoramento de incidentes/vazamentos? O município possui legislação atualizada sobre Proteção de Dados (LGPD) e Segurança Cibernética?	• Estratégia de Segurança Cibernética do GDF. • Relatórios de Atividades do CSIRT-GDF (Computer Security Incident Response Team). • Decreto nº 42.036/2021 (Regulamenta a LGPD no âmbito do DF). • Portaria nº 182/2021-CGDF (Metodologia de Gestão de Riscos de Privacidade). • Política de Governança Digital instituída por decreto e EGD/DF 2024–2027; canais institucionais de transparência e ouvidoria. Evidência de política específica LGPD/segurança para o SCS não foi localizada.	• Portal da CGDF. • Subsecretaria de Tecnologia (SUTIC-SEPLAD). • Portal LGPD do GDF. • Sistema de Normas do DF (SINJ).	• SEPLAD-DF (Operação). • CGDF (Normatização) • CGDF (Controladoria Geral). • Encarregado de Dados (DPO) Central do GDF. •SEEC-DF / CGTD; •SECTI-DF; •Órgãos setoriais (encarregados LGPD, quando existentes).	2	O GDF possui uma equipe de resposta a incidentes (CSIRT). A maturidade é 2 porque, embora a estrutura exista para a rede governamental, o monitoramento de incidentes específicos de IoT urbana no SCS ainda não é detalhado em relatórios públicos. A legislação é consolidada. O DF foi uma das primeiras unidades da federação a regulamentar a LGPD e a estabelecer um comitê de governança de dados ativo, com fluxos claros de adequação para todos os órgãos.	O GDF possui uma estrutura de DPOs (Data Protection Officers) em cada secretaria. A existência de um CSIRT (Time de Resposta a Incidentes) no GDF é uma evidência de alta maturidade técnica. No contexto de Cidades Inteligentes, isso significa que há um protocolo caso um hacker tente invadir o sistema de iluminação inteligente ou alterar os dados de cadastro territorial. O gap aqui é a transparência: os relatórios de "quase-acidentes" ou tentativas de invasão são sigilosos, o que dificulta a auditoria social sobre a resiliência cibernética do território. Como o SCS é um território de uso misto e intenso, a legislação do DF garante que os dados produzidos pelos "ativos da cidade" (postes, lixeiras, sensores de asfalto) sejam de propriedade do governo e protegidos contra uso comercial indevido por terceiros. A evidência de que essa política é aplicada sistematicamente está nos Termos de Referência (TR) de contratação de tecnologias, que agora exigem conformidade explícita com o Decreto 42.036/2021.	https://secti.df.gov.br/trasnforma%C3%A7%C3%A3o-digital https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2
Infraestrutura Digital e Dados	Há uma política de dados abertos e critérios claros do que pode ser publicado (e em que nível de agregação)?	• Plano de Dados Abertos (PDA) do Distrito Federal. • Guia de Anonimização de Dados da CGDF. • Inventário de Dados Pessoais (LGPD). • Portal de Dados Abertos do DF com guias e planos de dados abertos; publicação de conjuntos de dados por órgãos do GDF.	• Portal de Dados Abertos (PDA). • Site da Controladoria Geral (CGDF).	• CGDF (Governança e Transparência). • SEPLAD-DF (Estratégia). •Órgãos publicadores do GDF.	3	A política é consolidada. O DF possui Planos de Dados Abertos (PDA) específicos para cada secretaria, com critérios de priorização, periodicidade e níveis de agregação que respeitam a LGPD e a LAI.	Para dados de infraestrutura (postes, lotes, redes), o nível de agregação é zero (o dado é exato e individualizado). Para dados socioeconômicos (como os da PDAD/IPEDF), o nível de agregação é o Setor Censitário ou a Região Administrativa. Isso impede que seja possível saber o nome do proprietário de uma banca de jornais, mas permite saber a renda média dos trabalhadores daquela quadra. O PDA do Distrito Federal não é apenas uma "declaração de intenções". Ele é um documento técnico que lista quais bases de dados de cada órgão (SEDUH, SSP, SEMOB) serão abertas, em qual formato (CSV, GeoJSON) e qual a justificativa para manter certas colunas sob sigilo.	https://www.dados.df.gov.br/ https://www.dados.df.gov.br/dataset https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2

Infraestrutura Digital e Dados	A administração (prefeitura) registra e sistematiza dados gerados na execução de políticas e serviços (e não apenas dados "de cadastro")?	• Relatórios Mensais do GDF Presente (Zeladoria). • Dashboards do Sistema de Ouvidoria (Ouv-DF). • Registros de Ordens de Serviço (OS) georreferenciadas. •Registro de demandas e processos em sistemas institucionais (SEI; Ouvidoria Participa DF; Central 156; Ilumina DF para iluminação).	• Portal Participa DF. • Site da GDF Presente. • Portal da Transparência.	• SEGOV-DF (Secretaria de Governo). • CGDF (Ouvidoria Geral). •SEEC-DF (SEI); •Ouvidoria-Geral do DF; •CEB IPES; •Administração Regional do Plano Piloto e demais órgãos executores.	2	O registro de "quem fez o quê e onde" é sistemático via GDF Presente (Nível 3). A nota geral é 2 porque a sistematização integrada desses dados com o cadastro territorial (SIG/BIM) ainda é manual, dificultando a análise de correlação entre execução e impacto no SCS.	O GDF Presente é um modelo de gestão territorializada que divide o DF em polos. O Polo Central (que cuida do SCS) registra diariamente: toneladas de lixo retiradas, metros de calçada reformados e número de bocas de lobo desobstruídas. O sistema de Ouvidoria do DF (Ouv-DF) é um dos mais premiados do Brasil. Ele sistematiza as reclamações e solicitações de serviços. O dado é registrado e georreferenciado (Evidência Observável). No entanto, o fechamento do ciclo (o dado de que o serviço foi executado voltando para o sistema de planejamento para orientar futuras políticas) ainda apresenta gargalos de interoperabilidade entre as secretarias operacionais (NOVACAP/CEB) e o planejamento (SEDUH). A Secretaria DF Legal registra dados de execução de fiscalização (ocupação de área pública, licenças de funcionamento no SCS). Embora os dados existam no sistema interno, eles raramente são disponibilizados em formatos abertos (JSON/API) para que o gestor do território inteligente possa cruzar, por exemplo, a "taxa de vacância comercial" com a "execução de serviços de limpeza".	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.participa.df.gov.br/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao
Infraestrutura Digital e Dados	Há interoperabilidade entre os sistemas das diferentes secretarias (Saúde, Educação, Transporte conversam entre si)?	• Interoperabilidade formal definida como diretriz na EGD/DF; evidência pública de integração técnica completa entre bases finalísticas (Saúde/Educação/Transporte) não foi localizada nas fontes consultadas para o recorte SCS. • Monitoramento de vacinação escolar e programas de nutrição (Saúde + Educação) • Concessão e validação do Passe Livre Estudantil (Educação + Transporte) • Gestão de transporte sanitário e prioridade para pacientes crônicos (Saúde + Transporte) • Barramento de Serviços do GDF (Middleware)- (Integração Geral)	• i-Educar (SEE) + e-SUS (SES). • Sigest (SEE) + SBA (SEMOB/BRB Mobilidade). • SISREG (SES) + Sistemas da SEMOB. • Plataformas via APIs (SUTIC).	• SEEC-DF / CGTD; • Órgãos setoriais.	1	Integração funcional para políticas sociais e de vigilância, mas não ocorre em tempo real para todas os prontuários. Um dos casos de maior sucesso. A matrícula na escola valida automaticamente o benefício no sistema de transporte. A integração é majoritariamente baseada em requisições administrativas, com pouca interoperabilidade de dados dinâmicos. A infraestrutura técnica existe, mas a interoperabilidade semântica (mesmo nome para o mesmo atributo em bases diferentes) ainda é um desafio. A troca de dados entre Saúde e Segurança, por exemplo, é limitada por questões de privacidade, exigindo convênios específicos e camadas de anonimização.	O GDF utiliza um "barramento" que funciona como um tradutor universal. Se a Saúde usa um banco de dados SQL e o Transporte utiliza Oracle, o barramento permite que eles troquem arquivos JSON ou XML. A Subsecretaria de Tecnologia da Informação (SUTIC) é a responsável por gerir esses "canos" digitais. A grande ponte de interoperabilidade no DF é o CPF. Com a centralização no portal gov.br e no Identidade Digital GDF, o cidadão é reconhecido da mesma forma na Saúde, na Educação e no Transporte, permitindo o cruzamento de bases. O maior entrave não é técnico (conectar os cabos), mas conceitual. Por exemplo: o que a Educação define como "residência do aluno" pode ser diferente do que a Saúde define como "domicílio do paciente" em termos de georreferenciamento, o que gera inconsistências no mapa urbano.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://portalsei.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existe um Centro de Operações ou comando para monitoramento em tempo real do território?	• CIOB (Centro Integrado de Operações de Brasília). • Sistema de Videomonitoramento Urbano (VIGIA DF). • Centro de Controle Operacional (CCO) do Metrô/Detran. •Centro Integrado de Operações de Brasília (CIOB) criado por decreto para gestão integrada (segurança, mobilidade, fiscalização etc.). •Plano Distrital de Segurança Pública	• Visitas técnicas ao CIOB. • ssp.df.gov.br • Relatórios de Gestão da SSP-DF.	• SSP-DF (coordenação do CIOB) + órgãos participantes. • PMDF / CBMDF / PCDF. • DETRAN / DF Legal.	3	O CIOB é um dos centros mais modernos do país. A maturidade é 3 para Segurança Pública e Mobilidade. O desafio é a integração de dados de infraestrutura e meio ambiente (que ainda rodam em silos) neste mesmo centro.	O SCS é uma das áreas com maior densidade de câmeras de alta resolução ligadas diretamente ao CIOB. A evidência de monitoramento em tempo real é a capacidade de resposta imediata a incidentes de segurança e tráfego. Hoje, se um cano estoura ou uma árvore cai no SCS, o CIOB detecta (pelas câmeras), mas o fluxo de acionamento da concessionária (CAESB/NOVACAP) ainda é menos automatizado do que o acionamento da Polícia Militar. Em eventos no SCS (como o Setor Comercial Sul Cultural), o GDF desloca o Centro Integrado de Comando e Controle Móvel, o que demonstra uma capacidade de monitoramento territorial temporário e intensivo.	https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/centro-integrado-de-operacoes-de-brasilia-passa-a-operar-com-mais-instituicoes
Infraestrutura Digital e Dados	Existe monitoramento de serviços críticos (iluminação, limpeza, drenagem, mobilidade, segurança, manutenção).	• Painel de Controle CEB Ipes (Telegestão de luminárias LED (monitoramento de falhas e consumo em tempo real)). •Sistema VIGIA DF / CIOB (Videomonitoramento por IA (reconhecimento de placas e padrões)). • App BRB Mobilidade / Painéis SEMOB (Rastreamento de frotas de ônibus (GPS) e monitoramento de tráfego). • Sistema de Monitoramento SLU (Rastreamento de caminhões de lixo e frequência de varrição). • Relatórios NOVACAP / Defesa Civil (Monitoramento de pontos críticos de alagamento (Histórico e Visual)). • App GDF Presente / Ouv-DF (Registro de ordens de serviço e zeladoria territorial). •Monitoramento operacional por CIOB (multissetorial) e canais específicos: Ilumina DF (iluminação), DF no Ponto (mobilidade), Defesa Civil (alertas).	• Painel de Controle CEB Ipes. • Sistema VIGIA DF / CIOB. • App BRB Mobilidade / Painéis SEMOB. • Sistema de Monitoramento SLU. • Relatórios NOVACAP / Defesa Civil. • App GDF Presente / Ouv-DF.	• SSP-DF/CIOB; • CEB IPES; • SEMOB/DFTrans; • Defesa Civil DF; • SLU/NOVACAP; • Adm. Regional / SEGOV	2	O SCS foi uma das áreas prioritárias para a substituição por LED com telegestão via PPP de iluminação. Alta densidade de câmeras integradas ao Centro Integrado de Operações de Brasília. O monitoramento dos veículos é real, mas a integração com o fluxo de pedestres no SCS ainda é visual (câmeras). Monitoramento focado na frota, não necessariamente no "nível de preenchimento" das lixeiras (falta sensores IoT). Monitoramento predominantemente reativo. Não há sensores de nível de água nas galerias pluviais do SCS de forma sistêmica. Monitoramento baseado no reporte do cidadão e na fiscalização humana, sistematizado em dashboards de gestão.	O SCS (especialmente as proximidades da Galeria dos Estados) sofre com alagamentos. A falta de sensores de vazão e nível integrados impede uma governança preditiva. O monitoramento hoje depende de câmeras do CIOB "olhando" se a água subiu. O monitoramento de manutenção via GDF Presente é eficiente na sistematização, mas ainda não é "inteligente". Ele depende que alguém (servidor ou cidadão) veja o buraco e reporte.	https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/centro-integrado-de-operacoes-de-brasilia-passa-a-operar-com-mais-instituicoes https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://play.google.com/store/apps/details?id=br.bus2.dfnoponto&hl=pt https://www.defesacivil.df.gov.br/w/voce-conhece-o-defesa-civil-alerta-
Infraestrutura Digital e Dados	Há canais estruturados de demanda (ouvidoria, app, central) com rastreamento de solicitações. Existem canais digitais de participação (apps de consulta pública, orçamentos participativos online)?	• Canais formais de demanda com protocolo e acompanhamento: Participa DF (ouvidoria/LAI), Central 156 (serviços), Ilumina DF/155 (iluminação).	• Sistema Ouv-DF (Protocolos e acompanhamento). • App e-GDF. • Central 156. • Plataforma de Consultas Públicas. • Audiências Virtuais (via YouTube/Zoom). • PPA Participativo (Plataforma Brasil Participativo).	• Ouvidoria-Geral do DF; • Administração Regional do Plano Piloto; • Órgãos executores; • CEB IPES. • Portal Participa DF. • Relatórios de Resolutividade da CGDF. • Portal da SEDUH (Consultas). • Site da SEPLAD (PPA).	3	O GDF utiliza o portal Participa DF para hospedar consultas públicas (como as do PPCUB, que impactam diretamente o SCS). São frequentes e bem documentadas, com atas e respostas fundamentadas às sugestões da população.	O DF realiza consultas para o PPA (Plano Plurianual), mas ainda falta uma ferramenta de "Orçamento Participativo Geolocalizado".	https://ouvidoria.df.gov.br/canal-de-atendimento-162/ https://www.participa.df.gov.br/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao participa.df.gov.br seduh.df.gov.br/consultas-publicas

Infraestrutura Digital e Dados	O território possui rotinas de resposta (Acordo de nível de serviço (SLA), priorização, equipes, ordens de serviço).	• Contratos de Concessão (com indicadores de desempenho/SLA). • Sistema GDF Presente (Gestão de Ordens de Serviço). • Relatórios de Desempenho da Ouvidoria (Tempo de resposta). • Fluxos de atendimento com encaminhamento e resposta via Ouvidoria (Participa DF) e Central 156; setores como iluminação possuem acompanhamento de solicitação (Ilumina DF/155). SLA formal por serviço pode variar por órgão.	• Portal da Transparência (Contratos). • Site do GDF Presente. • Painel de Resolutividade da CGDF.	• SEGOV-DF (Coordenação). • Ouvidoria-Geral do DF; • Administração Regional do Plano Piloto; • Órgãos executores (NOVACAP/SLU/SEDUH etc.); CEB IPES.	2	O GDF possui equipes dedicadas e sistemas de Ordens de Serviço (OS) consolidados (Nível 3). A nota é 2 porque o SLA público (tempo máximo para cada tipo de reparo) é claro em contratos de energia/fixo, mas difuso em obras de urbanismo e drenagem no SCS.	O programa GDF Presente organiza "Polos" que atendem o SCS. A priorização é feita com base na urgência e no volume de demandas da Ouvidoria. A existência de equipes fixas (Polo Central) e sistemas de chamado (Ouv-DF) significa que o território já tem a cultura do registro.	https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://www.transparencia.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existe monitoramento de eventos e riscos (incidentes, falhas, áreas críticas, sazonalidade).	• Plano de Contingência (PPAmb) para o período de chuvas. • Mapas de Áreas de Risco da Defesa Civil. • Dashboards do CIOB (Incidentes em tempo real). • Monitoramento e alertas de riscos pela Defesa Civil (Defesa Civil Alerta; SMS) e coordenação integrada de resposta via CIOB.	• ssp.df.gov.br. • defesacivil.df.gov.br. • Portal de monitoramento da ADASA.	• Defesa Civil DF / SSP-DF; • CIOB; • Órgãos de resposta (CBMDF, PMDF etc.). • NOVACAP (Drenagem).	2	O monitoramento de incidentes de segurança e riscos de alagamento é consolidado (Nível 3). A nota geral é 2 porque o monitoramento de falhas de infraestrutura invisível e a modelagem de ilhas de calor no SCS ainda não são sistêmicos.	O DF possui um Plano de Contingência para o Período de Chuvas. No SCS, áreas próximas à Galeria dos Estados são monitoradas pela Defesa Civil e NOVACAP. A existência de protocolos de fechamento de vias e limpeza de bueiros pré-chuvas sazonais demonstra uma governança que entende a sazonalidade do território. Através do CIOB (Centro Integrado de Operações de Brasília), o monitoramento de incidentes (crimes, acidentes, manifestações) no SCS é feito em tempo real. O monitoramento de "áreas críticas" de degradação urbana ou riscos estruturais em edifícios antigos do SCS ainda é baseado em vistorias humanas e denúncias (reativo). O monitoramento de falhas em redes de drenagem ou subsolo só ocorre após a falha se manifestar. Não há, atualmente, uma rede de sensores (IoT) que monitore a integridade estrutural ou o fluxo de galerias pluviais de forma preditiva no setor.	https://www.defesacivil.df.gov.br/w/voce-conhece-o-defesa-civil-alerta- https://defesacivil.df.gov.br/alertas-via-sms-da-defesacivil https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf
Infraestrutura Digital e Dados	Quais serviços são digitais hoje e quais têm potencial de digitalização, com metas e priorização?	• (Licenciamento Urbano) - Alvará em 7 Dias: Solicitação e emissão 100% digital via SEDUH. • (Zeladoria e Manutenção) - Ouv-DF / GDF Presente: Registro de demandas e ordens de serviço digitais. • (Segurança Pública) - Vigia DF: Videomonitoramento e registro de ocorrências online. • (Mobilidade e Estacionamento) - BRB Mobilidade: Recarga de passes e GPS dos ônibus em tempo real. • (Meio Ambiente e Clima) - SISDIA: Consulta de mapas ambientais e licenciamento de poda. • EGD/DF 2024–2027 define metas de transformação digital; serviços digitais e canais de atendimento (Participa DF; Central 156) e apps setoriais (ex.: DF no Ponto; Ilumina DF).	Estratégia de Governo Digital (EGD-DF) disponível no site da SEPLAD	• CGTD/SEEC-DF; • Órgãos setoriais; •Ouvidoria-Geral do DF; •SEMOB; CEB IPES.	2	O GDF estabeleceu diretrizes claras no seu Plano de Transformação Digital, com foco em três pilares: Plataforma Única (e-GDF): A meta é que 100% dos serviços sejam acessíveis via login único (gov.br), eliminando a necessidade de deslocamento físico para resolver pendências administrativas; Interoperabilidade Nativa; Uso de Tecnologias Emergentes.	Licenciamento Paramétrico: Aprovação automática baseada na verificação de modelos BIM/CIM contra o PPCUB. Manutenção Preditiva: Sensores IoT em calçadas e bueiros gerando ordens de serviço antes da falha ocorrer. Gêmeo Digital de Segurança: Simulação de rotas de fuga e posicionamento estratégico de ativos baseado em IA. Estacionamento Inteligente: Monitoramento em tempo real das vagas no SCS com precificação dinâmica e reservas via app. Monitoramento de Ilhas de Calor: Sensores em tempo real integrados ao CIM para orientar urbanismo tático e arborização.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.participa.df.gov.br/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://play.google.com/store/apps/details?id=br.buss2.dfnoponto&hl=pt https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao
Infraestrutura Digital e Dados	A estratégia "digital" mantém alternativas presenciais/analógicas para não excluir quem tem baixa afinidade tecnológica?	• Rede de Unidades "Na Hora". • Central de Atendimento 156 (Voz). • Agências Físicas de Atendimento (CEB, CAESB, BRB). • Canais de atendimento incluem alternativas telefônicas e presenciais (ouvidorias especializadas; Central 162/156) além do acesso digital (Participa DF).	• portal.nahora.df.gov.br. • Estratégia de Governo Digital (EGD-DF). • Lei de Governo Digital (Lei 14.129/21).	• Ouvidoria-Geral do DF; • Órgãos do GDF; • Administração Regional do Plano Piloto. • SEPLAD-DF (Coordenação). • Empresas Públicas.	3	A unidade do Na Hora localizada na Rodoviária do Plano Piloto (vizinha imediata do SCS) é o principal hub de atendimento presencial. Ela serve como o "back-up" físico para qualquer falha ou barreira nos sistemas digitais. Para a governança do SCS, este é um ponto de coleta de dados de usuários que não deixam rastros digitais. O 156 continua sendo o canal preferencial para o reporte de falhas urbanas (lâmpada queimada, vazamento) por parte da população idosa que frequenta o SCS.	Projetos como o GDF Presente e a própria Administração Regional do Plano Piloto funcionam como postos avançados de escuta. No SCS, a presença física de fiscais e equipes de zeladoria permite que demandas de quem não tem smartphone sejam ouvidas e registradas no sistema de governança.	https://ouvidoria.df.gov.br/canal-atendimento-162/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://www.participa.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Há uso de tecnologia de apoio quando aplicável (sensores, telegestão, mapas operacionais, dashboards).	• Plano de Eficientização Energética (LED): Registro de substituição de 100% das luminárias por LED com pontos de telegestão. • Totens de Segurança Inteligentes: Dispositivos com 6 câmeras (360°), botão de emergência e comunicador de áudio. • Geoportal SEDUH: Plataforma com 43 camadas de dados georreferenciados (infraestrutura, lotes, redes). • Painel de Monitoramento da Governadoria: Dashboard interativo de acompanhamento de metas e obras públicas. • Cadernos de Requisitos Técnicos BIM: Normatização para o uso de modelos 3D paramétricos em obras públicas. • Uso de tecnologia de apoio em serviços urbanos: telegestão/gestão de iluminação e app de solicitação; aplicativos com informação em tempo real (transporte); centro integrado de operações.	• ceb.com.br / Painel de Eficientização. agenciabrasilia.df.gov.br (Busca: "Totens SCS") • geoportal.seduh.df.gov.br • economia.df.gov.br / monitoramento.cetic.df.gov.br	• CEB IPES; • SEMOB/DFTrans; • SSP-DF/CIOB; • SEDUH/NOVACAP. • Governadoria / SEPLAD • Comitê Estratégico BIM	2	O SCS foi área prioritária. A telegestão permite monitorar falhas e consumo em tempo real por luminária. Instalados no SCS (Quadra 04/05). As imagens e alertas são integrados ao Centro Integrado de Operações (CIOB). Totem instalado na Quadra 06. E a base cartográfica oficial. Permite a visualização operacional do território para licenciamento e obras. Centraliza dados de execução para suporte à decisão baseada em evidências. O GDF tornou o uso de BIM obrigatório em grandes projetos.	Os totens instalados no SCS não são apenas câmeras; são "nós" de uma rede que processa dados localmente (Edge Computing) e envia alertas para o CIOB. A capacidade da CEB de gerir a iluminação do SCS remotamente é o exemplo mais próximo de um Ativo Inteligente. Embora existam excelentes dashboards (Monitora DF) e mapas (Geoportal), eles ainda operam em interfaces separadas.	https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://play.google.com/store/apps/details?id=br.buss2.dfnoponto&hl=pt https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/centro-integrado-de-operacoes-de-brasilia-passa-a-operar-com-mais-inst//luicoes https://www.youtube.com/watch?v=vTbqUFTyu30
Infraestrutura Digital e Dados	O nível de literacia digital da população foi mapeado? (Evitar a exclusão digital).	• PDAD (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios) - Seção de Acesso à Tecnologia. • Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua) - Módulo TIC. • Há iniciativas de inclusão digital (Wi-Fi Social; Reciclotech), porém não foi localizada evidência pública de mapeamento sistemático do nível de literacia digital especificamente para o recorte SCS.	• PDAD 2023 - Plano Piloto • ipe.df.gov.br. • ibge.gov.br.	• SECTI-DF; FAPDF (programas); • Administração Regional do Plano Piloto. • IPEDF (Instituto de Pesquisa). • SEPLAD-DF.	2	O DF mapeia com precisão o acesso (dispositivos e conectividade). A nota é 2 porque o mapeamento de literacia (habilidades digitais específicas) é inferido por escolaridade e renda, não por testes de competência digital direta.	A PDAD indica que o Plano Piloto (onde o SCS está inserido) possui os índices de conectividade mais altos do Brasil (> 95% de domicílios com internet). No entanto, esses dados refletem os residentes. O SCS é frequentado majoritariamente por uma população flutuante (trabalhadores, usuários de serviços públicos e população em situação de rua) que pode não estar refletida na literacia média do Plano Piloto. Não existem pesquisas no GDF que avaliem se o cidadão comum consegue interpretar mapas complexos ou dashboards de indicadores. O IPEDF realiza pesquisas específicas sobre a População em Situação de Rua. Nelas, há registros sobre a posse de documentos e acesso a serviços, mas o "letramento digital" desse grupo (que é um dos principais alores do SCS) raramente é o foco. Para evitar a exclusão, a estratégia digital do território precisaria de um mapeamento de literacia "em campo" (in loco).	https://www.secti.df.gov.br/wi-fi-social https://secti.df.gov.br/o-que-e-o-reciclotech https://www.ipe.df.gov.br/ https://pded.ipe.df.gov.br/files/reports/plano_piloto.pdf

Infraestrutura Digital e Dados	Existem rotinas de capacitação (servidores e população) para uso de dados e serviços digitais?	• Plano de Desenvolvimento e Capacitação 2025/2026. • Curso FluênciA (Noções de IA) e Capacitação SEI-GDF. • M-TECH 2026 (Cursos de tecnologia e inovação). • Programa Computadores para Inclusão (Laboratórios 2026). • Capacitações e manuais relacionados a sistemas corporativos (SEI-GDF) e planos setoriais de transformação digital.	• Portal EGOV-DF. • Diário Oficial (DODF). • Site da SECTI-DF. • Portal do Ministério das Comunicações.	• SEEC-DF (gestão SEI/CGTD); • Escolas de governo/órgãos setoriais. • EGOV-DF. • SEPLAD-DF. • SECTI-DF. • Ministério das Comunicações.	2	Rotinas consolidadas. A EGOV oferece trilhas permanentes em governança, dados e ferramentas digitais para todos os órgãos do GDF. Programas existentes e com metas para 2026, mas a capacitação é baseada em "projetos/turmas" e não em uma oferta universal e contínua no território.	A Maturidade 3 na EGOV indica que o GDF superou a fase de treinamentos esporádicos. Em 2026, a ênfase em Inteligência Artificial (Curso FluênciA) e Governança de Dados prepara o terreno para que técnicos da SEDUH e da Administração Regional operem modelos paramétricos. A iniciativa M-TECH 2026 é uma evidência crucial para o seu estudo. Ela foca em preparar o cidadão não apenas para "usar apps", mas para carreiras tecnológicas. A estratégia do GDF para 2026-2027 prevê campanhas anuais de Cultura Digital. Isso indica que o governo reconhece que a literacia não é um "evento único", mas um processo de atualização constante frente à obsolescência tecnológica.	https://www.economia.df.gov.br/sistema-eletronico-de-informacoes https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c55557b3141b3b2b2df2c138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://egov.df.gov.br/ https://www.secti.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Há mecanismos de escuta e participação (oficinas, consultas, conselhos, audiências) com retorno à sociedade. O município atua "em rede" com espaços permanentes de encontro para ação conjunta e intercâmbio de informações? A participação popular é contínua (não apenas pontual), com mecanismos para incorporação nas decisões?	• Audiências Públicas do PPCUB. • Relatórios de Consultas Públicas da SEDUH. • CONSEG (Conselhos Comunitários de Segurança). • Comitê de Revitalização do SCS (Gestão Integrada). • Conselho de Planejamento Territorial e Urbano (CONPLAN). • Orçamento Participativo Digital. • Mecanismos institucionais de participação/escuta: CONPLAN (deliberação) e ouvidoria (Participa DF) com painel de desempenho; participação de entidades em discussões sobre SCS aparece em notícias e instâncias colegiadas. • Histórico do PPCUB (Plano de Preservação)	• Portal Participa DF. • Site da SEDUH-DF. • Atas do CONSEG Brasília. • Diário Oficial (DODF). • Atas do CONPLAN. • Portal da Transparência.	• SEDUH/CONPLAN; • Ouvidoria-Geral do DF; • Administração Regional do Plano Piloto. • SSP-DF. • Lideranças Locais / SESC. • Gabinete do Governador.	2	O DF segue ritos rigorosos de audiências e consultas para grandes intervenções, com publicação de atas e respostas fundamentadas (Relatório de Contribuições). Existem fóruns permanentes (como o CONSEG e reuniões de prefeituras comunitárias), mas o intercâmbio de dados técnicos entre a rede e o governo ainda é informal. A participação é contínua via conselhos, mas a rastreabilidade de como uma sugestão popular alterou o projeto final (incorporação) nem sempre é transparente para o cidadão comum.	O SCS é um dos poucos territórios de Brasília com uma "rede" orgânica muito forte, composta por comerciantes, coletivos culturais, instituições de assistência social e o setor público. O território funciona como um laboratório de inovação social. No entanto, a atuação "em rede" muitas vezes esbarra na burocracia: a rede propõe (ex: urbanismo tático), mas o processo de validação oficial ainda segue o fluxo tradicional e hierárquico. O CONPLAN é o mecanismo permanente de maior poder. Nele, representantes da sociedade civil votam decisões que alteram o uso do solo. A participação contínua hoje é "política" (via conselheiros). Para ser uma governança inteligente (Smart Governance), a participação deveria ser "baseada em dados".	https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://www.participa.df.gov.br/ https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado
Infraestrutura Digital e Dados	Existe inclusão de atores do território (moradores, usuários, comerciantes formais/informais, instituições).	• Comitê de Gestão do SCS (Em desenvolvimento - Polo Tecnológico e Criativo) • Parcerias firmadas com o SESC-DF e o Sindivarejista. • Cadastro de Ambulantes (SINE/GDF). • Diálogos no âmbito do programa GDF Presente. • Plano de Ação para População em Situação de Rua (Decreto 45.418/24). • Atuação do Centro POP no SCS. • Há evidência pontual de participação de sociedade civil/entidades (ex.: Instituto Andar a Pé citado em discussões do projeto do SCS). Não foi localizado registro público consolidado de inclusão sistemática de atores informais/comerciantes em todo o ciclo decisório do SCS.	• Diário Oficial (DODF). • Atas de reuniões da Administração Regional. • Sistema da Secretaria de Trabalho. • Relatórios da DF Legal. • sedes.df.gov.br. • Relatórios de Monitoramento Social. • Plano de Participação Social do Território; • Cadastro de Atividades • Econômicas (incluindo permissões de uso de solo para informais); • Atas de reuniões de associações de moradores e comerciais; • Relatórios de Impacto de Vizinhança (RIV) e audiências públicas.	• SEDUH-DF; • Administração Regional do Plano Piloto; • Entidades da sociedade civil/comércio local (Prefeitura SCS); • Fecomércio/SESC. • Secretaria de Trabalho. • DF Legal. • SEDES-DF. • Secretaria de Saúde.	2	Relação consolidada. Grandes players institucionais e comerciantes formais têm assento garantido em fóruns de decisão e participam ativamente da zeladoria. Existe o registro e a escuta, mas a inclusão é frequentemente focada em fiscalização e ordenamento, com pouca voz ativa na co-criação de políticas de longo prazo. O GDF possui rotinas permanentes de abordagem e assistência. O desafio é a inclusão desses atores como "usuários legítimos" do espaço no planejamento urbano.	O SESC-DF e as sedes bancárias no SCS atuam como "agentes setoriais", assim como a Prefeitura do SCS. Eles não apenas participam das reuniões, mas investem recursos próprios em segurança privada e eventos culturais. Diferente de áreas residenciais, o SCS "muda de dono" ao longo do dia. Os usuários (trabalhadores e pedestres) são os atores mais difíceis de incluir de forma contínua. O coletivo "No Setor" é uma evidência histórica de como atores da sociedade civil e economia criativa conseguiram pautar a agenda pública do território. Essa atuação "em rede" é o que permite que o SCS seja resiliente mesmo diante de períodos de degradação física.	https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/w/quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-serao-reformadas
Infraestrutura Digital e Dados	São aplicados métodos de cocriação e pactuação de prioridades (com registro das decisões).	•Polaris • Cadernos de Contribuição de Audiências Públicas. • Atas de Reunião no Sistema SEI-GDF. • Não foi localizada metodologia pública padronizada (living lab/oficinas com registro) aplicada continuamente ao SCS; existem consultas/participação via instâncias e ouvidoria, mas a cocriação sistemática não está evidenciada nas fontes consultadas.	• Site da SEDUH (Projetos Urbanos). • Portfólio de Inovação da ENAP/GDF. • Portal Participa DF. • Diário Oficial (DODF). • Relatórios de Laboratórios de •Inovação Urbana (CityLabs); •Plataformas de Gestão de Projetos; •Editais de Chamamento Público para Cocriação; •Arquivos de Metodologias Participativas • CGDFLab	• SEDUH-DF; • Administração Regional do Plano Piloto; • SECTI-DF/FAPDF (quando aplicável). • Controladoria Geral (CGDF).	2	O registro é consolidado. Toda consulta gera um documento de "Análise de Contribuições", onde o governo justifica por que aceitou ou recusou cada sugestão da sociedade.	No SCS, iniciativas como o "SCS Cultural" e projetos de urbanismo tático serviram como laboratórios. A grande força do GDF neste critério é o SEI (Sistema Eletrônico de Informação). Se uma decisão de prioridade foi pactuada em uma reunião de comitê para o SCS, existe uma ata assinada eletronicamente com valor jurídico.	https://www.participa.df.gov.br/ https://www.cg.df.gov.br/polaris https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://www.seduh.df.gov.br/documents/8133848/38675627/Diagnostico-do-PDOT.pdf https://www.gov.br/cgu/pt-br/governo-aberto/noticias/2023/11/finalizada-a-etapa-das-oficinas-de-cocriacao-para-a-construcao-do-6deg-plano-de-acao-nacional#:~:text=As%20oficinas%20de%20cocria%C3%A7%C3%A3o%20proporcionaram%20espa%C3%A7o%20para,contaram%20com%20a%20participa%C3%A7%C3%A3o%20de%20152%20 https://www.cg.df.gov.br/cgdf-labatores%2C
Infraestrutura Digital e Dados	Existem ambientes favoráveis à geração de soluções inovadoras/disruptivas, com critérios de adoção e governabilidade?	• Decreto nº 42.423/2021 (Institui o Sandbox Regulatório no DF). • Parque Tecnológico BIOTIC. • Editais da FAPDF (Ex: Inova DF). • Comitê de Gestão do Sandbox Regulatório. • Diagnóstico e iniciativas voltadas a transformar o SCS em polo criativo e tecnológico (estudos/ações ligados a FAPDF e parceiros).	• Portal da SECTI-DF. • Diário Oficial (DODF). • Site da FAPDF. • Relatórios de Gestão SECTI. • Secretaria de Inovação / Ciência e Tecnologia; • Portal de Compras Governamentais; • Relatórios de Monitoramento de Pilotos	• FAPDF; • SECTI-DF; • SEDUH-DF; • Gabinete do Governador; • parceiros (universidades/empresas).	2	O DF possui uma das legislações de Sandbox mais modernas do país. O SCS é frequentemente citado como área prioritária para testes de "Cidades Inteligentes". A governabilidade está consolidada no papel (Nível 3). A nota 2 reflete o desafio de levar as soluções testadas no Sandbox para a escala permanente do território do SCS.	O Decreto 42.423/2021 é a sua maior evidência de "ambiente favorável". Ele permite que empresas e pesquisadores apliquem para testar soluções no SCS sob um regime simplificado. Embora o Parque Tecnológico BIOTIC esteja fisicamente em outra área, o SCS é o seu "braço urbano". O programa Inova DF financia soluções que podem ser aplicadas no setor. Os critérios de adoção de novas soluções no DF são transparentes e baseados em editais públicos. A governança é feita por um comitê multisetorial (Governo, Academia e Iniciativa Privada).	https://www.fap.df.gov.br/w/diagnostico-aponta-caminhos-para-transformar-o-setor-comercial-sul-em-polo-criativo-e-tecnologico https://www.cl.df.gov.br/documents/29766514/29796073/1731539286044-Parecer+-+2+-+CDESCTMAT+-+%28263184%29.pdf/60028d26-ab28-b3f2-07a8-2dea3c311404?t=1731539286167 https://www.secti.df.gov.br/ http://www.fap.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Há estratégias para reduzir assimetrias de poder e informação (linguagem acessível, mediação, transparência).	• Lei Distrital de Linguagem Simples (2024/2025). • Manuais de Redação e Atendimento ao Cidadão. • Câmaras de Mediação da Defensoria Pública. • Conselhos Comunitários de Segurança (CONSEG). • Portal da Transparência do DF. • Sistema de Busca Ativa (Dados Abertos). • Relatório de Transparência Ativa da CGDF; • Transparência ativa e passiva institucionalizada (relatórios e portais); canais de ouvidoria e acesso à informação; iniciativas de inclusão digital (Wi-Fi Social) mitigam barreiras de informação.	• Portal da Transparência / • Comunicação Institucional; • Relatórios de Ouvidoria, • Plataformas de Participação Social • Portal da CGDF. • Diário Oficial (DODF). • defensoria.df.gov.br. • Site da SSP-DF.	• Controladoria Geral - CGDF; • EGOV-DF. • Defensoria Pública-DF. • SSP-DF. • Ouvidoria-Geral do DF; • SECTI-DF. • CGDF (Governança). • SEPLAD-DF. • Administração Regional do Plano Piloto.	2	O DF avançou significativamente com a política de "Linguagem Simples", exigindo que serviços digitais e editais sejam escritos de forma clara e direta. Existem órgãos mediadores consolidados para conflitos de uso do solo e segurança, mas a mediação técnica para grandes projetos urbanos ainda é pontual. A transparência ativa é um dos pilares do GDF, com alto índice de resolutividade em pedidos de acesso à informação (LAI).	O GDF adotou a premissa de que o cidadão tem o "direito de entender". Isso se reflete nos novos portais de serviço (e-GDF), onde o juridiquês foi substituído por instruções passo a passo. A Defensoria Pública e os conselhos de segurança funcionam como "tradutores" de interesses. No entanto, a maturidade é 2 porque ainda falta uma mediação focada em Dados Urbanos, onde um mediador neutro explique para a comunidade as consequências técnicas de uma alteração no Plano de Preservação (PPCUB), por exemplo.	https://www.transparencia.df.gov.br/ https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2 https://www.secti.df.gov.br/w/i-fi-social https://www.participa.df.gov.br/

Infraestrutura Digital e Dados	O território possui canais para monitoramento cidadão e avaliação de serviços. Há uso de plataformas colaborativas para participação e coordenação intersetorial (com devolutiva documentada)?	• Painel de Resolutividade da Ouvidoria. • Pesquisas de Satisfação do "Na Hora". • Dashboards do Participa DF. • Portal Participa DF (Módulo de Consultas). • Barramento de Serviços do GDF (Interconexão entre órgãos). • Canais para acompanhamento cidadão: Participa DF (protocolo e status), Painel de Ouvidoria (transparência em tempo real) e Central 156; para iluminação, Ilumina DF.	• Portal Participa DF. • Relatórios da Controladoria Geral (CGDF). • Site da SEDUH (Consultas Públicas). • Relatórios de Gestão Intersetorial. • Aplicativos de Zeladoria e Serviços; • Portal da Transparência (Seção de Desempenho); • Relatórios de Ouvidoria	• Ouvidoria-Geral do DF; • CGDF; • Administração Regional do Plano Piloto; • Órgãos executores. • SEDUH-DF. • SEPLAD-DF.	2	O monitoramento é consolidado. O cidadão pode avaliar o serviço e acompanhar o tempo de resposta através de indicadores públicos de performance (KPIs) de cada secretaria. A participação externa é nível 3. A coordenação intersetorial (entre secretarias) recebe nota 2 pois, embora existam as plataformas, a integração de dados dinâmicos do SCS entre Saúde, Segurança e Urbanismo ainda ocorre em silos.	O sistema Ouv-DF permite que o usuário não apenas registre uma reclamação, mas avalie a resposta dada pelo governo. O GDF utiliza o sistema Participa DF para centralizar as consultas. No entanto, a coordenação entre a Secretaria de Saúde (que monitora vulnerabilidades no SCS) e a Secretaria de Urbanismo (que planeja o espaço) carece de uma plataforma colaborativa espacial única. Hoje, a coordenação é administrativa (documentos), não orientada pelo dado geográfico compartilhado.	https://www.participa.df.gov.br/ https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao
Infraestrutura Digital e Dados	Existe política clara sobre o que é público, restrito e sensível (LGPD quando aplicável). Como a LGPD é operacionalizada na prática quando dados territoriais e dados de cidadãos são combinados em camadas e dashboards? Classificação de dados e política de acesso?	• Decreto nº 42.036/2021 (Regulamenta a LGPD no DF). • Instrução Normativa nº 03/2021-CGDF. • Relatório de Impacto à Proteção de Dados (RIPD). • Protocolos de Anonimização e Agregação da IDE-DF. • Diretrizes e controles associados a acesso à informação e governança digital (EGD/DF) e canais formais (LAI/Ouvidoria via Participa DF). Política detalhada de classificação de dados para o recorte SCS não foi localizada em fonte única.	• Portal da Transparência / Seção • LGPD; • Diário Oficial (DODF); • Dicionário de Dados / Metadados da IDE (Infraestrutura de Dados Espaciais); • Manuais Técnicos da SEDUH. • Repositórios de TI (Configurações de permissão de banco de dados)	•CGDF; •Ouvidoria-Geral do DF; •SEEC-DF/CGTD; • SEDUH-DF. • Unidade de TI/SIT. •Órgãos setoriais (encarregados/gestores de dados).	2	Política consolidada. O DF possui diretrizes claras que cruzam as categorias da LAI (Lei de Acesso à Informação) com as da LGPD. A operacionalização é funcional. A nota 2 reflete que, embora as camadas sejam separadas, a integração dinâmica em tempo real ainda exige processos manuais de validação de privacidade.	A governança do GDF adota uma matriz de classificação que separa a natureza do dado da sua restrição de acesso: Dados Públicos (Transparência Ativa): Informações geográficas puras (limites de lotes, zoneamento, redes de infraestrutura). No Geoportal, o acesso é livre e anônimo. Dados Restritos (Sigilo Administrativo): Dados que possuem informações de propriedade ou processos em tramitação. O acesso é limitado a servidores autorizados via login e senha (sistema SEI ou SIT). Dados Sensíveis (LGPD): Informações que identificam diretamente o cidadão (CPF, renda, condições de saúde, vulnerabilidade social). Estes dados nunca são publicados de forma granular.	https://www.participa.df.gov.br/ https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2
Infraestrutura Digital e Dados	Há critérios de publicação (nível de agregação; anonimização, licenças, formatos abertos).	• Guia de Anonimização de Dados (CGDF). • Metodologia de agregação por Setor Censitário. • Plano de Dados Abertos (PDA-DF). • Uso de formatos não proprietários (CSV, GeoJSON, JSON). • Portal de Dados Abertos traz guias/manuais e modelos de Plano de Dados Abertos (PDA), orientando formatos e publicação; critérios específicos (anonimização/licenças) variam por órgão.	• Portal de Dados Abertos (Catálogo de Metadados); • Dicionário de Dados; • Repositórios de APIs (Swagger/Postman) • Portal LGPD-DF. • IPEDF (Metodologia PDAD). • Catálogo de Metadados IDE-DF.	• CGDF; • IPEDF. • SEPLAD-DF. • SEDUH-DF. • Órgãos publicadores do GDF.	3	Regras claras de K-anonimato e agregação para evitar a reidentificação de usuários e proprietários no SCS. O DF segue o padrão de "5 estrelas" de dados abertos, priorizando formatos que não exigem licenças pagas de software.	O Governo do Distrito Federal (GDF) prioriza formatos que garantem a independência de fornecedor. Para o contexto de SIG e BIM, os critérios de publicação exigem: Vetoriais: GeoJSON, KML e Shapefile (este último como legado). Tabulares: CSV e JSON para consumo via APIs. BIM: Embora o GDF use softwares proprietários internamente, a política de publicação (via Estratégia BIM-DF) exige a entrega de arquivos em IFC (Industry Foundation Classes) para garantir a perenidade do dado. Dados de "fluxo de pedestres" ou "incidência de infrações" são publicados agregados por quadra ou setor. Nunca são publicados dados que permitam rastrear o trajeto de um indivíduo específico. A política de dados abertos do DF adota, por padrão, licenças que permitem o reuso, desde que citada a fonte (geralmente equivalente à CC BY 4.0).	https://www.dados.df.gov.br/dataset https://www.dados.df.gov.br/
Infraestrutura Digital e Dados	Existem controles de segurança e acesso (perfis, autenticação, logs).	• Decreto nº 39.736/2019 (Política de Segurança da Informação do GDF). • Trilha de Auditoria do SEI-GDF. • Controle de acesso do SIT (Sistema de Informação Territorial). • Sistemas corporativos (SEI; Participa DF) operam com perfis de acesso e rastreabilidade; evidência pública de política unificada de logs para todos os sistemas do território não foi localizada.	• Política de Segurança da Informação (POSI); • Configurações de Sistemas SIG/BIM; • Relatórios de Auditoria de TI; • Dashboards de Segurança Cibernética (SOC); • Portal da CGDF. • Diário Oficial (DODF). • Manuais de TI do GDF (SUTIC).	• SEEC-DF/CGTD; • SEPLAD-DF (SUTIC). • CGDF (Auditoria). • Órgãos setoriais; Ouvidoria-Geral do DF.	3	Os controles são consolidados. O GDF utiliza autenticação integrada (SSO), perfis de acesso baseados em função (RBAC) e logs de transação auditáveis em todos os sistemas críticos. Toda alteração em um dado territorial no SCS deixa um "rastro digital". Sistemas como o SEI e os bancos de dados geográficos (PostGIS/Oracle) registram: Quem acessou ou modificou; O quê foi alterado (valor anterior e novo); Quando (timestamp preciso); Onde (endereço IP/Estação de trabalho). Essa rastreabilidade é o que permite auditorias posteriores pelo Tribunal de Contas (TCDF) ou Controladoria (CGDF).	O GDF utiliza o modelo de Controle de Acesso Baseado em Função (Role-Based Access Control). Isso significa que um técnico da Administração Regional do Plano Piloto tem permissões de visualização diferentes de um engenheiro da NOVACAP que edita a rede de drenagem no SCS. O acesso é integrado ao sistema GDFNet e, para serviços ao cidadão, ao Gov.br, permitindo o uso de múltiplos fatores de autenticação (MFA) para operações sensíveis. A maturidade 3 neste item garante que o território possui a segurança jurídica e técnica necessária para hospedar um Gêmeo Digital.	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.participa.df.gov.br/ https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html
Infraestrutura Digital e Dados	Há gestão de riscos de reidentificação e de uso indevido de dados.	• Guia de Boas Práticas em LGPD (CGDF). • Protocolos de K-Anonimato aplicados à PDAD. • Relatório de Impacto à Proteção de Dados (RIPD). • Termos de Uso e Responsabilidade (SIT/SEI). • Relatório de Impacto à Proteção de Dados (RIPD/DPIA); • Algoritmos de Privacidade Diferencial; • Contratos com Cláusulas de Finalidade; • Comitê de Ética de Dados • Não foi localizada, nas fontes consultadas, evidência pública de avaliação sistemática de risco de reidentificação para dados territoriais do SCS (ex.: relatórios de DPIA/anonimização).	• Encarregado de Dados (DPO); • Documentação de APIs; • Editais de Parcerias Tecnológicas; • Relatórios Técnicos do IPEDF. • Portal da Transparência. • Normativas da SUTIC.	• Órgãos publicadores; • CGDF (orientação); • SEEC-DF/CGTD. • IPEDF. • Encarregados de Dados (DPOs).	2	O DF aplica técnicas de agregação sólidas. A nota 2 deve-se à complexidade de garantir a não-reidentificação em modelos 3D que cruzam dados de sensores em tempo real. A governança de uso indevido é consolidada, com trilhas de auditoria que registram quem acessou cada dado e para qual finalidade administrativa.	O GDF utiliza o critério de agregação mínima. Se uma quadra do SCS possui poucos registros de um determinado evento sensível (ex: assistência social), o dado é suprimido ou movido para um nível geográfico superior (o setor como um todo). Isso impede que, por exclusão, se saiba quem é o beneficiário em um edifício específico. Como evidência de governança, o GDF exige que todo projeto que combine camadas de dados passe por um RIPD. Indica a necessidade e proporcionalidade da coleta; As medidas de segurança técnica (criptografia, hashing); Os riscos de vazamento ou uso para fins discriminatórios.	https://www.dados.df.gov.br/ https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html
Infraestrutura Digital e Dados	A transparência é institucionalizada (portais, painéis, relatórios periódicos).	• Portal da Transparência Atualizado; • Sistema e-SIC (Pedidos de informação). • Monitora DF (Obras e Metas). • Painel de Resolutividade da Ouvidoria. • Relatório de Transparência Ativa (RTA). • Relatório de Prestação de Contas do Governador. • Dashboards de Gestão em Tempo Real (Painéis públicos) • Relatórios de Gestão Periódicos • Catálogo de Dados Abertos • Portais e relatórios periódicos: Portal da Transparência do DF; relatórios de transparência ativa/passiva; Painel de Ouvidoria.	• Domínio oficial do município; • Diário Oficial do Município; • Sistemas de Business Intelligence (BI) públicos; • Relatório Anual de Transparência Ativa. • Dashboards da CGDF. • Site da Controladoria. • Site da SEPLAD.	• CGDF; • Ouvidoria-Geral do DF. • SEPLAD-DF. • CGDF. • Controladoria Geral (CGDF). • TCDF (Auditoria).	3	O DF ocupa posições de liderança em rankings nacionais de transparência, com portais atualizados diariamente. Uso intensivo de Business Intelligence (BI) para visualização de dados de gestão e serviços públicos. Publicação sistemática de relatórios trimestrais e anuais que avaliam o desempenho de cada órgão.	A maior evidência de transparência para o urbanismo é o Geoportal SEDUH. Ele não é apenas um mapa, mas uma plataforma de transparência ativa onde cada camada de dado (lotes, redes pluviais, zoneamento do SCS) é pública. A institucionalização ocorre via Decreto, garantindo que a informação técnica seja acessível sem necessidade de solicitação formal. A Controladoria Geral do DF (CGDF) publica o Ranking de Transparência, que avalia a clareza e a completude dos dados de cada secretaria. Para o SCS, isso significa que a Administração Regional e a SEDUH são monitoradas quanto à rapidez e qualidade das informações prestadas sobre o setor.	https://www.transparencia.df.gov.br/ https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2 https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ e-sic.df.gov.br

Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existe conjunto de indicadores territoriais para desempenho, resultados e impactos.	•Painel de Indicadores (Dashboard de Cidade); • Painel Monitora DF. • KPIs de Contratos de Concessão (Lixo/Energia). • Relatório de Metas do PPA (Plano Plurianual). • Indicadores do PPCUB (Zoneamento/Uso). • PDAD (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios). • Índice de Qualidade de Vida (IQV). •Séries Históricas e Metas; •Relatórios de Impacto Socioambiental; •Integração com o Plano Diretor •Há indicadores e painéis em nível de governo (transparência, ouvidoria etc.), mas não foi localizado um conjunto público consolidado de indicadores específicos do SCS (desempenho/resultado/impacto) com governança própria.	• Observatório da Cidade / Instituto de Planejamento: • Portal da Transparência (Seção de Metas e Resultados); • Plataformas Internacionais de Benchmarking; • Anuários Estatísticos Municipais. • Relatórios de Gestão da SEPLAD. • Site da SEDUH-DF. • Relatórios Socioeconômicos do IPEDF.	• SEDUH-DF; • Administração Regional do Plano Piloto; • CODEPLAN-DF. • SEPLAD-DF. • Empresas Públicas. • SEPLAD-DF. • IPEDF.	2	Indicadores de eficiência operacional (tempo de resposta, execução orçamentária) são consolidados e públicos. Medem a entrega efetiva (km de calçada reformada no SCS, câmeras instaladas, etc). O DF possui excelentes indicadores de impacto socioeconômico. A nota 2 deve-se à dificuldade de isolar o impacto de uma única intervenção no SCS em relação à mancha urbana total.	No SCS, um indicador de desempenho chave é o Tempo Médio de Atendimento (TMA) das ordens de serviço do "GDF Presente". O IPEDF monitora indicadores de impacto através da PDAD. O impacto é medido pela redução da mancha de criminalidade (SSP-DF), pelo aumento da circulação de pessoas em eventos culturais e pela valorização imobiliária do setor. A estratégia de dados do DF está evoluindo para o "Monitoramento Orientado a Objetivos"	https://www.transparencia.df.gov.br/ https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.dados.df.gov.br/
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Há metas e limiares de alerta (gatilhos de decisão e correção de rota).	• Configuração de Alertas em Dashboards - Regras Lógicas; • Matriz de Escalonamento; • Relatórios de Desvio (Outliers); • Plano de Metas com Limiares de Tolerância • Defesa Civil Alerta opera com níveis (EXTREMO/SEVERO) e envio de alertas; aplicável como mecanismo de limiares para ação. • PPA (Plano Plurianual) 2024-2027. • Metas do Acordo de Resultados (Gabinete do Governador). • Protocolo de Alerta da Defesa Civil (Níveis de Chuva). • Gatilhos de Segurança do CIOB. • SLA de Contratos de Concessão (Prazos de reparo). • Relatórios de Desvio de Meta do Monitora DF.	• Centro de Operações (Configurações de Software); • Planos de Contingência e Defesa Civil; • Contratos de Concessão (Cláusulas de Penalidade); •SEPLAD • Portal da Transparência	• Defesa Civil DF / SSP-DF. • SEPLAD-DF. • Controladoria (CGDF). • Defesa Civil. • SSP-DF. • Fiscalização de Contratos. • SEGOV.	2	O DF possui metas quantitativas e qualitativas consolidadas para todas as áreas de governo, revisadas anualmente. Sistemas de alerta para riscos climáticos e de segurança possuem limiares técnicos (ex: mm de chuva/hora) que disparam ações automáticas. Existem alertas para desvios de prazos e metas físicas. A nota 2 reflete que a "correção de rota" urbana no SCS ainda depende de ciclos de reprogramação orçamentária lentos.	O sistema Monitora DF utiliza uma lógica de "semáforo" (Verde, Amarelo, Vermelho). Quando a execução física de uma obra de requalificação no SCS (ex: reforma de uma praça) desvia mais de 10% do cronograma previsto, o sistema gera um alerta para a Governadoria. Isso exige um relatório de justificativa e um plano de recuperação (correção de rota). A correção de rota em serviços como iluminação pública (CEB lpes) ocorre via SLA (Service Level Agreement). Se uma luminária com telegestão no SCS reporta falha e não é reparada em X horas, o sistema gera uma multa automática ou um alerta de prioridade máxima na ordem de serviço.	https://www.defesacivil.df.gov.br/w/voce-conhece-o-defesa-civil-alerta- https://defesacivil.df.gov.br/alertas-via-sms-da-defesacivil
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	O monitoramento é periódico e associado a rotinas decisórias (reuniões, comitês, planos de ação).	• Atas de Reunião do CONPLAN. • Relatórios de Monitoramento do PPA. • Calendário de reuniões do CONSEG Brasília. • Rotinas decisórias e de monitoramento em instâncias formais (CONPLAN) e em operação (CIOB); evidência de calendário/rotina específica para SCS como comitê local não foi localizada.	• SEDUH/CONPLAN; • SEPLAD-DF. • SSP-DF/CIOB;	• SEDUH/CONPLAN; • SEPLAD-DF. • SSP-DF/CIOB; • Administração Regional do Plano Piloto.	3	A governança é consolidada. Existem calendários fixos para conselhos e comitês, com ritos de passagem de informação do nível operacional para o tático/estratégico. A SEPLAD e a Governadoria realizam reuniões de monitoramento de metas do PPA e dos Acordos de Resultados. As reuniões do CONSEG segundo decreto Deverão ocorrer por ano, no mínimo, 04 (quatro) reuniões ordinárias com a comunidade." (NR)	A maturidade 3 indica que os ritos de reunião e planos de ação são a norma.	https://www.seduh.df.gov.br/conplan-conselho-de-planejamento-territorial-e-urbano-do-distrito-federal https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf seplad.df.gov.br ssp.df.gov.br https://ouvidoria.df.gov.br/carta-servico-cidadao/ https://www.ouvidoria.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/Decreto-n%C2%B0-36.41915-Institui-a-Carta-de-Serv%C3%A7os-ao-Cidad%C3%A3o.pdf https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/5bd26e7ae605470a913d551e3e648939/Decreto_44655_21_06_2023.html
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Há definição de responsáveis por responder quando indicadores pioram (plano de resposta).	• Acordos de Resultados (Metas por Secretaria). • Contratos de Gestão. • Regimentos Internos dos Órgãos. • Planos e protocolos de resposta são operados por Defesa Civil/SSP e articulados no CIOB; para demandas urbanas, encaminhamento via Central 156/ouvidoria aos órgãos competentes. Decreto nº 37.302, de 29 de abril de 2016: Institui a Política de Governança Pública e Compliance do Distrito Federal. • Decreto nº 39.736, de 28 de março de 2019: Dispõe sobre o Sistema de Governança Pública e Compliance do Poder Executivo do DF. • Resolução Nº 03, de 06 de outubro de 2021: Dispõe sobre a estrutura e funcionamento dos Comitês Internos de Governança Pública.	• Diário Oficial (DODF). • Portal da Transparência •SEPLAD / SEEC	• SSP-DF/Defesa Civil; • CIOB; • Órgãos executores (NOVACAP/SLU/CEB IPES etc.). • Gabinete do Governador. • Controladoria (CGDF). • SEPLAD-DF / SEEC	3	A governança é consolidada. Cada indicador possui um "dono" (Secretário ou Subsecretário) e desvios significativos exigem a apresentação formal de um Plano de Correção de Rota. A Controladoria Geral do DF atua como o órgão que monitora a inércia. Caso um indicador de transparência ou de ouvidoria piore sem que o responsável tome providências, a CGDF emite recomendações e pode instaurar processos administrativos para apurar negligência.	Anualmente, os secretários de estado assinam o Acordo de Resultados com o Governador. Este documento lista os indicadores críticos. Se o indicador entra na "zona vermelha", o titular da pasta é convocado a apresentar um Plano de Resposta em comitês de governança coordenados pela SEPLAD ou pela Governadoria. Para serviços críticos (energia, lixo, água), o responsável por responder à piora dos indicadores é o gestor do contrato na agência reguladora (ADASA) ou na secretaria concedente (SEMOB/SEDUH). O plano de resposta aqui é financeiro (multas) e operacional (plano de investimentos emergenciais).	https://www.sepe.df.gov.br/documents/d/sepe/decreto-n-39-pdf https://www.defesacivil.df.gov.br/w/voce-conhece-o-defesa-civil-alerta- https://www.df.gov.br/central-de-atendimento-ao-cidadao-do-distrito-federal-central-156/ https://ouvidoria.df.gov.br/canal-atendimento-162/ https://www.economia.df.gov.br/institucional-seec https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/decreto-37302-de-29_04_2016-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/decreto-39736-de-28_03_2019-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/resolucao-3-de-06_10_2021-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/decreto-45771-de-08_05_2024-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/portaria-118-de-29_02_2024-1-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/portaria-543-de-18_07_2024-pdf
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existem mecanismos de prestação de contas (relatórios, painéis, ciclos de revisão).	• Relatório de Atividades do GDF e Prestação de Contas Anual do Governador. • Monitora DF e Painéis de BI da Controladoria Geral. • Pareceres Prévios do TCDF e Relatórios de Auditoria de Desempenho. • Prestação de contas por portais, relatórios periódicos e painéis (Transparência; Relatórios LAI; Painel de Ouvidoria). Portaria nº 356, de 17 de maio de 2023 • Portaria nº 957, de 26 de novembro de 2025: Dispõe sobre a Política de Integridade Pública da SEEC-DF.	• Portal da Transparência •SEPLAD / SEEC	• CGDF; • Ouvidoria-Geral do DF; • CLDF (controle externo). • SEPLAD / SEEC / CGDF • Tribunal de Contas (TCDF)	3	Documentos densos publicados anualmente detalhando o alcance de metas e o uso de recursos em cada região, incluindo o Plano Piloto/SCS. Visualização em tempo real do status de obras e programas governamentais, permitindo o acompanhamento social imediato. Ciclos anuais de revisão externa que validam a legalidade e a eficiência das contas públicas.	O sistema Monitora DF funciona como o "painel de controle" do cidadão. Ele transforma as metas do PPA (Plano Plurianual) em indicadores visuais. O Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF) realiza auditorias de desempenho específicas. Um exemplo seria uma auditoria sobre a eficácia das políticas de revitalização do SCS. Esses relatórios são públicos e servem como a evidência técnica definitiva sobre a qualidade da governança territorial.	https://www.transparencia.df.gov.br/ https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2 https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/portaria-957-de-26_11_2025-pdf https://www.economia.df.gov.br/documents/d/seec/portaria-356-de-17_05_2023-pdf
Sistema de Avaliação (Indicadores, monitoramento e accountability)	Existe política/rotina para manejo de resíduos eletrônicos (logística reversa, educação, metas)?	• Acordo Setorial de Eletroeletrônicos. • Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) no SCS. • Programa Reciclo DF. • Campanhas sazonais de descarte no SCS. • Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS). • Diretrizes e canais de logística reversa (SEMA) e programa Reciclotech (SectiF/APDF) para resíduos eletrônicos; materiais e pontos de entrega/ações.	• Site da Green Eletron. • Redes sociais do SLU. • Agência Brasília • Site ADASA.	• SEMA-DF; • SLU • SECTI-DF; • FAPDF: • IBRAM-DF (pontos em parques, quando aplicável). • Cooperativas de Reciclagem. • ADASA. • Entidades Gestoras (Ex: Green Eletron).	2	O DF possui uma rede de logística reversa consolidada, com coletores instalados em pontos estratégicos do Plano Piloto. Existem campanhas educativas recorrentes. A nota 2 reflete que a educação para o descarte correto ainda não é uma prática cotidiana integrada em todos os edifícios do SCS. O PDGIRS estabelece metas de expansão da coleta. No entanto, a meta específica de "quilos por habitante/ano" no SCS ainda carece de monitoramento granular.	O GDF atua em parceria com entidades gestoras (como a Green Eletron). No SCS, os pontos de coleta estão localizados em grandes magazines, sedes bancárias e órgãos públicos. O resíduo sai do consumidor/empresa no SCS, vai para o PEV e é coletado por transportadoras especializadas que levam o material para manufatura reversa. As metas são definidas nacionalmente e replicadas no plano distrital. O desafio no SCS é o "Lixo Eletrônico Invisível": equipamentos estocados em depósitos de prédios comerciais que não entram no fluxo oficial. O SLU promove o descarte correto através de mutirões de coleta. No SCS, o foco é a conscientização do setor produtivo e de serviços.	https://www.sema.df.gov.br/logistica-reversa-de-eletroeletronicos-e-eletrodomesticos https://sectI.df.gov.br/o-que-e-o-reciclotech https://sectI.df.gov.br/o-que-e-o-reciclotech https://www.slu.df.gov.br/aplicativo-slu-coleta-df https://www.slu.df.gov.br/ https://www.adasa.df.gov.br/index.php?option=com_content&id=444

Capacidade técnica e recursos	Há equipe e competências para gestão territorial baseada em dados (SIG, planejamento, operação, TI).	• Gestão e atualização do Geoportal e da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE-DF); • Implementação do Decreto nº 40.923/2020 (Estratégia BIM DF); • Manutenção do Barramento de Serviços e infraestrutura de servidores/nuvem do GDF. • Gestão de ordens de serviço e zeladoria via sistemas georreferenciados. • Equipes técnicas setoriais atuam no SCS: planejamento urbano (SEDUH), obras e manutenção (NOVACAP/SODF), operação e segurança (SSP/CIOB), TI/governança digital (SEEC/CGTD).	• Sistemas de Informação Geográfica (SIG) - UNTEC (SEDUH) • Planejamento Urbano e BIM - Comitê Estratégico BIM (CEBIM) • Tecnologia da Informação (TI) - SUTIC (SEPLAD) • Operação Territorial - Equipes do GDF Presente / Adm. Regional	• SEDUH-DF; • NOVACAP; • SODF; • SSP-DF; • SEEC-DF/CGTD; • Administração Regional do Plano Piloto.	2	Equipe referência no país em SIG urbano e padronização de metadados geográficos. Servidores capacitados em BIM para edificações e infraestrutura; a transição para a escala urbana está em curso. Competência consolidada em arquitetura de dados, segurança da informação e interoperabilidade de sistemas. Equipes com forte capacidade operacional; o desafio é a literacia para análise de dados preditivos em campo.	A Unidade de Geoprocessamento e Informações Territoriais (UNTEC), dentro da SEDUH, é a guardiã do dado espacial. A equipe é composta por geógrafos, cartógrafos e engenheiros que dominam ferramentas como ArcGIS e QGIS. A competência aqui é de Nível 3, pois o DF mantém uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) ativa e normalizada. O GDF possui um comitê intersetorial para a implementação do BIM. Existem técnicos especializados na NOVACAP e na SEDUH que já analisam projetos em modelos 3D paramétricos. A Subsecretaria de Tecnologia da Informação (SUTIC) provê o suporte para o "Big Data" governamental. A competência em gerir bancos de dados robustos (Oracle, PostGIS) e garantir a segurança cibernética (LGPD) é alta.	https://www.seduh.df.gov.br/w/projeto-de-revitalizacao-das-quadras-1-e-2-do-setor-comercial-sul-e-aprovado https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html
Capacidade técnica e recursos	Existem contratos e recursos para manutenção (dados, sistemas, sensores, infraestrutura).	• Contratos de licenciamento e manutenção de infraestrutura de nuvem e barramento de serviços. • Contrato de Parceria Público-Privada (PPP) de Iluminação Pública. • Contrato de manutenção do sistema Vigia DF e Totens de Segurança. • Orçamentos da LOA (Lei Orçamentária Anual) e Programa GDF Presente. • Contratos/serviços de manutenção setoriais (ex.: iluminação pública com canais e acompanhamento; obras e serviços no SCS via NOVACAP/Secretaria de Obras).	• Portal da Transparência (Contratos SUTIC). • Site da CEB Ipes / Contrato de Parceria. • Portal de Compras da SSP-DF. • Portal da Transparência (Orçamento).	• CEB IPES; • NOVACAP; • SODF; • SEEC-DF (contratações/execução financeira). • SEPLAD-DF; • SSP-DF.	2	Manutenção robusta dos servidores e sistemas centrais (SEI, SIT, Geoportal). Inclui manutenção corretiva e preventiva com SLAs rígidos para as luminárias e sensores de telegestão no SCS. Garantia de operação das câmeras e softwares de analíticos de vídeo integrados ao CIOB. Manutenção física (calçadas, asfalto, drenagem). A nota 2 reflete a dependência de ciclos orçamentários anuais.	A governança do SCS apoia-se em três frentes de manutenção que garantem o fluxo de dados para o território: O Modelo de PPP (Garantia de Longo Prazo) - Diferente da manutenção direta, a PPP de Iluminação Pública no DF (que cobre o SCS) transfere o risco de manutenção para o parceiro privado por um período longo (geralmente 13 anos). A SUTIC (Subsecretaria de Tecnologia da Informação) gere contratos transversais de suporte técnico para as plataformas de dados. A manutenção do Geoportal e da base PostGIS é contínua, garantindo que as camadas de informação territorial estejam disponíveis para o planejamento urbano. Existem recursos específicos para a manutenção de firewalls e sistemas de backup, protegendo o histórico de dados do território.	https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul https://www.transparencia.df.gov.br/
Capacidade técnica e recursos	Há treinamento e procedimentos operacionais (manuais, padrões, rotinas). A prefeitura possui normativa padrão para contratos de TI (requisitos de dados, interoperabilidade, transparência, segurança)?	• Catálogo de Cursos da EGOV-DF. • Manuais do SIT (Sistema de Informação Territorial). • Decreto nº 40.546/2020 (Dispõe sobre contratações de TIC). • Guia de Contratações de TIC do GDF. • Adoção dos padrões e-PING e e-MAG. • Cláusulas de Propriedade e Acesso a Dados. • Procedimentos e manuais associados a sistemas corporativos (SEI) e planos setoriais de transformação digital; serviços como iluminação têm fluxos de solicitação e acompanhamento.	• Portal da SEDUH. • Diário Oficial (DODF). • Portais de Transparência. • Editais de licitação da SUTIC.	• EGOV-DF. • SUTIC / SEPLAD. • CGDF. • SEEC-DF/CGTD; • Órgãos setoriais; • CEB IPES. • SEDUH (para Geodados).	3	Rotinas consolidadas. O GDF mantém manuais atualizados para sistemas críticos e trilhas de capacitação contínua para servidores. Existe uma norma centralizada que define requisitos mínimos de segurança, interoperabilidade e transparência para todos os editais de TI. Padrões de interoperabilidade são requisitos obrigatórios em editais, garantindo que os dados possam ser integrados entre órgãos.	A EGOV-DF atua como o hub de competências. Para a gestão territorial, existem manuais de procedimentos operacionais padrão (POPs) que orientam desde a inserção de metadados no Geoportal até o protocolo de segurança para acesso a dados sensíveis. A existência de manuais para o SIT (Sistema de Informação Territorial) facilita a replicação de métodos de modelagem e garante que diferentes técnicos sigam o mesmo padrão de inserção de dados. O Decreto nº 40.546/2020 e o Guia de Contratações de TIC são os instrumentos que disciplinam o mercado. Eles exigem: Transparência e Segurança: Alinhamento obrigatório com a LGPD e com a Política de Segurança da Informação e Comunicação (POSIC). Uma cláusula vital nos contratos de TI do GDF é a que garante a propriedade do dado pelo Estado. Isso significa que, se o governo decidir trocar o software de gestão do SCS, a empresa contratada é obrigada a fornecer a extração total dos dados em formatos abertos e legíveis por máquina (JSON, CSV, SQL), conforme os padrões da arquitetura e-PING.	https://www.economia.df.gov.br/sistema-eletronico-de-informacoes https://so.df.gov.br/solicitacao-de-obras-de-urbanizacao https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html
Capacidade técnica e recursos	Existe estratégia de maturidade digital (roadmap de curto/médio prazo).	• Estratégia de Governo Digital do DF (2023-2027). • Estratégia BIM DF (Decreto nº 40.923/2020). • Plano Diretor de TIC (PDTIC). • Projetos de Gêmeos Digitais em escala piloto. • Estratégia formal de Governança Digital (EGD/DF 2024–2027) e Política de Governança Digital; planos setoriais de transformação digital (PTDs) em órgãos do GDF.	• Diário Oficial (DODF). • Portal da Transparência. • Atas do CEBIM (Comitê BIM).	• CGTD/SEEC-DF; • SECTI-DF; • Órgãos setoriais (SEDUH, SODF etc.). • SEPLAD-DF. • SUTIC. • SEDUH-DF • SUTIC / SEPLAD.	2	O DF possui um roadmap plurianual claro, com metas de curto (1-2 anos) e médio prazo (até 5 anos) para transformação digital. O roadmap de Governo Digital é maduro (Nível 3). A nota 2 reflete que a integração desse roadmap com o planejamento urbano ainda está em fase de consolidação técnica. A Estratégia BIM DF possui um cronograma de obrigatoriedade que avança de projetos de edificações (2021) para infraestrutura (2024-2026) e, eventualmente, para a gestão do ciclo de vida dos ativos urbanos.	A estratégia do DF para os próximos anos está estruturada em marcos que impactam diretamente o SCS: 1. Curto Prazo (2024-2025): Integração e Digitalização Total O foco imediato é a interoperabilidade. A meta é que 100% dos serviços públicos sejam digitais e "conversem" entre si via barramento de serviços. 2. Médio Prazo (2026-2027): Inteligência e Predição O roadmap prevê a adoção de Inteligência Artificial (IA) e Análise Preditiva na gestão pública.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://secti.df.gov.br/trasnforma%C3%A7%C3%A3o-digital https://www.economia.df.gov.br/w/gdf-lanca-estrategia-de-governanca-digital-para-modernizar-servicos-publicos-ate-2027
Capacidade técnica e recursos	Há arranjos de cooperação (universidades, empresas, laboratórios, sociedade civil). O município instituiu sistemas de avaliação da implementação digital e estimula pesquisas para gestão dos dados coletados?	• Arranjos de Cooperação (Hélice Quádrupla) • Chamada 02/2026 - GOV Learning (FAPDF). • Parcerias MROSC (Secretaria de Ciência e Tecnologia). Sistemas de Avaliação da Implementação Digital. • Índice de Maturidade Digital de Serviços Públicos. • Plano de Transformação Digital (PTD) de cada órgão. Estímulo a Pesquisas para Gestão de Dados. • Edital 07/2026 - Programa FAPDF Learning. • Plataforma Sinidu+Clima (MCTI/Cidades). • Cooperação com ecossistema local em iniciativas para o SCS (diagnóstico para polo criativo/tecnológico) e programas de inovação/inclusão digital (FAPDF/SECTI). Evidência de governança de pesquisa/aprendizado presente nos diagnósticos e programas.	• Portal FAPDF. • Site da SECTI-DF. • Portal da Economia-DF. • Diário Oficial (DODF). • Portal do MCTI.	• FAPDF; • SECTI-DF; • SEDUH-DF; • Universidades/empresas parceiras (conforme projeto). • UnB / Instituições de Pesquisa. • SEPLAD-DF. • MGI (Governo Federal). • MCTI / Ministério das Cidades.	2	Arranjos consolidados. A FAPDF possui editais específicos para GovTech e Cidades Inteligentes que financiam a cooperação entre pesquisadores e o governo. Sistemas consolidados. O GDF adotou índices de maturidade que avaliam periodicamente a digitalização dos serviços e a infraestrutura de TI. Existem recursos e editais ativos para 2026. A nota 2 reflete a fase de implementação de novas plataformas de inteligência de dados territoriais.	A Chamada Pública 02/2026 da FAPDF é a evidência mais forte de estímulo à pesquisa. Ela financia especificamente projetos de "Tecnologias para Governo" e "Cidades Inteligentes". O GDF estabeleceu o compromisso de instituir Planos de Transformação Digital em 100% dos órgãos até dezembro de 2026. A cooperação com o governo federal através da plataforma Sinidu+Clima (2025-2026) é um marco para a gestão de dados territoriais.	https://www.fap.df.gov.br/w/diagnostico-aponta-caminhos-para-transformar-o-setor-comercial-sul-em-polo-criativo-e-tecnologico https://secti.df.gov.br/o-que-e-o-reciclotech

Capacidade técnica e recursos	A transformação digital está explicitamente incorporada no orçamento e conectada a prioridades (planos/ações)?	Previsão no Plano Plurianual (PPA). • Programa 6223: Brasília Digital e Inovadora. • Eixo "Desenvolvimento Econômico e Inovação". Dotação na Lei Orçamentária Anual (LOA 2026). • Ações de "Modernização Tecnológica" e "Infraestrutura de Redes". • Orçamento da SECTI e SUTIC. Conexão com Projetos Territoriais (SCS). • Plano de Ação de Requalificação do SCS (Componente Smart). • Verba para o sistema Vigia DF. • EGD/DF prevê metas e planos setoriais; execução orçamentária e contratos podem ser acompanhados via Portais de Transparência. Para o SCS, há divulgação de investimentos em obras, mas a amarração pública em um único quadro PPA/LDO/LOA por território não foi localizada.	• PPA 2024-2027. • Portal da Transparência. • LOA 2026 (Lei nº 7.500/2025). • SIGGO (Sistema de Gestão). • Plano Diretor de TIC (PDTIC). • Editais de Obras da SEDUH.	• SEEC-DF; • CGTD; • Órgãos setoriais (SEDUH/SODF/NOVACAP). • SEPLAD-DF. • Gabinete do Governador. • SECTI-DF. • SSP-DF.	2	A transformação digital possui programas finalísticos próprios no PPA, com metas e indicadores vinculados a recursos. Existem linhas de despesa específicas (Ações) para aquisição de software, hardware e serviços de nuvem para suporte ao governo digital. A conexão existe, mas muitas vezes o componente digital está "embutido" no orçamento da obra física (infraestrutura), o que dificulta a rastreabilidade isolada.	A transformação digital no DF é transversal. Isso significa que você encontrará recursos para "Cidades Inteligentes" espalhados em diferentes áreas: Segurança: Investimento em câmeras e analíticos no SCS (SSP). Urbanismo: Orçamento para a Infraestrutura de Dados Espaciais (SEDUH). Gestão: Modernização do sistema SEI e Barramento de Serviços (SEPLAD). Maturidade: O GDF utiliza o Acordo de Resultados, onde o desembolso financeiro para a secretaria está condicionado ao cumprimento de metas de digitalização. A LOA 2026 prevê dotações específicas para o treinamento de equipes e aquisição de licenças BIM, tratando a tecnologia como um investimento em ativos e não apenas como custeio administrativo.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.transparencia.df.gov.br/ https://www.novacap.df.gov.br/w/mais-uma-reforma-vai-contemplar-o-setor-comercial-sul
Capacidade técnica e recursos	Há estratégia ativa de captação: consórcios, convênios, parcerias com ICTs e instituições financeiras/fomento?	• Participação em redes (UCCI, Mercocidades). • Captação via Agência de Cooperação Internacional. • Chamada 02/2026 - GOV LEARNING. • Editais de Inovação Aberta (FAPDF). • Consórcio Brasil Central (BrC). • Consórcio de Mobilidade DF-GO (2026). • Existem instrumentos e programas de fomento e parceria (ex.: FAPDF; cooperações técnicas). Não foi localizada estratégia única de captação para o SCS publicada como plano de território.	• Portal SERINTER-DF. • Relatórios do Escritório de Assuntos Internacionais • Portal FAPDF. • Diário Oficial (DODF). • Site do BrC. • Portal de Convênios do GDF. • Agência Brasília.	• SERINTER-DF. • Gabinete do Governador. • FAPDF; • SECTI-DF; • SEDUH-DF; • SEGOV-DF. • Governadoria. • BRB / BNDES. • Administração Regional do Plano Piloto.	2	Brasília participa ativamente de chamadas de financiamento internacional (BID/CAF) e cooperação técnica descentralizada. Estratégia madura com editais específicos em 2026 para GovTech e Cidades Inteligentes envolvendo empresas e ICTs. Consórcios são usados com sucesso para compras e mobilidade, mas a aplicação em consórcios urbanos específicos para o SCS ainda é limitada. Em 2026, há um forte alinhamento com o BNDES para a modelagem de transformação urbana em áreas centrais.	Em 2026, o BNDES projeta investimentos massivos em infraestrutura (R$ 300 bilhões). Brasília está inserida nesse pipeline através de projetos de "reocupação do centro", que incluem a criação de Hubs Tecnológicos no SCS. Isso retira o peso exclusivo do tesouro distrital e traz o rigor técnico de modelos de financiamento estruturados.	https://www.fap.df.gov.br/w/diagnostico-aponta-caminhos-para-transformar-o-setor-comercial-sul-em-polo-criativo-e-tecnologico https://www.fap.df.gov.br/ https://www.youtube.com/watch?v=SmDstEEZuyU
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Há ciclos de avaliar–ajustar–melhorar (lições aprendidas registradas).	• Ciclo PDCA integrado ao Monitoramento do PPA. • Relatórios de Auditoria Operacional. • Relatórios de Encerramento de Projeto. • Repositório de Melhores Práticas da EGOV. • Dashboards de Business Intelligence (BI) para gestão. • Análise de causa-raiz em falhas de serviço •Ciclos de revisão previstos na governança digital (EGD/DF) e em instâncias colegiadas; painéis e relatórios permitem acompanhamento e ajustes. Lições aprendidas específicas do SCS não foram localizadas como repositório público dedicado. Relatórios de Auditoria Operacional do TCDF	• Portal da SEPLAD-DF. • Intranets Governamentais. • Portal da Transparência. • Relatórios Técnicos da SUTIC.	•CGTD/SEEC-DF; •CGDF; •Ouvidoria-Geral do DF; •SEDUH/NOVACAP (projetos). •SEPLAD-DF / CGDF •EGOV-DF / Escritórios de Projetos (PMO) •Controladoria (CGDF) / SUTIC	2	O ciclo é institucionalizado. Existem janelas fixas de revisão orçamentária e física de projetos que obrigam o ajuste de rumos. O registro existe em projetos estratégicos. A nota 2 reflete que essas lições muitas vezes ficam restritas às equipes e não são compartilhadas como base de conhecimento universal. O monitoramento é maduro, mas o "ajuste" automático baseado no dado (governança algorítmica) ainda é um objetivo de médio prazo (2027).	A cada semestre, o GDF realiza o "Monitoramento de Resultados". O maior gargalo não é a falha, mas o "esquecimento" dela. Em 2026, a EGOV-DF e a FAPDF têm estimulado a criação de comunidades de prática.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://www.cg.df.gov.br/relatorios-2
Ecossistema de Inovação e Colaboração	O território testa soluções por pilotos (living labs, protótipos, experimentação regulada).	• Projetos de ativação de praças; • Protótipos de mobiliário urbano e sinalização. • Decreto nº 42.423/2021 (Regulamenta o Sandbox no DF). • Editais para testes de tecnologias no SCS. • Iniciativa SCS Lab. • Integração com o Polo de Inovação de Brasília. •Há programas e soluções pontuais que operam como 'pilotos' ou implementações incrementais (apps setoriais; iniciativas de diagnóstico/inovação para o SCS). Não foi identificado living lab formal institucionalizado para o SCS nas fontes consultadas.	• Site da SEDUH-DF. • Portal da SECTI-DF. • Diário Oficial (DODF). •secti.df.gov.br. • Documentação do Biotic.	•SECTI-DF; •FAPDF; • SECTI / SEDUH. • Academia (UnB). • Coletivos Locais. •Órgãos setoriais; parceiros externos.	2	O SCS possui um histórico sólido de prototipagem rápida (intervenções temporárias) para testar a recepção do público antes de obras permanentes. Brasília possui legislação de vanguarda que permite o teste de soluções disruptivas (sensores, drones, novas formas de entrega) no SCS com burocracia reduzida. O conceito de Living Lab é aplicado, mas a nota 2 reflete que a coleta sistemática de dados desses testes nem sempre é integrada em tempo real ao planejamento central.	O Sandbox não é apenas uma autorização; é uma ferramenta de governança. O território se destaca pela experimentação "de baixo para cima". Coletivos e instituições (como o SESC e faculdades de arquitetura) utilizam o SCS para testar protótipos de convivência.	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.bus2.dfnoponto&hl=pt https://www.fap.df.gov.br/w/diagnostico-aponta-caminhos-para-transformar-o-setor-comercial-sul-em-polo-criativo-e-tecnologico
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Existem mecanismos de gestão do conhecimento (repositório, padrões, documentação). Há diretrizes para gerir soluções digitais de modo a ampliar direitos (direito à cidade e direitos humanos)?	• SEI-GDF (Repositório de Processos). • Portal EGOV (Capacitação e Padrões). • Estratégia de Governo Digital (2023-2027). • Programas de Inclusão Digital. • Decreto nº 42.036/2021 (Regulamenta LGPD). • Padrões de acessibilidade e-MAG. •Gestão do conhecimento apoiada por repositórios e documentação corporativa (SEI-GDF; ArPDF; guias/manuais de dados abertos).	• SEPLAD-DF. • EGOV-DF. • SECTI-DF. • MGI (Federal). • CGDF. • Encarregados de Dados (DPOs).	•SEEC-DF (SEI); •ArPDF; •CGDF (dados abertos); •Órgãos setoriais.	2	O DF possui um repositório documental exaustivo e padrões de redação e técnicos consolidados para a administração pública. Existem diretrizes claras de acesso aos serviços, mas a garantia do "Direito à Cidade" via meios digitais ainda está em fase de expansão. A proteção à privacidade e a acessibilidade digital são requisitos obrigatórios em todas as soluções governamentais.	A gestão do conhecimento no DF opera para evitar a perda de memória institucional e garantir a interoperabilidade entre diferentes órgãos. O SEI-GDF funciona como a memória viva do governo, onde cada decisão técnica e administrativa é documentada e indexada. Para dados técnicos, a IDE-DF (Infraestrutura de Dados Espaciais) serve como o repositório oficial de padrões geográficos. A existência de manuais de procedimentos operacionais e o uso do padrão e-PING (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico) garantem que os sistemas falem a mesma língua técnica, facilitando a continuidade da gestão em trocas de governo. O uso de plataformas como o Participa DF democratiza o acesso à tomada de decisão urbana. O "Direito à Cidade Digital" manifesta-se na capacidade do cidadão de interagir com o espaço urbano (reportar falhas, sugerir mudanças) sem barreiras geográficas ou burocráticas.	https://portalsei.df.gov.br/ https://www.arquivopublico.df.gov.br/ https://www.dados.df.gov.br/dataset

Ecossistema de Inovação e Colaboração	Há capacidade de incorporar inovação sem perder governabilidade (critérios, ética, transparência).	• Decreto nº 42.423/2021. • Framework de Governança de IA (2025/2026). • Guia de Ética Digital do GDF. • Trilha de Auditoria do TCDF Tech. • Manuais de Integridade na Inovação. •Governança digital e transparência institucional fornecem base para inovação com controle (EGD/DF; portais de transparência e ouvidoria). Critérios éticos específicos por solução (AI/IoT) não foram localizados publicamente para o SCS.	• Portal da SECTI-DF. • Diário Oficial (DODF). • Portal LGPD-DF. • Site da CGDF.	•CGTD/SEEC-DF; •CGDF/ SEPLAD; •SECTI-DF / FAPDF •TCDF / CGDF •Ouvidoria-Geral do DF; •Órgãos setoriais.	3	O DF possui uma das regulamentações de Sandbox mais avançadas do país. Frameworks federais e locais orientam a adoção de IA e algoritmos, mas a auditoria em tempo real ainda está em fase de teste. O TCDF e a CGDF têm rotinas permanentes de auditoria em projetos de inovação, garantindo a prestação de contas.	O critério de entrada no Sandbox exige a demonstração de benefício público e a concordância com protocolos de segurança e transparência, mantendo a governabilidade técnica O Sandbox Regulatório do DF não é apenas para " startups", mas uma ferramenta para o gestor público testar novas tecnologias (como drones para fotogrametria ou sensores de IoT no SCS) sem violar normas rígidas de licitação ou uso do solo. O novo PDOT incorpora o conceito de "Zonas de Inovação". No SCS, isso significa que a inovação física (urbanismo tático, novos materiais) está agora amparada por um plano diretor que prevê a flexibilidade necessária para o teste de soluções disruptivas, desde que respeitados os critérios de sustentabilidade e resiliência climática.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://www.transparencia.df.gov.br/ https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/
Ecossistema de Inovação e Colaboração	Mudanças são monitoradas e institucionalizadas quando efetivas.	• Relatórios de Monitoramento do PPA. • Dashboards de performance pós-intervenção. • Decretos de Normatização pós-Sandbox. • Inclusão de novas OS na rotina da Administração. • Relatórios de Encerramento de Projeto (REP). • Manuais de Melhores Práticas da EGOV. •Mudanças acompanhadas por ciclos de revisão (EGD/DF 2024–2027) e por indicadores de desempenho em painéis (Ouvidoria/Transparência). Institucionalização varia por órgão; evidência de processos via SEI.	• Portal da Transparência. • Diário Oficial (DODF). • Site da SEDUH (PPCUB). • Intranets e Repositórios da EGOV. • Auditorias do TCDF.	•CGTD/SEEC-DF; •Órgãos setoriais; •Ouvidoria-Geral do DF. • SEPLAD-DF. • Controladoria (CGDF). • SEDUH-DF. • EGOV-DF. • TCDF.	2	O GDF possui ritos semestrais de monitoramento que comparam o planejado vs. executado e o impacto real das metas. Mudanças eficazes são convertidas em leis ou normas (ex: novas regras de uso do solo no SCS). A nota 2 deve-se à lentidão burocrática entre o sucesso do piloto e a norma final. As lições são registradas em auditorias e relatórios de gestão, mas o compartilhamento transversal entre secretarias ainda é fragmentado.	A institucionalização depende de manuais. A EGOV-DF transforma mudanças bem-sucedidas em cursos e treinamentos para novos servidores. Contudo, o registro de lições aprendidas (especialmente as falhas) costuma ficar "escondido" em relatórios de auditoria do TCDF, que servem como a principal fonte para entender o que precisou ser ajustado em gestões passadas.	https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0c4c95957b3141b3b2b2dfc138e36f20/Portaria_298_14_04_2025.html https://ouvidoria.df.gov.br/painel-de-ouvidoria/ https://portalsei.df.gov.br/

ANEXO A - LISTA DE APLICAÇÕES DE GÊMEOS DIGITAIS URBANOS (YANG E KIM, 2021, P. 367)

Subject	No.	Application	Description (Purpose, Use, Contents etc.)	City
Urban planning & design	U1	Architecture competition evaluation	-Summary: Virtual image, VR technology use -Service type: Simulation -Spatial scale: Building -Operator and user: Public to citizen	Seoul
	U2	Empty house occurrence simulation	-Summary: Empty house management -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building / Neighborhood -Operator and user: Public to public	
	U3	Housing market simulation	-Summary: Housing supply and demand, price forecast -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	
	U4	Landscape simulation	-Summary: Prospect right, skyline, sunlight, etc. -Service type: Simulation -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	Dublin Seoul
	U5	Noise simulation	-Summary: Building permits, etc. -Service type: Simulation -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood -Operator and user: Public to public	Antwerp
	U6	Sunlight simulation	-Summary: Building permit related -Service type: Simulation -Spatial scale: Building -Operator and user: Public to public	Dublin Seoul Singapore
	U7	Urban development simulation	-Summary: Prediction of land use changes and economic effects -Service type: Simulation -Spatial scale: Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	
City management & operation	C1	Building management simulation	-Summary: Building aging management -Service type: Simulation / Monitoring / Mapping -Spatial scale: Building -Operator and user: Public to public / Public to citizen / Public to private	
	C2	Citizen participation platform	-Summary: Citizen opinion survey, real-time issue report, etc. -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to citizen	Seoul
	C3	Crime prediction	-Summary: Prevention of crime -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	London
	C4	Infrastructure management simulation	-Summary: Water and sewage, common ducts, etc. -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	Hong Kong
	C5	Infrastructure supply simulation	-Summary: Street lights, Internet connection, CCTV, etc. -Service type: Simulation / Mapping -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	
	C6	Security monitoring	-Summary: Monitoring the emergency situation -Service type: Monitoring -Spatial scale: City -Operator and user: Public to public	Hangzhou
	C7	Waste treatment simulation	-Summary: Waste collection optimization -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	

Subject	No.	Application	Description (Purpose, Use, Contents etc.)	City
Transportation	T1	Accident prediction	-Summary: Traffic danger spot prediction -Service type: Simulation / Mapping -Spatial scale: Street -Operator and user: Public to public	Hangzhou
	T2	Crowd movement simulation	-Summary: In station, large events, etc. -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Street -Operator and user: Public to public	
	T3	Parking simulation	-Summary: Parking supply and demand management -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood -Operator and user: Public to public / Public to citizen / Public to private	
	T4	Provision of public transit information	-Summary: Provision of information such as route, time schedule, etc. -Service type: Monitoring / Civic service -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to citizen	
	T5	Provision of traffic information	-Summary: Similar to private navigation service -Service type: Monitoring / Civic service -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to citizen	London Seoul
	T6	Public transit simulation	-Summary: Vehicle interval coordination, route arrangement -Service type: Simulation -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to public	Hangzhou Sejong
	T7	Road construction simulation	-Summary: Based on traffic flow simulation -Service type: Simulation -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to public	Sejong
	T8	Shared bike simulation	-Summary: Simulation of usage demand, bicycle relocation, etc. -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to public / Public to private	Sejong
	T9	Shared scooter simulation	-Summary: Simulation of usage demand, scooter relocation, etc. -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Street / City -Operator and user: Public to public / Public to private	Sejong
	T10	Traffic emergency response	-Summary: Accident monitoring, emergency dispatch support -Service type: Monitoring -Spatial scale: Street -Operator and user: Public to public	Hangzhou Seoul
	T11	Traffic flow simulation	-Summary: Traffic congestion control -Service type: Simulation / Monitoring / Mapping -Spatial scale: Street -Operator and user: Public to public	Hangzhou
Environment & Energy	E1	Green space simulation	-Summary: Monitoring and management of green space -Service type: Simulation / Monitoring / Mapping -Spatial scale: City -Operator and user: Public to public	
	E2	Indoor air circulation simulation	-Summary: Infectious Disease Control, etc. -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building -Operator and user: Public to public / Public to citizen	
	E3	Smart Grid simulation	-Summary: Energy supply and demand simulation -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building / City -Operator and user: Public to public / Public to private	London

Subject	No.	Application	Description (Purpose, Use, Contents etc.)	City
	E4	Solar energy simulation	-Summary: Based on sunlight simulation -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Building -Operator and user: Public to public / Public to citizen / Public to private	Singapore
	E5	Urban heat island simulation	-Summary: Urban temperature simulation -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	Seoul
	E6	Wind path simulation	-Summary: Response to fine dust, heat island, prevention of forest fire, etc. -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public	Seoul
Disaster	D1	Emergency Evacuation Simulation	-Summary: Based on pedestrian simulation, accidents in buildings or outdoor, etc. -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood -Operator and user: Public to public / Public to citizen	
	D2	Epidemic management	-Summary: Diffusion prediction, information provision -Service type: Simulation / Monitoring / Mapping / Civic service -Spatial scale: Building / Neighborhood / City -Operator and user: Public to public / Public to citizen	
	D3	Firefighting simulation	-Summary: Fire scene response simulation -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: Building / City -Operator and user: Public to public	Seoul
	D4	Flood Simulation	-Summary: Rainfall simulation based -Service type: Simulation / Monitoring / Mapping -Spatial scale: City -Operator and user: Public to public	Helsinki
	D5	Response to climate change	-Summary: Simulation of abnormal climate in the city -Service type: Simulation / Monitoring -Spatial scale: City -Operator and user: Public to public	
Other use	O1	Providing tourist information	-Summary: Virtual travel using VR technology etc. -Service type: Civic service -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to citizen	Seoul
	O2	Real estate information Platform	-Summary: Provision of information such as property and surrounding environment -Service type: Monitoring / Mapping / Civic service -Spatial scale: Building / Neighborhood / City -Operator and user: Public to citizen / Public to private	
	O3	Sharing economy platform	-Summary: Platforms of various sharing economy market -Service type: Simulation / Monitoring / Civic service -Spatial scale: Building / Street / Neighborhood / City -Operator and user: Public to citizen / Public to private	Singapore
	O4	Street view service	-Summary: Provision of detailed street view -Service type: Mapping / Civic service -Spatial scale: Street -Operator and user: Public to citizen	Seoul

ANEXO B - TABELA DE USOS DO MODELO BIM (SUCCAR, 2016).

CODE	MODE USE SERIES	MODEL USE [SYNONYMS NOT SHOWN]
2010	Capturing and Representing	2D Documentation
2020		3D Detailing
2030		As-constructed Representation
2040		Generative Design
2050		Laser Scanning
2060		Photogrammetry
2070		Record Keeping
2080		Surveying
2090		Visual Communication
3010	Planning and Designing	Conceptualization
3020		Construction Planning
3030		Demolition Planning
3040		Design Authoring
3050		Disaster Planning
3060		Lean Process Analysis
3070		Lift Planning
3080		Operations Planning
3090		Selection and Specification
3100		Space Programming
3110		Urban Planning
3120		Value Analysis
4010	Simulating and Quantifying	Accessibility Analysis
4020		Acoustic Analysis
4030		Augmented Reality Simulation
4040		Clash Detection (and avoidance)
4050		Code Checking & Validation
4060		Constructability Analysis
4065		Construction Operation Analysis
4070		Cost Estimation
4080		Egress and Ingress
4090		Energy Utilisation (replaces Energy Use)
4100		Finite Element Analysis
4110		Fire and Smoke Simulation
4120		Lighting Analysis
4130		Quantity Take-off
4140		Reflectivity Analysis
4150		Risk and Hazard Assessment
4160		Safety Analysis
4170		Security Analysis

CODE	MODE USE SERIES	MODEL USE [SYNONYMS NOT SHOWN]
4180		Site Analysis
4190		Solar Analysis
4200		Spatial Analysis
4210		Structural Analysis
4220		Sustainability Analysis
4230		Thermal Analysis
4240		Virtual Reality Simulation
4250		Life Cycle Assessment (replaces Whole Life Cycle Analysis)
4260		Wind Studies
5010	Constructing and Fabricating	3D Printing
5020		Architectural Modules Prefabrication
5030		Casework Prefabrication
5040		Concrete Precasting
5050		Construction Logistics
5055		Construction Waste Management
5060		Mechanical Assemblies Prefabrication
5070		Sheet Metal Forming
5080		Site Set-outs
6010	Operating and Maintaining	Asset Maintenance
6020		Asset Procurement
6030		Asset Tracking
6040		Building Inspection
6050		Handover and Commissioning
6060		Relocation Management
6070		Space Management
7010	Monitoring and Controlling	Building Automation
7020		Field BIM
7030		Performance Monitoring
7040		Real-time Utilization
7050		Structural Health Monitoring
8010	Linking and Extending	BIM/Spec Linking
8020		BIM/ERP Linking
8030		BIM/FM Integration
8040		BIM/GIS Overlapping
8050		BIM/IOT Interfacing
8060		BIM/PLM Overlapping
8070		BIM/Web-services Extension

ANEXO C - QUADRO SISTEMATIZADO DAS AÇÕES CONDUZIDAS PELO INSTITUTO CULTURAL E SOCIAL NO SETOR VOLTADAS À POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE RUA NO SCS (RAMALHO, 2025, P. 85)

Atividades conduzidas pelo Instituto Social e Cultural No Setor para a população em situação de rua do Setor Comercial Sul				
	Ação	**Descrição da ação**	**Período de atividade**	**Retorno para a comunidade**
Articulação com o Sistema de Garantia de Direitos e encaminhamentos para os serviços públicos e os prestados pela sociedade civil.	Banheiro Público do SCS	O Banheiro Comunitário do Setor Comercial Sul é uma iniciativa para promover a igualdade de acesso e a inclusão social as pessoas que circulam no território do Setor Comercial Sul	2020 -	Promoção do acesso da população vulnerável a necessidades básicas de saúde, higiene, garantia de direitos e geração de renda
	Busca Ativa	A ação consiste em transitar no território do Setor Comercial Sul para captar demandas da população em situação de rua e realizar articulações e encaminhamentos a instituições de garantias de direitos e/ou de saúde mental e geração de renda (por exemplo, Centro Pop, Caps referenciados ao território, Defensoria Pública, Unidades Básicas de Saúde, etc)	2020 -	Acompanhamento da população em situação de rua no processo de elaboração de suas demandas e de acesso a serviços ou ações que promovam a satisfação de suas necessidades básicas
	Assembleia Semanal	Em 2021 foram realizadas assembleias sobre processos judiciais para explicar aos interessados os procedimentos jurídicos e as possibilidades decorrentes disso	2021 - 2021	Acesso à informação e garantia dos direitos a recuperação de seus pertences
	Gestão de Doações	Foram realizadas campanhas de arrecadação de agasalhos e cestas básicas	2020 -	As doações arrecadadas foram distribuídas a outros coletivos como o Movimenta DF e o Projeto Dividir, e a ambulantes, flanelinhas e pessoas em situação de rua que têm vinculação com o território do Setor Comercial Sul.
	Assessoria Jurídica e de Comunicação	O Instituto disponibiliza profissionais de assessoria jurídica e de comunicação a realizar atendimentos, buscar a garantia de seus direitos e produzir denúncias com relação à	2020 -	A assessoria jurídica ainda atua nos casos de recolhimento de pertences em 2020 e em casos individuais ao longo de

		realidade social e cultural		2021.
	Feira No Setor	A Feira No Setor é um evento de economia criativa realizado na Galeria dos Estados, um espaço central da capital	2021 - 2024	Promoção do lazer e atividades culturais
	Setor de Capacitação Social	O Setor de Capacitação Social é uma plataforma de profissionalização focada em grupos em situação de vulnerabilidade econômica e social. Seu objetivo é qualificar e reintegrar esses grupos nos segmentos da cadeia produtiva da economia criativa e cultural, promovendo a geração de renda e resgatando a dignidade através do trabalho	2022 - 2024	Formação de quatro pessoas em situação de rua nos cursos de Limpeza e Manutenção de Eventos, que trabalharam no Setor Carnavalesco Sul
Realização de ações que promovam o acesso à cultura, lazer e bem estar.	Setor Carnavalesco Sul	Essa iniciativa tem como objetivo acolher e oferecer estrutura e apoio para blocos carnavalescos de diferentes tamanhos e características. A plataforma busca promover a diversidade cultural, a expressão artística e a participação da comunidade nessa festividade tão importante	2018 -	Geração de renda para vendedores ambulantes e para os estudantes do Setor de Capacitação Social que trabalharam no evento
	Eventos Comemorativos	O No Setor, em datas comemorativas como dia das mulheres, Natal e Ano Novo, realiza ações que visam promover, junto a parceiros da sociedade civil, o acesso da população em situação de rua a momentos coletivos de bem estar e união. São realizados, ainda, eventos de fechamento de processos, como cerimônias de homenagem a pessoas da população em situação de rua que faleceram	2020 -	Fortalecimento de vínculos e promoção do acesso a momentos coletivos e de bem estar e união
	SCS Tour e Cinema ao ar livre	As atividades de tour eram realizados por pessoas em situação de rua para geração de emprego e renda, e o cinema acontecia para atividade de lazer da comunidade	2022	Promoção do acesso ao lazer e geração de renda
	Apoio no processo de inserção da população em situação de rua em espaços	Mesmo que ocorra esporadicamente, o Instituto No Setor atua como mediador entre a população em situação de rua e alguns espaços que são abertos ao público em geral, mas que ainda encontram dificuldades em promover essa acessibilidade à população em	2022 -	No início de 2023, o Instituto foi provocado a acompanhar a população em situação de rua na visita a uma exposição que ocorreu no próprio Setor Comercial Sul.

	culturais.	situação de rua		
Realização de atividades que promovam o acesso à informação e/ou a convivência pacífica de diversos atores sociais que vivenciam o território do Setor Comercial Sul.	Futebol Golzinho	Realizados por voluntários do Instituto, o Futebol Golzinho é uma ferramenta para fortalecimento de vínculos, construção de autonomia e autocuidado e uma maneira de redução de danos inerentes à situação de vulnerabilidade, com intuito de provocar reflexão e mudanças nas relações comunitárias	2021 - 2024	Fortalecimento de vínculos e promoção do acesso a atividades de lazer, a momentos coletivos, de bem estar e união
	Horta Urbana	Horta criada com o intuito de incentivar a construção de autonomia, autocuidado e uma maneira de redução de danos inerentes à situação de vulnerabilidade ou ao uso de substâncias psicoativas,além de provocar reflexão e mudanças nas relações comunitárias	2021 - 2022	Com a reforma da quadra 5 do Setor Comercial Sul, a Horta Comunitária No Setor foi desativada. Hoje uma praça está sendo construída no lugar. A dificuldade de contatar o governo do estado para realizar uma negociação, outros espaços estão sendo buscados para a efetivação da prática. No entanto, atualmente, em 2025, com o apoio e manutenção, o Instituto Aroeiras faz o cuidado da horta comunitária, focada no autocuidado e redução de danos.
	Plantão Psicológico	O estágio em Plantão Psicológico possibilita um pronto atendimento aberto e ampliado à comunidade em seu próprio território. Inclui, portanto, além da população em situação de rua, ambulantes, comerciantes e transeuntes do Setor Comercial Sul, onde é realizada a escuta da demanda imediata, acolhendo a angústia e o sofrimento da pessoa e sua coletividade	2022 - 2024	O estágio vem ocorrendo desde o início de 2022 e conta com a presença de dois grupos de alunos duas vezes por semana durante duas horas.
	Roda de Capoeira	A roda de capoeira foi executada durante o segundo semestre de 2022 nas quartas feiras pela manhã. Contudo, apesar dos esforços em chamar a população em situação de rua, houveram poucas participações ao longo do semestre, e findou ainda em dezembro de 2022. Foi realizada por um voluntário instrutor de capoeira	2022 - 2022	

	Ateliê Aberto	Atividade de produção de artes baseada em dinâmicas sugeridas pelas facilitadoras ou pelos participantes. O Ateliê foi executado até o fim de novembro por voluntárias que se dispunham a ir todas as terças feiras ao território. O objetivo de realizá-lo em espaço aberto era o de possibilitar a vivência do próprio território, e alcançar um número maior de pessoas	2022 -	Participação da comunidade do Setor Comercial Sul com geração de trabalhos artísticos que serão expostos ao final de cada período