

Trajatória de Desenvolvimento de Cidades Inteligentes: proposta emergente de Recife/PE

SÍLVIO LUIZ DE PAULA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

CLAUDINETE DE FÁTIMA SILVA OLIVEIRA SANTOS

GECNET ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS LTDA.

JANANDA DA SILVA PINTO

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO (UPE)

LILIAN SOARES OUTTES WANDERLEY

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

SUELI MENELAU

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Agradecimento à órgão de fomento:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Trajatória de Desenvolvimento de Cidades Inteligentes: proposta emergente de Recife/PE

1. Introdução

Com o crescimento da população e a diversidade da atividade econômica, as cidades ganharam importância e complexidade ao longo do tempo. Concentrando mais da metade da população do planeta, as cidades podem alcançar a projeção de 68% da sua população até 2050 com uma estimativa incremental de 2,2 bilhões de pessoas (UN, 2022).

Especificamente, o crescimento acelerado da população urbana no Brasil, que passou de 13 milhões para 170 milhões entre os anos de 1940 e 2010 (CENSO, 2020), ocorreu de forma desordenada e sem planejamento, causando problemas de infraestrutura nas cidades. Esta se mostrou insuficiente para atender as necessidades dos habitantes e minimizar os impactos climáticos, o que pode comprometer sua existência e funcionalidade (Nogueira *et al.*, 2023).

Além disso, na identidade das cidades encontram-se espaços irregulares, marcas distintivas e estruturas incompletas que imprimem sua pluralidade (Santana *et al.*, 2021). Dessa forma, reconhecer suas peculiaridades, desigualdades e potenciais contribui para o desenho de um planejamento baseado em realidades e, não somente, na utopia funcional do que poderia vir a ser seu espaço urbano.

É nesse espaço que as desigualdades se mostram latentes nas cidades brasileiras que, em sua maioria, não estão preparadas para atender os anseios de qualidade urbana da população, fazendo-se necessário o planejamento prévio de políticas para o seu desenvolvimento e sua expansão (Santos, 2008).

No processo de expansão urbana, pesquisas com foco no tema ‘cidades e espaços urbanos’ têm se debruçado em encontrar novas formas de solucionar problemas históricos e contemporâneos. O avanço tecnológico, a partir da década de 1990, trouxe a ideia de que as cidades seriam cada vez mais funcionais, conectadas, tecnológicas e sustentáveis. Seu debate tem origem no Protocolo de Kyoto com a temática das *smart cities* (cidades inteligentes) (Hollands, 2008).

O constructo *smart city* ou cidade inteligente está relacionado, primordialmente, à percepção de qualidade urbana. Sua etimologia é oriunda do latim *civitas*, onde o termo ‘cidade’ significa direitos de cidadão, como também a palavra empregada ‘inteligente’ que emerge do campo da tecnologia.

Além de qualificar equipamentos inteligentes, esse constructo denota o modo de pensar as cidades em que cada ator - enquanto agente de mudança - gera uma inteligência coletiva na cocriação urbana, na qual o planejamento e o gerenciamento das cidades permitam a utilização inteligente dos recursos e da infraestrutura (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011).

A abordagem da cidade inteligente está centrada na inovação com vistas a melhores soluções à qualidade urbana para o ser humano. Apesar do seu uso para minimizar as consequências negativas do rápido crescimento, tal abordagem mostra-se um desafio a ser aplicado na ‘realidade’ dos centros urbanos (Silva, 2022; Pereira, 2023).

O desenvolvimento de novas soluções demanda pesquisa e investimento até ser percebido o seu potencial. Nesse contexto, emerge a necessidade de mecanismos que viabilizem estas soluções e possibilitem sua implantação para respectivo uso e benefício dos habitantes nas cidades (Harrison *et al.*, 2010).

Entendendo a complexidade do processo de urbanização das cidades brasileiras, principalmente das que trazem à *baila* a abordagem das cidades inteligentes para a melhoria da qualidade urbana para seus habitantes, este manuscrito parte do desafio da definição dos componentes que viabilizam o desenvolvimento de experiências de uma cidade inteligente. Para tanto, o seu objetivo é mapear os mecanismos que compõem a trajetória de desenvolvimento de uma cidade inteligente, usando como caso a cidade do Recife/PE.

A urbanização de Recife foi acelerada a partir do século XIX, resultando na ligação entre seu núcleo portuário primitivo e os antigos engenhos, tornando-se uma das principais capitais brasileiras. Sua escolha justifica-se devido ao seu protagonismo e à sua melhora em índices que medem a temática cidades inteligentes ao longo dos anos, tendo desenvolvido um ecossistema com parques tecnológicos e ambientes de inovação que favorecem os atores na concepção de práticas para melhoria da qualidade urbana (Paula *et al.*, 2024).

2. Fundamentação Teórica

2.1 Desafios das Cidades

Cidades são espaços geográficos com meio físico para suporte às atividades humanas, que se caracterizam por concentração populacional dedicada a atividades econômicas não rurais (Rodriguez; Silva, 2013). Somado a isso, seu entendimento de ‘lugar de política e governo’ é oriundo da ideia grega de urbanidade, isto é, o que pertence à cidade e o que a faz funcionar melhor.

Enquanto o crescimento urbano trata do aumento de área do espaço físico das cidades, a urbanização do processo em que sua população cresce mais do que a população do campo (Nogueira *et al.*, 2021). Dentre as principais causas da urbanização, tem-se o processo de industrialização que transformou as demografias dos países, ocasionando ocupação ampla e intensa dos espaços naturais (Leff, 2001).

Após a Segunda Guerra Mundial, as áreas densamente urbanizadas e industrializadas concentravam boa parte da população e das riquezas produzidas no mundo, fazendo explodir os subúrbios. Nesse período, o Brasil tinha cerca de 13 milhões de habitantes urbanos e 29 milhões de habitantes rurais. Desde então, o país vem sofrendo o processo de desruralização (ou concentração urbana). Uma prova disso é que, em 2010, sua população urbana chegou a cerca de 170 milhões (85% da população total), contra 29 milhões de pessoas em zonas rurais (CENSO, 2020).

A urbanização brasileira foi predominantemente composta por regiões metropolitanas as quais possuem a metrópole nuclear e cidades satélites em sua circunvizinhança. Apenas a cidade de São Paulo é considerada uma megacidade. Estimativas preveem que até 2050 surja a primeira megalópole brasileira (*idem*).

Além da construção de sua identidade histórica, o crescimento vertiginoso das cidades brasileiras trouxe diversos desafios (Nogueira *et al.*, 2023). A ausência de planejamento e de financiamento adequados resultou em cidades com exclusão e precariedade, não estendendo o direito à cidade a todos os habitantes (Pereira *et al.*, 2023). Coabitam de um lado a cidade turística, do mercado e do lazer, e de outro a cidade dormitório e periférica, desprovida de infraestrutura (Silva; Paula, 2022).

Ademais, o movimento norte-americano do Novo Urbanismo, com início nos anos de 1990, promoveu hábitos sustentáveis com a criação de bairros caminháveis, com uma variedade de tipologias de moradia e de trabalho. Trouxe a perspectiva que o ambiente físico tem impacto direto na oferta de prosperidade na vida dos habitantes, influenciando diretamente o planejamento urbano (Ortman; Lobo, 2020).

O planejamento urbano trata da preparação das cidades para o futuro, no ‘como’ os sistemas, necessários para dar suporte às pessoas, vão se encaixar na cidade. Tal planejamento deve buscar o crescimento sustentável e equilibrado para promover um ambiente urbano que suporte a diversidade de atividades humanas e a coexistência harmoniosa com o meio ambiente (Rolnik, 2008).

A política urbana brasileira é tratada pela Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2000, que regulamenta o Estatuto da Cidade. Ele estabelece diretrizes gerais para ordenar o pleno

desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Um dos instrumentos básicos da política de desenvolvimento e expansão urbana deste Estatuto é o Plano Diretor, que dá as diretrizes de uso e ocupação de solo da cidade, devendo ser confeccionado com base na participação social (Brasil, 2001).

De acordo com o relatório Global State of National Urban Policy 2021, o percentual de municípios brasileiros que possuíam Plano Diretor, em 2018, era de 52%. Ainda, tal relatório aponta a preocupação do país em tratar a temática da urbanização sustentável com políticas multissetoriais (habitação, infraestrutura, saneamento e mobilidade) para tratar de demandas com impacto em áreas urbanas e coordenação de diferentes ministérios e departamentos governamentais (OECD/UN-Habitat/UNOPS, 2021).

As demandas multissetoriais na gestão das cidades se tornaram desafios para os governos. Por isso, o Brasil alinha a construção da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU) à Nova Agenda Urbana da ONU-Habitat à implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2019).

Dentre os seus oito Objetivos de Desenvolvimento Urbano Sustentável (ODUS), destaca-se neste trabalho o de fomentar cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentável. Tal objetivo traz a abordagem de Cidades Inteligentes como possibilidade frente aos desafios dos centros urbanos (REDUS, 2021), discutida a seguir.

2.2 Cidades inteligentes

O contexto de Cidades Inteligentes está intrinsecamente ligado às transformações nas experiências urbanas que os cidadãos podem vivenciar. Esse fenômeno pode ser comparado às mudanças significativas que ocorreram na vida cotidiana durante a transição entre os séculos XIX e XX (Paula *et al.*, 2024).

Um exemplo dessas transformações ocorreu na Exposição Universal de Chicago, no ano de 1893. Nela, o público americano experimentou o uso da eletricidade em larga escala, com a iluminação elétrica, pela primeira vez. As pessoas puderam vivenciar um evento no período da noite devido a essa tecnologia (Lima, 2022).

As cidades inteligentes emergem dentro de um contexto delineado por duas grandes tendências: os novos padrões de espaço urbano e a transformação digital (Cunha *et al.*, 2016). Como dito anteriormente, um dos desafios de uma cidade é o seu planejamento, pois fazer a gestão dos espaços urbanos demanda dados para melhorar a qualidade das decisões e, conseqüentemente, melhorar os serviços e a política pública.

No contexto da transformação digital, percebe-se a explosão quantitativa da informação e a redução drástica do tempo necessário para sua comunicação. A cidade inteligente fundamenta-se no conceito da cidade conectada, integrando diversas funções por meio de uma coparticipação entre governo e cidadãos (Daroncho; Martinez, 2023). Este utiliza as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para promover uma gestão eficiente e transparente em uma nova distribuição do fluxo informacional da sociedade.

Para facilitar o entendimento deste construto, o quadro a seguir traz algumas de suas nomenclaturas usuais, suas definições relevantes e sua autoria.

Quadro 1: Definições sobre cidades inteligentes

Nomenclatura	Definição	Autoria
Cidade Digital	Esforço empreendido pelo ente público que tem como pilar a utilização da tecnologia e acesso à internet nos processos, planejando a infraestrutura para prestar um serviço digital ao cidadão. Foco na infraestrutura que necessita para oferecer serviços digitais.	Souto; Dall'antonia; Holanda (2006)
City Marketing	Orientação da política urbana à criação ou ao atendimento das necessidades do cidadão por meio da promoção das cidades, como ponto	Sanchez (1999)

	de partida para a requalificação com o objetivo de atrair investimento e melhorar a qualidade de vida local.	
Cidade Sustentável	Foca na criação de ambientes urbanos economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos, com indicadores de sustentabilidade. Foco na sustentabilidade urbana, com as infra estruturas conectadas para oferecer informações que favoreçam a gestão.	Ahvenniemi <i>et al.</i> (2017)
Cidade 15 minutos	Concepção de acesso às atividades em um raio de 15 minutos de caminhada, pedalada ou outro modo ativo de deslocamento, para que os indivíduos possam vivenciar a essência da experiência urbana, acessando trabalho, residência, alimentação, saúde, educação, cultura e lazer.	Moreno <i>et al.</i> (2021)
Cidade esponja	Possui a capacidade de integrar a gestão de risco de inundação urbana em suas políticas e projetos de planejamento urbano, além de reaproveitar a água da chuva para mitigar os impactos da escassez de água. Ademais, busca capacitar melhor as comunidades para uma convivência harmoniosa com as águas.	Menezes <i>et al.</i> (2022)
Cidades MIL	O conceito de Media and Information Literate Cities, da UNESCO, refere-se às cidades que promovem o letramento informacional do cidadão, possibilitando-o aproveitar melhor as possibilidades práticas que uma cidade conectada pode oferecer e envolver-se nela de forma mais criativa, crítica e eficaz.	UNESCO (2019)

Fonte: Os autores (2024)

Além disso, para o estudo do construto, faz-se necessário o entendimento de suas dimensões, fases, formas de avaliação e modelos de maturidade. Para Giffinger *et al.* (2007), uma cidade inteligente deve atender a seis características compostas por indicadores. A Economia inteligente aborda indicadores sobre inovação, empreendedorismo, produtividade e incorporação internacional. A característica pessoas inteligentes aborda indicadores de nível de qualificação, aprendizagem ao longo da vida, pluralidade social e étnica, cosmopolitismo.

A característica Governança inteligente aborda participação na tomada de decisão, serviços públicos e sociais transparentes. A característica Mobilidade inteligente aborda acessibilidade, disponibilidade de infraestrutura de TIC, segurança e inovação nos sistemas de transporte. Os Ambientes inteligentes trazem o olhar para poluição, proteção ambiental e recurso sustentável. Por fim, a Vida inteligente trata de instalações culturais, condições de saúde, segurança individual, qualidade da habitação e instalações de educação (Giffinger *et al.*, 2007).

Cohen (2015) observa a existência de três fases distintas na forma como as cidades abraçaram a tecnologia e o desenvolvimento, passando a ser orientadas pelas empresas tecnológicas, para o ‘motor’ do governo municipal e, finalmente, para o cidadão, conforme quadro a seguir.

Quadro 2: Fases das cidades inteligentes

Geração	Descrição
1.0 Impulsionadas pela tecnologia	Liderada pelos fornecedores de tecnologia que incentivam a adoção de suas soluções em cidades que nem sempre estavam prontas para recebê-las.
2.0 Tecnologia habilitada, liderada pela cidade	Liderada pelos municípios que determinavam qual é o futuro da sua cidade e qual é o papel da implantação de tecnologias inteligentes e outras inovações.
3.0 Cocriação de cidadãos	Adoção de modelos de cocriação de cidadãos para ajudar a impulsionar a próxima geração de cidades mais inteligentes.

Fonte: Cohen (2015)

Enquanto forma avaliativa, as iniciativas de *benchmarking* são empregadas para comparar, classificar e orientar cidades na melhoria de seu funcionamento urbano, as iniciativas costumam ser de performance, de processo ou de políticas públicas.

Já os *rankings* são utilizados para monitorar e avaliar diversos aspectos das cidades. Dentre os rankings internacionais, ressaltam-se: o *Smart Cities Ranking of European Medium-sized Cities*; *IESE Cities in Motion*; e o *Smart City Governments*. Nacionalmente, merece destaque o *Connected Smart Cities*. Por fim, há os painéis de controle que permitem a visualização das cidades em tempo real, como os Centros de Operações.

Modelos de maturidade auxiliam a gestão na percepção do estágio no qual a cidade se encontra e no que precisa para se tornar mais inteligente, oferecendo orientação sobre melhores práticas para estágios mais avançados. Neste trabalho, dois modelos são destacados.

O primeiro é o *Smart Sustainable City Maturity Model* (SSC-MM), que é uma iniciativa para que o gestor público em qualquer esfera, por meio do diagnóstico do nível de maturidade, conheça as diretrizes e recomendações em ações para o desenvolvimento sustentável, a transformação digital e a gestão pública de cada município (ITU, 2021).

E o segundo é o *Smart City Maturity Model* (SCMM), desenvolvido pelo *Smart City Institute* (SCI). O SCMM foi concebido para avaliar o nível de maturidade do processo de transição sustentável e inteligente de um município, concentrando-se nos processos gerenciais (Servais *et al.*, 2022).

Por fim, um marco normativo brasileiro é a Carta Brasileira de Cidades Inteligentes, elaborada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), como iniciativa filiada à Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU). Esta Carta orienta que em uma estratégia de cidades inteligentes deve existir elementos como transparência, dados abertos, proteção de dados pessoais, abertura para decidir e desenhar políticas públicas com a comunidade e combate à desigualdade (Brasil, 2020).

Finalizada a revisão de literatura, na próxima seção discute-se a metodologia utilizada no estudo.

3. Metodologia

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa é de natureza qualitativa, sendo especialmente apropriada quando é necessário explorar e compreender fenômenos complexos (Merriam, 1998; Godoy, 2006). Quanto aos fins, caracteriza-se como explicativa e aplicada.

Explicativa na identificação dos elementos que determinam e/ou contribuem para a ocorrência do fenômeno cidade inteligente na cidade de Recife. Aplicada pela apresentação de uma estrutura que contribui para o desenvolvimento do construto cidades inteligentes em localidades, a partir dos elementos exitosos das experiências da cidade de Recife (Denzin; Lincoln, 2000).

Quanto aos meios, a estratégia de pesquisa consiste no estudo de caso, que permite a análise detalhada e profunda do fenômeno cidade inteligente em Recife, sendo útil para entender os elementos do seu contexto e da sua complexidade (Merriam, 1998; Godoy, 2006).

A escolha do *locus* da pesquisa ocorreu devido à cidade possuir protagonismo quanto à criação de legislações e normativas para impulsionar a inovação urbana, ao desenvolvimento de soluções urbanas por *startups* utilizadas nacionalmente, aos ambientes promotores de inovação existentes, dentre outros.

O termo *corpus* refere-se a uma coleção delimitada de materiais, selecionada pelo pesquisador de forma arbitrária e pré-determinada, com a qual ele realizou seu trabalho (Bauer; Aarts, 2002). Para o levantamento dos dados que serviram na construção do *corpus* deste manuscrito, foram utilizados dois métodos de investigação: entrevista semiestruturada e pesquisa documental.

As entrevistas com roteiro semiestruturado foram realizadas pelo Google Meeting e utilizadas como método mais flexível para obter declarações diretas dos participantes sobre suas experiências, opiniões, sentimentos e conhecimentos (Merriam, 1998; Flick, 2009). A escolha

dos seis entrevistados ocorreu de forma intencional, de modo a incluir indivíduos de posições estratégicas com atuação direta no fortalecimento da perspectiva das cidades inteligentes.

Quanto ao perfil dos entrevistados, dois representam o setor público, sendo o primeiro gestor de Políticas, Ciências, Tecnologia e Inovação na Prefeitura Municipal (Entrevistado 1 - E1) e o segundo gestor de Inovação no Laboratório de Inovação Aberta e Mobilidade do Porto Digital (Entrevistado 2 - E2). Dois gestores no setor privado: o primeiro atua na Gestão da Equipe de Dados Urbanísticos do Projeto Dado e LGPD (Entrevistado 3 - E3), dando suporte a prefeitura, e o segundo atua na Direção Comercial de uma empresa de soluções para desafios urbanos (Entrevistado 4 - E4). E os outros (Entrevistado 5 - E5 e Entrevistado 6 - E6) representam a Academia, possuindo expertise em projetos de cidades inteligentes.

Segundo Ferrari (1982), a pesquisa documental refere-se à investigação conduzida em materiais previamente elaborados, que podem proporcionar contribuições adicionais ou serem reformulados conforme o objetivo da pesquisa. Nela, foram usados documentos públicos, como leis, normas, decretos e relatórios disponíveis em websites e de livre acesso. No total, foram catalogados trinta e dois documentos.

Buscando obter significado, a análise do material coletado nas entrevistas (após sua transcrição) e na pesquisa documental se deu, inicialmente, por meio da análise categorial temática, criando-se as categorias e subcategorias que permitiram a identificação de padrões (Quazi; O'Brien, 2000). Enquanto categorias, após organizados os documentos, identificados os atores envolvidos, e as ações existentes na cidade, os elementos identificados foram apresentados em cinco mecanismos, sendo: orientação, estruturação, viabilização, utilização e avaliação.

A análise categorial é uma das técnicas mais antigas e utilizadas em análise de conteúdo, a qual “funciona por desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos”, para a proposição da estrutura que emergiu dos dados coletados, foram definidas cinco fases que agrupam os elementos (Fonseca, 2005, p.301). Os resultados dos achados são detalhados na seção a seguir.

4. Análise dos Resultados

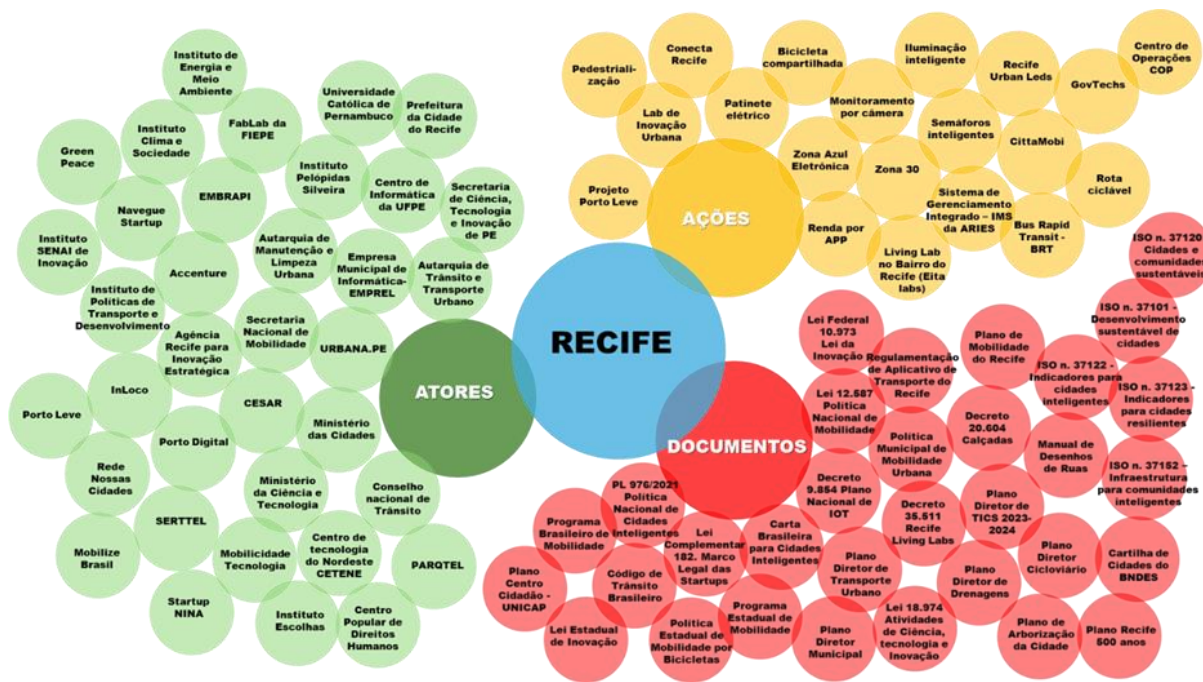
4.1 A Cidade de Recife

Recife, a capital de Pernambuco, possui um centro econômico dinâmico. Com uma população diversificada de cerca de 1,5 milhão de habitantes (CENSO, 2020). A cidade é um importante polo de inovação e tecnologia, abrigando um dos principais ecossistemas de inovação do país, que promove o desenvolvimento de soluções inteligentes para desafios das cidades.

A cidade tem investido em infraestruturas digitais e iniciativas de conectividade, como redes de fibra óptica e projetos de cidade digital, que são fundamentais para suportar sistemas inteligentes de gestão urbana. A adoção de tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT) e Big Data, aliada a políticas públicas voltadas à inovação, posiciona Recife como um “laboratório vivo” para o desenvolvimento de soluções que podem ser replicadas em outras cidades do Brasil e do mundo, contribuindo assim para um desenvolvimento urbano mais sustentável e eficiente globalmente.

Nesse contexto, os dados coletados para a pesquisa foram organizados a partir do conjunto de documentos e atores que participaram de forma direta ou indireta no desenvolvimento das experiências de cidades inteligentes, bem como as ações existentes na cidade, conforme figura a seguir.

Figura 1: Ações, Atores e Documentos



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Assim, a partir desse conjunto de informações, faz-se na próxima seção, o mapeamento dos mecanismos de cidades inteligentes da cidade de Recife.

4.2 Mapeamento dos mecanismos de cidade inteligente

Os achados revelaram agrupamentos de elementos (sublinhados no texto) que emergiram do caso, considerados relevantes para o desenvolvimento da trajetória da cidade do Recife de forma mais inteligente. Estes agrupamentos, denominados neste trabalho de mecanismos (em negrito) para uma cidade inteligente, são apresentados a seguir.

O primeiro mecanismo é a **orientação**. Nela, o ponto de partida é o planejamento urbano, o qual permite uma abordagem holística e coordenada que integra tecnologia, infraestrutura e serviços urbanos para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos no médio e longo prazo. Buscando a promoção da eficiência na gestão dos recursos urbanos, norteia o alinhamento das necessidades e expectativas da população, promovendo a inclusão social e a participação cidadã.

Embora os entrevistados tenham se atentado na questão da eficiência do planejamento público para espaços urbanos, conforme orienta Souto, Dall'antonia e Holanda (2006), Rolnik (2008), Menezes *et al.* (2022) e Pereira *et al.* (2023), não foram observadas em suas falas a preocupação com a sustentabilidade urbana tão enfatizada por Ahvenniemi *et al.* (2017), ONU (2019) e Ortman e Lobo (2020).

Enquanto instrumento, embora não seja o único, o Plano Diretor Municipal é um dos principais orientadores, que viabiliza a integração eficiente de tecnologias avançadas, e promove uma governança colaborativa e transparente, essencial para a concretização das experiências de cidades inteligentes. A importância do plano diretor, orientando os planos setoriais da cidade do Recife, foi enfatizada pelos representantes do governo (E1 e E2) e pelo Entrevistado 3.

O Entrevistado 2 explica que o uso de ferramentas de visualização de dados dá suporte ao planejamento e, conseqüentemente, à tomada de decisão dos gestores públicos. E complementa, esclarecendo que um desafio do planejamento público de uma cidade inteligente

é encontrar correspondência no orçamento para a realização das ações inovadoras de médio e longo prazo.

O planejamento público e o plano diretor norteiam o segundo mecanismo que traz as ações de **estruturação**, do ponto de vista normativo, enquanto catalisador da perspectiva de cidades inteligentes. O conjunto de normatizações identificadas a partir do caso estudado são trinta e dois documentos de fontes federais, estaduais, municipais, normas ISO e específicos.

No âmbito federal, a Lei Federal da Inovação (Lei n. 10.930/2004) estimula o desenvolvimento de ambientes inovadores, criando um cenário propício para a pesquisa, desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias, produtos, processos e serviços, apresentados na figura 1.

Também o Decreto n. 9.854/2019 institui o Plano Nacional de Internet das Coisas, que estabelece as bases normativas para iniciativas de cidades inteligentes, orientando os municípios na elaboração dos Planos Diretores de Tecnologias da Informação e Comunicação.

Destaca-se, no escopo desses documentos, a importância de avaliar as boas práticas municipais e a Política Estadual e Municipal de Inovação. O fomento e apoio à inovação, à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico estão previstos na Lei Federal n. 10.973/2004 e na Lei Complementar Federal n. 182/2021.

No Estado de Pernambuco, esse fomento é regulamentado pela Lei Complementar n.400/2018. No Recife, a inovação é incentivada pela Lei Municipal n.18.974/2022 e pelo Decreto n. 35.511/2022.

É importante salientar que a Política Municipal de Inovação estabelece o marco regulatório e institucional que promove a integração de tecnologias emergentes com as práticas de gestão urbana. Dando as bases para a criação de um ambiente favorável para a experimentação e a adoção de soluções que possam melhorar a eficiência dos serviços públicos.

Ao fomentar a colaboração entre governos, setor privado, universidades e a sociedade civil, favorece a cocriação de soluções adaptadas às necessidades locais. Através de incentivos e apoio a startups e iniciativas empreendedoras, estimula o desenvolvimento econômico local e a geração de empregos. A Política Municipal de Inovação acelera a transição para um modelo de cidade inteligente, e assegura que esse desenvolvimento seja sustentável, inclusivo e alinhado com os objetivos de desenvolvimento urbano a longo prazo.

Ainda na perspectiva estruturadora, a normatização favorece o desenvolvimento do ecossistema de inovação, que proporciona uma estrutura em rede colaborativa e dinâmica onde diferentes atores podem interagir e cocriar soluções para desafios urbanos.

O ecossistema promove a circulação de conhecimento, a transferência de tecnologia e a experimentação, fatores essenciais para a adaptação e a personalização de inovações às realidades locais. Estimula o empreendedorismo e o desenvolvimento econômico, gerando novas oportunidades de emprego e aumentando a competitividade das cidades brasileiras no cenário global.

O fortalecimento de um ecossistema de inovação depende diretamente da maturidade das parcerias geradas, de modo a promover a transformação das cidades brasileiras em que a sinergia facilite a implementação de políticas públicas mais eficazes e a criação de infraestrutura inteligente, que são pilares para uma gestão urbana eficiente.

O conjunto normativo e o desenvolvimento das redes possibilitam o mecanismo de **viabilização**. Para o desenvolvimento de soluções, principalmente as que lidam com características não reguladas e/ou inovadoras, fazem-se necessárias soluções como o sandbox regulatório e o living labs.

O sandbox regulatório serve como um ambiente controlado onde empresas, startups e organizações podem testar e desenvolver novas soluções (produtos e serviços) sob a supervisão de órgãos reguladores, sem estarem sujeitas a todas as normas e regulamentações tradicionais.

Esse elemento permite que soluções sejam experimentadas em condições reais, facilitando a identificação e mitigação de riscos antes da implementação em larga escala.

Desde 2000, Recife começou a utilizar o sandbox regulatório como estratégia para a criação de espaços de adoção de práticas inovadoras, como o sistema de bicicletas compartilhadas, que não possuía regulamentação na época de sua implantação.

Já o living labs são delimitações espaciais em que usuários colaboram para resolver problemas complexos, cocriando, desenvolvendo, testando e validando soluções em condições reais de uso. Caracteriza-se pela integração de pesquisa e desenvolvimento diretamente na vida cotidiana, permitindo que soluções tecnológicas e sociais sejam experimentadas e ajustadas com base nas dinâmicas reais do ambiente onde são implementadas.

O living labs costuma ser utilizado em contextos urbanos para desenvolver soluções de cidades inteligentes, permitindo que novas ideias sejam prototipadas, testadas e refinadas com base em evidências empíricas. A complexidade de um projeto piloto em espaços controlados é menor, possuindo mais rapidez, de toda forma, os benefícios ficam inerentes.

O Entrevistado 5 chama atenção para um problema muito comum que é o uso do termo living labs como um sinônimo de smart city, o que causa muita confusão entre gestores e pesquisadores. Ainda, E5 explica que, em geral, os experimentos em outras localidades relacionados a cidades inteligentes são realizados em “laboratórios estáticos” longe dos problemas reais e cotidianos, como um campus de universidade.

Ele considera Recife um “laboratório vivo” para experimentar intervenções urbanas relacionadas a cidades inteligentes, pois existe na cidade o bairro do Recife Antigo que é uma área delimitada, autônoma e regulamentada, na qual é permitida a realização de experimentos de inovação digitais em um contexto mais orgânico, como nas ações práticas da Zona Azul e do Compartilhamento de Bikes.

Ainda para fins de viabilização das soluções, fazem-se necessárias parcerias que podem se dar por meio de Parcerias Público Privadas (PPP) e/ou Contrato Público para Solução Inovadora (CPSI), possibilitando os recursos para fins de disponibilização da solução.

Um dos desafios para a realização das PPP's é a capacidade de elaboração de projetos para conseguir investimentos e aproveitar as oportunidades existentes. Muitas vezes, na esfera municipal, o desafio não está na elaboração de projetos e na ausência de recursos para o seu investimento, mas na ausência de um arcabouço legal que legitime e regule a implantação da solução inteligente.

A PPP utiliza a expertise da iniciativa privada com suas estruturas mais orgânicas e menos burocratizadas para solucionar com mais agilidade e eficiência os serviços ofertados ao cidadão. É importante salientar que um projeto de PPP é o começo de um processo mais amplo com execução, fiscalização, novos acertos, dentre outros.

Vale salientar que as normas ISO 37152/2016 e 37122/2019 ressaltam a necessidade de parcerias entre atores com expertise diversificada para viabilizar o desenvolvimento urbano. Parte-se do princípio de que todos os atores possuem responsabilidade na transformação urbana, que não é função exclusiva do governo executar todas as iniciativas.

No contexto específico de Recife, identificaram-se, *a priori*, quarenta atores, oriundos do primeiro, segundo e terceiro setor, ilustrados na figura 1. Atores que interagem na rede de desenvolvimento em direção a uma cidade mais inteligente.

Outro marco regulatório significativo é o Marco Legal das Startups e do Empreendedorismo Inovador (Lei Complementar n.182/2021), que possibilita a contratação de soluções inovadoras por meio de Contrato Público para Solução Inovadora, sendo um instrumento jurídico utilizado por entidades governamentais para adquirir produtos, serviços ou soluções que não estão disponíveis no mercado e/ou requer desenvolvimento adicional.

O CPSI incentiva a inovação e a colaboração entre o setor público e o privado, permitindo que empresas e startups participem de processos de desenvolvimento de soluções.

Isso permite mitigar riscos tecnológicos e financeiros, uma vez que esses contratos frequentemente incluem fases de pesquisa, desenvolvimento, prototipagem e testes antes da adoção em larga escala.

O desenvolvimento de instrumentos, como o sandbox regulatório e o living labs, e parcerias impulsiona o mecanismo de **utilização**, no qual ocorre a disponibilidade e o uso da solução inteligente. Para fins de disponibilidade, os serviços inteligentes podem otimizar a gestão de recursos públicos, facilitar o acesso dos cidadãos aos serviços essenciais e ofertar soluções mais ágeis às necessidades da população, promovendo uma maior transparência e participação cidadã.

De toda forma, ao coletar dados para serviços inteligentes, faz-se necessária a efetiva gestão de informações e o debate da vigilância e da privacidade dos dados do cidadão. Se de um lado a disponibilidade de informações é fundamental para garantir sistemas mais eficientes, por outro, o acesso não regulado a essas informações pode expor o cidadão a riscos de segurança e privacidade. O armazenamento, utilização e disponibilização de grande volume de dados gerado deve ocorrer com ética e responsabilidade, seguindo o Marco Civil Regulatório da Internet com regras claras para a proteção de dados dos usuários dos serviços.

Parte-se da premissa que o cidadão precisa de informação para viver nas cidades, de modo que possa utilizar os aparatos disponíveis que possibilitem a permanência naquele espaço. Em uma cidade inteligente, a informação para o uso da solução é mais acessível, todavia é necessário que o cidadão seja letrado para usar as soluções disponíveis, apesar das desigualdades sociais e urbanas que tornam esse benefício desigual. Isso vai de encontro às duas tendências: novos padrões de espaço urbano e transformação digital, discutidas por Cunha *et al.* (2016), UNESCO (2019) e Daroncho e Martinez (2023).

O Entrevistado 2 entende que Recife é privilegiada por ter a Empresa Municipal de Informática (EMPREL), atuando estrategicamente no planejamento e implementação da política de tecnologia da informação e comunicação dos órgãos de gestão do município.

Desde 2013, a EMPREL está voltada para fortalecer sua atuação junto ao cidadão, a partir de projetos como: o Portal da Dados Abertos a informações da prefeitura; o Portal de Transparência; o Conecta Recife; e o Esquadrão de Inovação e Transformação Aberta do Recife (E.I.T.A!) (EMPREL, 2024).

Ainda, o E2 identifica como desafio na gestão de informações em Recife a necessidade de maior quantidade de especialistas e técnicos na gestão municipal que tragam a melhoria nos processos de tratamento e divulgação das informações coletadas e “luz” a questões de clareza e transparência sobre o seu uso.

A disponibilidade de serviços inteligentes e informações confiáveis, como também o uso desses serviços com ampla conectividade e letramento do cidadão aprimoram o mecanismo de **avaliação** de cidades inteligentes. Embora ocorra desde o planejamento público, o elemento de monitoramento e avaliação das ações inteligentes torna a gestão capaz de sair da visão baseada em dados precários e na intuição do planejador urbano, para a racionalidade informacional.

Com o aumento do volume de informações e um melhor entendimento sobre o funcionamento da cidade, as soluções inteligentes podem se tornar mais eficientes e eficazes para que os centros urbanos tenham maior qualidade de vida para seus habitantes.

É imperativo compreender o desempenho da transformação das cidades por meio de indicadores, sendo normas técnicas essenciais à construção de perspectivas analíticas. Nesse sentido, a ISO publicou a norma n.37120/2014 que estabelece indicadores de serviços para cidades sustentáveis.

Em 2016, a ISO lançou a norma n.37101, que aborda mecanismos de gestão para as cidades. E, em 2019, foram publicadas as normas ISO n.37122 sobre indicadores para cidades

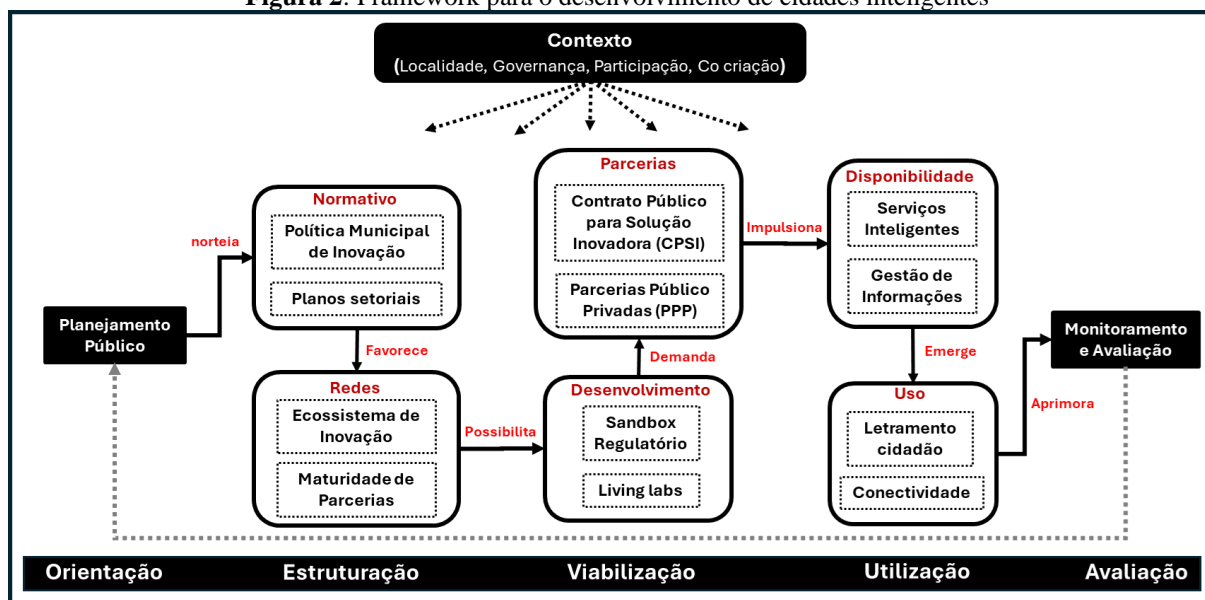
inteligentes e ISO n.37123 com indicadores para cidades resilientes, ambas relevantes à sustentabilidade urbana.

Apesar de todos os entrevistados concordarem com a relevância de monitoramento e avaliação nas soluções inteligentes no Recife, não houve menção em suas falas sobre estas normas ISO, as dimensões (Giffinger *et al.*, 2007) e fases de cidades inteligentes (Cohen, 2015), tão pouco sobre iniciativas de *benchmarking*, *rankings* nacionais e internacionais nem modelos de maturidade (ITU, 2021; Servais *et al.*, 2022), que trazem critérios e indicadores para avaliação.

Por fim, o E2 chamou atenção para a necessidade de ter informação suficiente, qualificada, acessível e estruturada que sirva aos gestores, sendo que estes possuem o desafio de terem indicadores concretos e pessoas que, de fato, contribuam para suas simulações de tomada de decisão.

Com base no caso estudado, observou-se que os cinco mecanismos discutidos podem ser sistematizados de forma lógica, sequencial e integrada, como fases do desenvolvimento da trajetória de cidades inteligentes, apresentadas em um framework na figura a seguir.

Figura 2: Framework para o desenvolvimento de cidades inteligentes



Fonte: dados da pesquisa (2024)

Essa sistematização dos mecanismos se fundamenta em premissas essenciais (emergentes dos dados coletados), necessárias à promoção de experiências de serviços inteligentes. A primeira é a participação cidadã que se torna crucial, pois empodera os habitantes a contribuírem ativamente com sugestões e feedbacks para o planejamento urbano, melhorando as soluções às necessidades locais específicas.

Além disso, a criação de um ambiente propício para o desenvolvimento econômico, urbano e social (segunda premissa) é facilitada pela adoção de tecnologias inteligentes, que promovem a eficiência na utilização de recursos e na oferta de serviços públicos de qualidade. A premissa da governança eficaz, por sua vez, é fortalecida pela integração de sistemas tecnológicos que permitem a coleta e análise de dados em tempo real, possibilitando uma tomada de decisão mais responsiva às demandas da população.

A quarta premissa da localidade assume um papel estratégico ao adaptar soluções às características específicas de cada área, considerando fatores como infraestrutura existente, densidade populacional e perfil socioeconômico. Finalmente, a premissa da cocriação da cidade, envolvendo tanto os habitantes quanto às entidades públicas e privadas, fomenta um

ambiente de inovação colaborativa que visa otimizar o planejamento urbano e a qualidade de vida urbana como um todo.

Isso posto, apresentada a sistematização dos mecanismos de desenvolvimento da trajetória de cidades inteligentes, emergente da realidade da cidade de Recife, a próxima seção traz as considerações finais do manuscrito.

5. Considerações finais

Reforça-se que a democracia e o respeito aos direitos fundamentais precisam estar no centro das estratégias de gestão das cidades, que estão em permanente movimento. Faz parte da sua dinâmica a adaptação dos espaços às novas realidades, de modo a trazer mais qualidade de vida com espaços urbanos mais saudáveis e sustentáveis que contribuam para o bem-estar, renovando a qualidade urbana.

Essa renovação urbana visa as condições e os lugares que perderam a qualidade ou utilidade com o passar do tempo. Ao repensar os usos, os espaços passam a atender melhor às demandas da cidade. Todavia, transformar a relação das pessoas com o lugar em que elas vivem é uma tarefa complexa.

Assim, na busca por contribuir com as discussões que embasam questionamentos sobre o que é preciso para que uma cidade se torne mais inteligente e quais os requisitos mínimos para que as iniciativas tenham efetividade, a partir da análise dos mecanismos e elementos componentes das experiências exitosas da cidade de Recife/PE, este manuscrito propôs o mapeamento desses componentes que resultou em uma sistematização lógica, organizada em fases, apresentando um breve framework para o desenvolvimento de ações mais inteligentes e efetivas.

Enquanto contribuição, espera-se que a sistematização apresentada contribua com os municípios que desejam desenvolver experiências de cidades inteligentes. Reconhece-se que dependendo do grau de maturidade de cada município, algumas das fases emergentes já estejam contempladas. Na fase de planejamento, não apenas na cidade em estudo, surgem desafios significativos nas áreas técnica, econômica e cultural que influenciam a elaboração de normativas como a Política Municipal de Inovação.

Esta política estabelece diretrizes, princípios fundamentais e áreas prioritárias de atuação, em conjunto com planos setoriais, promovendo colaboração entre os diversos atores para fomentar um ecossistema de inovação. O fortalecimento das parcerias é crucial para assegurar que as soluções desenvolvidas sejam representativas das necessidades locais e tenham maior probabilidade de êxito.

A fase de estruturação facilita o desenvolvimento de soluções cocriadas com os potenciais usuários, onde os *living labs* desempenham um papel crucial na redução da distância entre os “*city makers*” e utilizadores das soluções. Durante a implementação, questões legais podem surgir afetando o teste e a implantação das soluções, e portanto, a adoção de um *sandbox* regulatório se mostra adequado para a experimentação prática.

Embora o governo seja a principal fonte de recursos para o desenvolvimento e adoção de soluções, parcerias público-privadas podem suprir demandas adicionais. Possibilitados pela lei de startups, a utilização de Contratos Públicos para Soluções Inovadoras pode mitigar obstáculos durante a contratação de soluções pelo setor público.

Para garantir a eficácia das soluções, a disponibilização de serviços deve ser acompanhada por uma gestão adequada da informação. Reconhece-se que o capital humano da cidade é o motor da inteligência urbana, não apenas os dispositivos e sensores. Portanto, é essencial investir no letramento dos cidadãos, fornecendo-lhes conectividade para que possam usufruir plenamente das novas tecnologias.

Por fim, a busca pela eficiência urbana é um desafio coletivo, onde a medição e análise dos dados são cruciais para embasar decisões em todas as esferas, promovendo um ciclo contínuo de aprimoramento do sistema urbano. Dessa forma, a sistematização de fases proposta, necessárias ao desenvolvimento de cidades inteligentes à transformação urbana, possibilita a interoperabilidade entre sistemas e soluções diferentes, permitindo que componentes de várias origens funcionem juntos de maneira eficiente, garantindo que as necessidades e preocupações dos cidadãos sejam consideradas desde o início do processo.

Enquanto limitação, toda proposição de framework é reducionista, sendo uma abstração de contextos complexos. Apesar disso, tal proposta emergiu das experiências da cidade de Recife ao longo dos anos, sendo desenhada de forma linear para facilitar seu entendimento. No tocante à sugestão de trabalhos futuros, recomenda-se a análise do desenvolvimento da trajetória de experiências de cidades inteligentes em outros municípios, especialmente nos que aparecem bem pontuados em rankings nacionais e internacionais, como também a sua comparação analítica com a sistematização apresentada neste manuscrito.

Referências

AHVENNIEMI, H.; HUOVILA, A.; PINTO-SEPPÄ, I.; AIRAKSINEN, M. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, v.60, p.234–245, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009>

BAUER, M. W.; AARTS, B. A construção do corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. In: BAUER, M.W.; GASKELL, G. (eds). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR): SNDUM e MCTIC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/desenvolvimento-urbano-e-metropolitano/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v.18, n.2, p.65–82, 2011. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>

COHEN, Boyd. **The 3 Generations Of Smart Cities** - Inside the development of the technology driven city. Fast Company, 2015. Disponível em:

<https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>

CUNHA, M. A.; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA, J. F. M.; BURGOS, F. **Smart Cities: Transformação digital de cidades**. São Paulo, Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386>.

DARONCHO, C.; MARTINEZ, P. J. P. Uma análise sobre os conceitos inerentes às cidades inteligentes - Do transporte e mobilidade a cidade de 15 minutos. **Revista LOGS: Logística e Operações Globais Sustentáveis**. v.5 n.1, 2023. doi:10.5935/2674-7928/LOGS.v5n1p88-117

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, CA: SAGE, 2000.

EMPREL. EMPRESA MUNICIPAL DE INFORMÁTICA. 2024. **O que é a Emprel**. 2024. Disponível em: <<https://www.emprel.gov.br/o-que-e-emprel>>. Acesso em: 14 jul 2024.

FERRARI, A. T. **Metodologia de Pesquisa Científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONSECA, W. C. Análise de conteúdo. **In:** DUARTE, J. BARROS, A. (org.). Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação. São Paulo: Atlas, 2005.

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIC, N.; MEIJERS, E. **Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities**. Vienna, Austria: Centre of Regional Science, Vienna University of Technology, 2007. Disponível em: http://www.smart-cities.eu/download/city_ranking_final.pdf.

GODOY, A. S. Estudo de Caso qualitativo. **In:** GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. (Org). Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais: Paradigmas, Estratégias e Métodos. São Paulo: Saraiva, 2006. p.115-146.

HARRISON, C. *et al.*, Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, v.54, n.4, p.1-16, July-Aug. 2010, doi: 10.1147/JRD.2010.2048257.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? **City**. v.12, n.3, p.303-320, 2008. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>.

ITU - International Telecommunication Union. Disponível em: <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>

JANUSZKIEWICZ, K.; GOLEBIESKI, J. "Water Sensitive City" Within City as A Strategy for Activate Polluted Urban Areas. **IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.** v.471, n.10, 2019. DOI 10.1088/1757-899X/471/10/102043.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.

LIMA, P. C. M. **A Exposição Universal de Chicago em 1893 e o yankismo paulista: visões sobre uma cidade imaginada**. Tese. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. doi:10.11606/T.8.2022.tde-15052023-153516.

MENEZES, L. A. A.; FERREIRA, R. M. de V.; SOUZA, T. M. A.; CABRAL, J. J. da S. P.; RABBANI, E. R. K. Sponge city and its compensatory techniques: a systematic literature review . **Research, Society and Development**, v.11, n.10, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32606>

MERRIAM, S. B. The design of qualitative research. **In:** Merriam, S. B. Qualitative research and case study applications in education. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

MORENO, C.; ALLAM, Z.; CHABAUD, D.; GALL, C.; PRATLONG, F. Introducing the “15-Minute City”: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. **Smart Cities**. v.4, p.93-111, 2021. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>

NOGUEIRA, P. R. R.; PAULA, S. L., SANTANA, S. B. de L.; PINTO, J. da S.; BRAZ, M. I. Cidades inteligentes e mobilidade urbana: atores e práticas na cidade de Recife/PE. **XLV Encontro da ANPAD - EnANPAD** 2021, 2021.

NOGUEIRA, P. R. R.; PAULA, S. L.; SANTANA, S. B. de L.; PINTO, J. da S.; BRAZ, M. I.; AQUINO, L. M. P. Cidades inteligentes e mobilidade urbana: atores e práticas na cidade de Recife/PE. **Revista De Gestão E Secretariado**, v.14, n.4, p.5842–5865, 2023. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i4.2025>

OECD/UN-HABITAT/UNOPS. **Global State of National Urban Policy 2021: Achieving Sustainable Development Goals and Delivering Climate Action**, OECD Publishing, Paris, 2021. Disponível em: https://www.citiesalliance.org/sites/default/files/2021-06/Global%20State%20of%20National%20Urban%20Policy%202021_OECD_UN-Habitat_CitiesAlliance.pdf .

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS ONU. **Habitat III: Nova Agenda Urbana** 2019. 2019. Disponível em: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf> Acesso em: 23/06/2024.

ORTMAN, S. G.; LOBO, J. Smithian. Growth in a Nonindustrial Society. **Science Advances**, v.6, eaba5694, 2020. DOI:10.1126/sciadv.aba5694

PAULA, S. L.; BEZERRA, E. M.; SANTANA JÚNIOR, C. A.; SOUZA, J. R.; ZANATTA, E. R. Cidades inteligentes e mobilidade urbana: inovações tecnológicas desenvolvidas no incentivo à mobilidade inteligente no bairro do Recife. **DELÓS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 17, n. 53, p. e1304, 2024. DOI: 10.55905/rdelosv17.n53-009.

PEREIRA, T. O.; PAULA, S. L.; SANTOS, C. F. S. O.; BRANDÃO, S. V. **Cidades Inteligentes: Práticas E Experiências Dos Municípios Pernambucanos**. XXV ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. FEA/USP, 2023.

QUAZI, A. M.; O'BRIEN, D. An empirical test of a cross-national model of corporate social responsibility. **Journal of Business Ethics**, v. 25, n. 1, p. 33-51, 2000

REDUS. **Objetivos de Desenvolvimento Urbano Sustentável (ODUS)**. Disponível em: <https://www.redus.org.br/pndu/biblioteca/f6550982-d03f-4b85-89cb-c4f1287b18cc>, acesso em: 23 de junho de 2024

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geosistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

ROLNIK, R. Pactuar o território: desafio para a gestão de nossas cidades. **Revista Princípios**, v.97, p.22-27, 2008.

SÁNCHEZ, Fernanda. Políticas urbanas em renovação: uma leitura dos modelos emergentes. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Campinas, n.1, p.115- 132, 1999.

SANTANA, S. B. L.; PAULA, S. L.; NOGUEIRA, P. R. R.; PINTO, J. S. **Produtos De Informações E O Desenvolvimento Da Perspectiva De Cidades Inteligentes Na Cidade De Recife/Pe**. XIII ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP.FEA/USP, 2021.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SERVAIS, M.; CAPUTO, C.; LEBAS, A.; NGUYEN, C. T.-L.; CRUTZEN, N. **Smart City Maturity Model**, 2022. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/295339>

SILVA, T. M.; PAULA, S. L. **Cidades Inteligentes: Experiências Dos Municípios Pernambucanos**. XXIV ENGEMA - Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP. FEA/USP, 2002.

SOUTO, A. A.; DALL'ANTONIA, J. C.; HOLANDA, G. M. **As cidades digitais no mapa do Brasil: uma rota para a inclusão digital**. Brasília, DF: Ministério das Comunicações, 2006.

UN Nações Unidas - **RES/68/239**. Asamblea General el 27 de diciembre de 2013.

UNESCO - UNESCO. **UNESCO Media and Information Literacy Cities**, 2019. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/media-information-literacy/mil-cities>

UN-HABITAT. **World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities**. 2022. Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>

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