

**Modelo de Gestão Pública Municipal para desenvolvimento de cidades inteligentes:
proposta baseada em estudos de municípios do Estado de São Paulo**

Projeto de tese apresentado ao Consórcio Doutoral do
XXVI ENGEMA.

Proponente:

THAÍS HELENA ZERO DE OLIVEIRA PEREIRA

thaiszero@usp.br

(19)99964-8912

Programa de Pós-Graduação em Administração de
Organizações da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Perla Calil Pongeluppe
Wadhy Rebehy

1 INTRODUÇÃO

O desempenho da gestão pública tem ganhado crescente relevância nas últimas décadas, à medida que governos e organizações públicas buscam melhorar a eficiência, transparência e qualidade dos serviços prestados à população (Andrews & Van de Walle, 2013). Diferente do setor privado, onde o desempenho é frequentemente medido por métricas financeiras e pelo mercado, o setor público enfrenta o desafio de definir e avaliar indicadores que reflitam o impacto social, a qualidade dos serviços e a satisfação dos cidadãos (Oh, Ahn, Nam, & Choi, 2023).

A ênfase nos resultados é um elemento central das recentes reformas do setor público nos países da Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). A avaliação de programas é uma ferramenta sistemática para analisar aspectos importantes de programas e seus valores, fornecendo informações confiáveis e utilizáveis. A avaliação, sendo um instrumento focado na análise de desempenho, deve ser considerada parte integrante de um arcabouço mais amplo de gestão de desempenho (Ala-Harja & Helgason, 2000).

A sociedade civil colhe significativos benefícios de uma avaliação de política pública que produza resultados relevantes para aqueles diretamente afetados e para o contexto em que ocorreu. Nesse sentido, os relatórios das avaliações desempenham um papel crucial não apenas na divulgação, mas também no enriquecimento do debate público sobre as possíveis intervenções governamentais em um ambiente de cooperação social (Trevisan & Bellen, 2008; Draibe, 2001; Lima, 2020).

A utilização de indicadores no processo de avaliação de política pública auxilia gestores municipais a tomarem decisões baseadas em dados concretos, direcionando recursos de forma mais eficiente e alinhada aos anseios da sociedade. Além disso, esses indicadores contribuem para o aprimoramento dessas políticas públicas, permitindo que a sociedade civil e os órgãos de controle acompanhem e avaliem a gestão pública de forma mais efetiva (dos Santos Dallolio, 2023).

Nesse sentido, o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP) criou o Índice de Efetividade da Gestão dos Municípios (IEG-M), ferramenta de avaliação da gestão pública municipal com o objetivo de medir a eficiência das políticas públicas em diversas áreas essenciais, como saúde, educação, planejamento, gestão fiscal, proteção aos cidadãos, meio ambiente e governança em tecnologia da informação. Este indicador de desempenho de políticas públicas será a ferramenta oficial para o monitoramento da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) no Estado de São Paulo (São Paulo, 2024).

O foco desta ferramenta é proporcionar uma visão clara e objetiva sobre o desempenho dos municípios, identificando pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, permitindo uma comparação entre diferentes municípios, incentivando a troca de boas práticas e promovendo uma cultura de transparência e prestação de contas (São Paulo, 2023).

As cidades enfrentam desafios urbanos em áreas como cadeia de abastecimento, resiliência, cultura e turismo, densidade populacional, mobilidade urbana e emissão zero de carbono. As cidades que buscam soluções através da tecnologia são conhecidas como cidades inteligentes (*smart cities*). Essas cidades utilizam a tecnologia para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e aumentar a eficiência governamental (Oh et al. 2023).

Os conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis focam no estabelecimento e monitoramento de indicadores de desempenho para promover o desenvolvimento sustentável, abrangendo fatores econômicos, sociais, ambientais e digitais, como saúde, educação, desenvolvimento humano, responsabilidade social, padrão de vida, acesso digital ao conhecimento e redução de emissões de gases de efeito estufa. As cidades brasileiras utilizam esses indicadores alinhados ao conceito de *smart city*, com ênfase especial nos aspectos sociais

e de tecnologia da informação e comunicação (Machado Junior, Ribeiro, da Silva Pereira, & Bazanini, 2018).

Desde 2015, o interesse por cidades inteligentes aumentou devido à crescente urbanização, mudanças climáticas e avanços em big data e inteligência artificial, levando a maiores investimentos. Contudo, desde 2022, o interesse abrandou devido a desafios como questões regulatórias, atrasos tecnológicos, restrições orçamentárias e a crise financeira global. A expectativa pública pode continuar a cair se as cidades inteligentes não oferecerem resultados concretos (Lim & Hwang, 2024).

Dessa forma, a gestão pública, por meio de ferramentas como o IEG-M, traz um direcionamento estratégico para garantir que as ações governamentais não apenas melhorem a eficiência e a qualidade dos serviços, mas também contribuam para o alcance da Agenda 2030. Justifica-se, portanto, uma pesquisa que abarque essa ferramenta e apresente um modelo de gestão pública municipal que abra possibilidades para desenvolvimento de cidades inteligentes.

No entanto, são escassas as pesquisas que consideram as variáveis do IEG-M para verificar as boas práticas de municípios eficientes na construção de modelos de gestão para o desenvolvimento de cidades inteligentes, verificando-se uma lacuna na literatura.

Portanto, essa pesquisa pretende discutir e compreender as práticas de gestão eficientes, ao analisar o objeto a partir de uma perspectiva analítica acerca do IEG-M para responder à seguinte questão: quais são as práticas de gestão para o desenvolvimento de uma cidade inteligente?

Para responder ao problema de pesquisa, estabelece-se o seguinte objetivo geral: propor um modelo de gestão pública municipal para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Para alcance do objetivo geral, traça-se os seguintes objetivos específicos:

- i. identificar um conjunto de variáveis ou um indicador reconhecido que caracterizem as cidades inteligentes eficientes;
- ii. identificar um padrão de comportamento para os municípios ranqueados com alto índice de efetividade;
- iii. descrever as boas práticas das cidades inteligentes eficientes; e,
- iv. validar o modelo de gestão pública para desenvolvimento de cidades inteligentes.

Nesse sentido, com o propósito de elucidar as práticas de gestão dos municípios paulistas que ocupam posição de destaque no ranking de *smart city*, far-se-á uma correlação com o grau de efetividade alcançado pelos entes ranqueados com alto índice de efetividade, examinando-se as políticas públicas implementadas por esses atores. Almeja-se assim, a construção de um modelo passível de aplicação pelos demais municípios, a fim de se tornarem uma cidade inteligente, dado o papel preponderante que desempenham.

Dessa forma, a contribuição acadêmica deste estudo, além de suprir a lacuna na literatura no que diz respeito a modelo de gestão pública municipal para o desenvolvimento de cidades inteligentes alinhados com o IEG-M, far-se-á na apresentação de um *framework* que possa ser difundido e aplicado por gestores públicos para a entrega de políticas públicas que atendam os anseios da população, sendo essa a contribuição para a sociedade. Este *framework* funcionará como um guia de boas práticas, oferecendo critérios a serem seguidos na jornada para desenvolver-se uma cidade inteligente.

Assim, o presente projeto está dividido em três Seções: I. Introdução, com a contextualização do tema, apontamento da lacuna na literatura, a justificativa do estudo, definição do problema de pesquisa e dos objetivos; II. Referencial Teórico, que traz o estado da arte acerca do tema gestão de desempenho de políticas públicas e cidades inteligentes; e, III. Método de Pesquisa, delineando os procedimentos metodológicos para alcance do objetivo geral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta Seção apresenta o embasamento teórico para compreender o estado da arte sobre gestão de desempenho de políticas públicas e cidades inteligentes, que são apresentadas nas subseções.

2.1 Gestão de desempenho de políticas públicas

Na década de 1930, Laswell (1936) introduziu o termo *policy analysis* (análise de política pública) para integrar conhecimento científico e acadêmico à prática empírica dos governos, fomentando o diálogo entre cientistas sociais, organizações de interesse e o governo. Essa abordagem implica que as decisões e análises sobre política pública devem responder às questões fundamentais: quem ganha o quê, por que e que impacto isso causa.

Nas décadas recentes, o campo das políticas públicas experimentou um ressurgimento significativo, especialmente no Brasil, impulsionado por mudanças históricas, políticas e econômicas enfrentadas pela sociedade, desafiando governos a reformular a compreensão, formulação e avaliação de políticas. A literatura sobre avaliação de políticas públicas destaca mudanças ao longo do tempo: nos anos 1960, a ênfase estava em fornecer informações para gestores de programas públicos; nos anos 1980, focou-se na eficiência na alocação de recursos; e nos anos 1990, a avaliação passou a legitimar o papel do Estado e exigir resultados concretos das políticas públicas. Métodos como o marco lógico têm sido desenvolvidos para estruturar e sistematizar programas, refletindo inovações teóricas contínuas nesse campo (Trevisan & Van Bellen, 2008).

A análise do "Estado em ação" foca no estudo de programas governamentais, investigando suas origens, operações e potenciais impactos na ordem social e econômica (Arretche, 2003). A falta de estudos dedicados aos processos e metodologias de avaliação, como apontado por Faria (2003), é atribuída à baixa utilização da avaliação como instrumento de gestão pelo setor público brasileiro nas três esferas de governo. Nesse contexto, se a própria avaliação tem sido negligenciada, o papel das ideias e do conhecimento no processo das políticas públicas tem sido largamente ignorado no país (Faria, 2003).

A avaliação, seja em contextos individuais ou sociais e tanto de uma perspectiva privada quanto pública ou estatal, envolve a atribuição de valor e importância a algo específico. Avaliar é, portanto, julgar ações, comportamentos, atitudes ou realizações humanas, independentemente de sua origem individual, grupal ou institucional. Essa análise depende da capacidade de associar valor à satisfação de necessidades humanas e exige um referencial claro para orientar a seleção de métodos e técnicas. Esse referencial define normas que possibilitam avaliar a presença e a extensão do valor, da satisfação de necessidades e do alcance de objetivos. Contudo, é importante ressaltar que a mensuração oferece apenas um entendimento parcial, limitado pela disponibilidade de dados quantitativos e pelos objetivos e recursos envolvidos. A avaliação precisa ser abordada com uma perspectiva ampla e qualitativa, focando em processos complexos nos quais nem todos os elementos interativos são mensuráveis, e alguns podem não ser passíveis de quantificação (Garcia, 2022).

A avaliação, como instrumento focado na análise de desempenho, aprimora a tomada de decisão, fornece dados mais qualificados para que governantes fundamentem suas decisões e melhora a prestação de contas sobre políticas e programas públicos. Além disso, contribui para a alocação adequada de recursos e reforça a responsabilidade (Ala-Harja & Helgason, 2000).

As políticas públicas envolvem várias dimensões de avaliação: técnica, política e acadêmica. A dimensão técnica está relacionada com a necessidade de apoiar as decisões dos

formuladores, avaliando a adequação, manutenção, extinção ou desempenho das ações implementadas. A dimensão política envolve a disseminação de informações sobre o desenvolvimento e os resultados das políticas e programas implementados para a sociedade. Já a dimensão acadêmica, mais recente, enxerga a avaliação como um processo de pesquisa, destacando a produção de conhecimento científico. A avaliação, portanto, é uma parte constitutiva essencial dessas dimensões no processo das políticas públicas (Lima, 2020).

De acordo com Ferreira e Otley (2009), a literatura dá continuidade ao trabalho seminal de Robert Anthony (1965) ao abordar sistemas de controle de gestão, embora esse termo tenha se tornado mais restrito do que a intenção original. Assim, os autores preferiram adotar o termo mais abrangente "sistema de gestão de desempenho" para refletir uma abordagem holística na gestão e controle do desempenho organizacional.

A visão clássica, apresentada no trabalho de Anthony (1965), separava o controle em três áreas: planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional. O controle gerencial é "o processo pelo qual os gestores asseguram que os recursos sejam obtidos e utilizados de maneira eficaz e eficiente para alcançar os objetivos da organização".

Para van Dooren, Bouckaert, e Halligan (2015), "a capacidade de uma organização realizar e converter essa capacidade em resultados" é como se define desempenho, atrelando à disposição da organização na busca por seus objetivos e à mensuração dos resultados baseada em indicadores que refletem diferentes aspectos da organização. Os autores destacam que a mensuração do desempenho deve ser baseada em uma gama de indicadores.

O processo de mensuração de desempenho é uma abordagem balanceada para monitorar e avaliar a performance, promovendo o aprendizado organizacional e aprimorando os processos informacionais com o objetivo de preencher lacunas no desempenho. A observância de critérios como objetivos, resultados esperados e os prazos para atingi-los devem ocorrer em um sistema de gestão de desempenho (Rashid, 1999).

Conforme elucidado por Lynn, Heinrich, e Hill (2001), a governança do setor público abrange um conjunto complexo de leis, regras, decisões judiciais e práticas administrativas que delimitam, orientam e possibilitam a provisão de bens e serviços. Esta governança opera por meio de interações formais e informais entre agências nos setores público e privado, estabelecendo um detalhado quadro normativo que regula essas relações e assegura a eficácia na entrega dos serviços públicos.

A análise da eficácia da gestão pública é crucial para aferir a capacidade do governo de cumprir sua missão e gerar impactos positivos na sociedade. A busca por métodos eficientes de gerenciar o desempenho no setor público constitui uma preocupação constante para os gestores, visando a otimização dos serviços oferecidos. Esse processo abarca a definição de metas, a avaliação de desempenho e a utilização de indicadores de desempenho (Andrews & van de Walle, 2013).

As variáveis selecionadas para auxiliar na operacionalização dos objetivos e na redução da complexidade na gestão de determinados sistemas são denominadas indicadores. Eles podem atuar como guias em análises técnicas e no desenvolvimento de políticas, além de serem úteis para o engajamento com o público em geral. Quando alinhados a metas ou objetivos específicos, esses indicadores se transformam em métricas de desempenho, fornecendo informações sobre o estado de sistemas, organizações ou políticas (Gudmundsson, 2004).

A efetividade representa a convergência entre os objetivos que motivaram a atuação de uma entidade e os resultados alcançados. Em outras palavras, é a relação entre os impactos reais percebidos pela sociedade e os resultados esperados decorrentes da ação governamental (Ghelman, 2006).

A integração de mecanismos de aprendizagem nas políticas públicas é essencial para abordar questões complexas de forma eficaz. A resiliência de uma comunidade ou organização é determinada pela sinergia entre suas forças, atributos e recursos, que são mobilizados para se

preparar e agir com o objetivo de mitigar impactos negativos, minimizar danos ou aproveitar oportunidades favoráveis (World Economic Forum, 2014).

2.2 O IEG-M como indicador de desempenho de políticas públicas

Para fomentar o desenvolvimento sustentável em áreas urbanas, é necessário criar e monitorar indicadores. Não é suficiente apenas coletar dados; é crucial realizar análises regulares para interpretar adequadamente o que esses indicadores representam (Alshuwaikhat & Nkwenti, 2002).

O Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP), como órgão de controle da legalidade da gestão contábil e financeira do setor público no Estado de São Paulo e na busca de uma efetiva aplicação dos recursos em investimentos que tragam retorno à sociedade, criou no ano de 2014, o Índice de Efetividade da Gestão Municipal (IEG-M), com o objetivo de avaliar a qualidade dos gastos municipais, tendo se estendido nacionalmente pela Rede Nacional de Indicadores (Rede Indicon) em 2018 (São Paulo, 2023). O IEG-M traz características de indicadores de desempenho, como mensurabilidade, operacionalidade, inteligibilidade, homogeneidade, permissão para distinguir o que falta para melhorar e respeito às propriedades das escalas (Passos & Amorim, 2018).

Embora o Tribunal de Contas não tenha poder coercitivo para gerar incentivos adicionais, sua atuação pode promover melhorias organizacionais nas entidades jurisdicionadas, que, se mantidas ao longo do tempo, podem indiretamente fortalecer os mecanismos de governança fiscal. Da mesma forma, as demandas por maior frequência e detalhamento no envio de dados e a exigência de justificativas impulsionam o aprimoramento dos processos administrativos, orçamentários, contábeis e de controle interno (Lino & Aquino, 2017).

O IEG-M expressa em uma só medida, diversos aspectos da vida social, permitindo uma avaliação geral da efetividade da gestão municipal sob múltiplas variáveis da atuação governamental (Passos & Amorim, 2018). Essas variáveis, divididas por sete áreas temáticas do contexto das finanças públicas, constituem os indicadores: planejamento, gestão fiscal, educação, saúde, meio ambiente, proteção dos cidadãos e governança da tecnologia da informação (São Paulo, 2024).

Os dados para a formação do índice são obtidos de fontes governamentais e diversas fontes oficiais de informação, como publicações no Diário Oficial, portais de transparência e relatórios de gestão fiscal. Além disso, são utilizados dados provenientes de sistemas automatizados de apoio à fiscalização, conhecidos como Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador (TAAC), bem como informações relativas às auditorias de prestação de contas realizadas pelos Tribunais de Contas. Dados auto declaratórios, obtidos através de questionários respondidos pelos municípios, também são incluídos. Todos os dados são validados antes de serem incorporados ao índice, garantindo a fidedignidade e confiabilidade necessárias para refletir com precisão o conceito avaliado (São Paulo, 2023).

A metodologia aplicada pelo TCESP para apuração dos resultados da auditoria, segue um protocolo estabelecido de processamento dos resultados, conforme previsto no Manual do IEG-M. Os cálculos são realizados por meio de algoritmos e rotinas computacionais utilizando os pesos atribuídos a cada quesito, respondido eletronicamente no portal da Divisão de Auditoria Eletrônica (AUDESP), por meio de balancetes mensais, fornecidos por cada órgão jurisdicionado, de acordo com a obrigação de prestação de contas estabelecida na legislação estadual. Os índices temáticos têm pesos diferenciados, de acordo com sua importância. Cada uma das dimensões compõe a média do IEG-M do município, que é calculada a partir da média ponderada dos sete índices postos, considerando os seguintes pesos: i. saúde: 20%; ii. educação:

20%; iii. planejamento: 20%; iv. gestão fiscal: 20%; v. meio ambiente: 10%; vi. cidades protegidas: 5%; e, vii. governança em tecnologia da informação: 5% (São Paulo, 2023).

Criar mecanismos de comparação das informações entregues pelos municípios são medidas necessárias para identificar a real situação fiscal e financeira dos entes e melhorar a transparência e a tomada de decisão. Dessa forma, a comparação dos resultados obtidos pelo IEG-M permite que os gestores identifiquem e aprendam com as melhores práticas, adotando soluções inovadoras que demonstraram sucesso em outras localidades (de Araujo, Bezerra Filho, Teixeira, & Motoki, 2021).

Para que o IEG-M possa se consolidar como um instrumento viável para apoiar a formulação e implementação de políticas públicas que impulsionem o desenvolvimento municipal, da Silva Neto et al. (2020) propõem medidas práticas para melhorar o IEGM: a) implementação de treinamento sistemático para os servidores públicos responsáveis pelo preenchimento e coleta de dados, visando melhorar a qualidade das informações fornecidas; b) utilização das informações do IEG-M na avaliação das contas anuais dos gestores municipais; c) adoção regular da prática de cruzar dados declarados com informações de outros bancos de dados públicos; d) comparação dos resultados do IEG-M e seus índices setoriais com outros indicadores oficiais para explorar seus limites e potenciais, como o IDHM com o IEG-M, o IDEB com o i-Educ, o IDHM-Longevidade com o i-Saúde, entre outros; e, e) realização de visitas periódicas aos municípios para identificar boas práticas a serem compartilhadas e evitar distorções nas informações fornecidas.

2.3 Cidades Inteligentes

As cidades modernas podem ser entendidas como ecossistemas urbanos, caracterizados por sistemas complexos com diversas interações e interdependências, incluindo aspectos sociais, ambientais, econômicos, tecnológicos e humanos (Anthopoulos, Janssen, & Weerakkody, (2019).

Existem diversas definições para cidades inteligentes. Muitas vezes, variantes conceituais surgem ao substituir "inteligente" por outros adjetivos como "digital". O termo "cidade inteligente" é ambíguo e é usado de maneiras que nem sempre são consistentes. Não há um modelo único para enquadrar uma cidade inteligente, tampouco uma definição universalmente aceita (O'grady & O'hare, 2012).

Apesar da variedade de termos utilizados, nos últimos anos o termo "smart city" tem sido mais popular do que outros como "creative city", "inteligente city", "knowledge city", "digital city", "sustainable city" e "ubiquitous city". Isso sugere um aumento no interesse público e na familiaridade com o conceito de cidade inteligente (Lim & Hwang, 2024)

De acordo com Woods e Bloom (2013), toda "digital city" não é necessariamente "intelligent city", mas toda "intelligent city" possui componentes digitais, embora o componente humano ainda não esteja incluído em uma "intelligent city" como está em uma "smart city". Além disso, o conceito de "cidades inteligentes" tornou-se amplamente difundido, destacando o uso de ferramentas digitais e abordagens baseadas em dados para aprimorar a qualidade de vida urbana (Mylonas et al., 2021)

As definições de cidades inteligentes variam conforme a percepção em relação ao ambiente urbano e aos problemas que enfrenta, assim como na concepção e operação da sua infraestrutura, conforme pesquisa de Oh, Ahn, Nam e Choi (2023), sob a ótica de diversos estudiosos.

Cidades inteligentes são promovidas por setores público e privado como a solução para a sustentabilidade urbana, baseada na inovação digital para melhorar eficiência operacional, integrar infraestruturas e beneficiar a economia, o meio ambiente e a equidade social. No

entanto, há poucas evidências concretas de que esses benefícios são alcançados na prática, e a implementação enfrenta diversas tensões e desafios (Martin; Evans & Karvonen, 2018).

No Brasil, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes define essas cidades como aquelas que promovem o desenvolvimento urbano sustentável e a transformação digital em aspectos econômicos, ambientais e socioculturais. Elas operam de maneira planejada, inovadora e inclusiva, utilizando tecnologias para resolver problemas, criar oportunidades, oferecer serviços eficientes, reduzir desigualdades e melhorar a qualidade de vida, garantindo o uso seguro e responsável de dados e tecnologias da informação. A referida Carta também estabelece a Agenda Brasileira para Cidades Inteligentes como um guia flexível e adaptável a contextos específicos, facilitando a compreensão dos impactos e potencialidades da transformação digital em cada cidade e auxiliando na tomada de decisões, levando em conta a visão de futuro de cada localidade (Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020).

Os conceitos de cidades inteligentes e sustentáveis focam no estabelecimento e monitoramento de indicadores de desempenho para promover o desenvolvimento sustentável. Esses indicadores abordam fatores econômicos, sociais, ambientais e digitais, incluindo saúde, educação, desenvolvimento humano, responsabilidade social, padrão de vida, acesso digital ao conhecimento e redução de emissões de gases de efeito estufa, vinculados à produção mais limpa. As cidades brasileiras utilizam indicadores sociais, econômicos, fiscais e digitais alinhados ao conceito de cidade inteligente, próximos ao de cidade sustentável. A ênfase nos indicadores socioeconômicos, especialmente nos aspectos sociais e de tecnologia da informação e comunicação, destaca o foco das cidades brasileiras no conceito de cidade inteligente (Machado Junior et al., 2018).

Dirks e Keeling (2009), destacam a relevância da integração holística dos diferentes sistemas urbanos (transporte, energia, educação, saúde, edifícios, infraestrutura física, alimentos, água e segurança pública) para o desenvolvimento de uma cidade inteligente.

Yang, Kwon e Kim (2020) realizaram uma investigação na literatura sobre as classificações existentes de serviços de cidades inteligentes, estabelecendo um framework abrangente para análise baseado nas similaridades dos domínios de serviço identificados. A partir desses estudos, os domínios foram redefinidos para abranger de forma completa os serviços de cidades inteligentes. Esses serviços foram então categorizados em seis áreas principais: recursos, transporte e mobilidade, edificações e infraestrutura, qualidade de vida, governança, economia e educação.

Reconhecer a interdependência entre transporte, bem-estar populacional e meio ambiente é fundamental. As cidades devem focar em várias áreas: oferecer opções de transporte atraentes e acessíveis; aumentar o número de viagens a pé ou de bicicleta; promover a transição para sistemas de transporte de baixa emissão; criar planos de mobilidade urbana sustentáveis; e mitigar os impactos ambientais do transporte (Peter & Swilling, 2012).

O conceito de cidades inteligentes é amplamente abrangente e inclui não apenas tecnologias de informação e comunicação (TICs), mas também a qualidade de vida. A complexidade na medição da inteligência urbana é evidente, refletida nas diversas tentativas de criar índices abrangentes. Definir um sistema universal para todas as cidades é desafiador, dada a diversidade de características urbanas ao redor do mundo. Além disso, as definições autoproclamadas por algumas cidades como "inteligentes" não são universalmente aplicáveis. Uma avaliação adequada de uma cidade inteligente deve considerar as visões e prioridades específicas de cada localidade, promovendo um desenvolvimento integrado que englobe tanto aspectos físicos quanto sociais (Albino, Berardi, & Dangelico, 2015).

Devido às diferenças nas regiões administrativas, no tamanho da população e na localização geográfica, os serviços das cidades inteligentes variam bastante entre diferentes localidades, refletindo suas características individuais. Assim, é essencial realizar uma análise

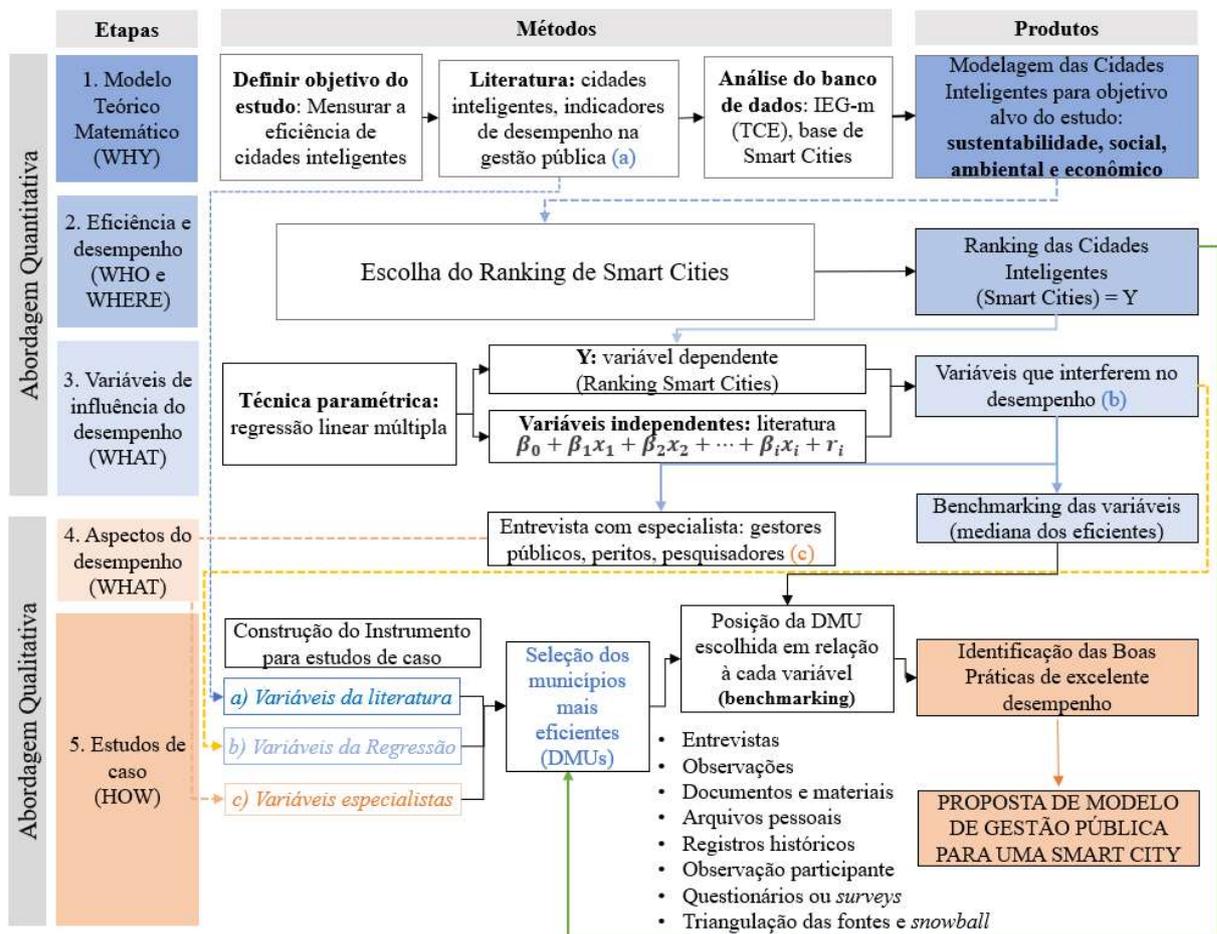
abrangente e precisa das particularidades das cidades sob diferentes perspectivas antes de avaliar seus serviços inteligentes (Sheng et al., 2022).

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta seção aborda os procedimentos metodológicos que serão utilizados na condução da pesquisa, que representa as etapas a serem seguidas, de acordo com a abordagem, apresentando os produtos esperados do método misto proposto.

O método misto proposto para esta pesquisa baseia-se em Salgado Junior, Lemos, Carlucci e Rebehy (2024), com adaptações para o objeto da pesquisa e disponibilidade de informações, conforme Figura 5.

Figura 5: Protocolo de pesquisa.



Fonte: Adaptado de Salgado Junior et al. (2024).

3.1 ABORDAGEM QUANTITATIVA: Regressão Linear Múltipla

A finalidade desta etapa da pesquisa é identificar as variáveis que interferem na eficiência das cidades inteligentes (*smart cities*) e as que a caracterizam. As técnicas de análise a serem utilizadas são regressão linear múltipla e estatística descritiva, respectivamente.

A pesquisa exploratória visa aumentar a familiaridade com o tema estudado e aprimorar as ideias relacionadas ao problema em questão. Este método é particularmente utilizado quando há pouco conhecimento prévio sobre determinado assunto ou quando se deseja descobrir novas

perspectivas sobre ele. Por outro lado, as pesquisas descritivas têm como objetivo descrever um fenômeno e estabelecer a relação entre variáveis, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do tema (Gil et al., 2002).

Em estudos descritivos, a abordagem quantitativa é amplamente utilizada por pesquisadores (Richardson, 2012). Esta abordagem caracteriza as pesquisas que utilizam muitos casos representativos e que podem ser analisadas com métodos matemáticos e estatísticos (Aliaga & Gunderson, 2002). Na pesquisa quantitativa também há a formulação de hipóteses que são testadas em uma amostra para conhecer o comportamento de certa população de interesse (Godoy, 1995).

Conforme Silvestre (2007), a estatística descritiva é um método que permite identificar características de uma população, a partir da organização e descrição dos dados. À vista disso, o termo “população” se refere a uma coleção de elementos individuais que podem ser descritos a partir da análise de uma amostra. Algumas das técnicas utilizadas na estatística descritiva são: frequência, média, moda e mediana (Oliveira & Oliveira, 2011).

Em situações em que o problema pode estar relacionado a duas ou mais variáveis independentes, também é possível utilizar a regressão múltipla, que se propõe para o presente estudo. De acordo com Hair et al. (2009), a análise de regressão múltipla, é uma técnica estatística aplicada para examinar a relação entre uma variável dependente (critério) e múltiplas variáveis independentes (preditoras). O principal objetivo dessa abordagem é utilizar as variáveis independentes, cujos valores são conhecidos, para prever os valores da variável dependente selecionada pelo pesquisador.,

Na regressão linear múltipla o experimentador controla as variáveis preditoras, podendo investigar uma série de variáveis simultaneamente (Kutner et al., 2005). Conforme Gujarati (2011), uma das vantagens desse método é a análise do efeito isolado de fatores explanatórios sobre a variável dependente. O autor também cita que o modelo de regressão múltipla mais simples é o de três variáveis, sendo uma dependente e duas explanatórias. Nesse sentido, a relação pode ser expressa com a seguinte fórmula:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + u$$

Onde,

- Y é a variável dependente;
- X_2, X_3 são as variáveis independentes ou explanatórias;
- β_1 é o intercepto;
- β_2 e β_3 são denominados coeficientes parciais de regressão.

Adicionalmente, a regressão linear múltipla requer a análise de suposições através de testes consagrados (Corrar, Paulo, Dias Filho, & Rodrigues (2011); Hair, 2009). Sendo assim, os modelos de regressão apresentam alguns pressupostos que precisam ser seguidos para garantir a qualidade dos resultados. Os principais pressupostos são:

a) Normalidade de resíduos: se trata do “grau em que a distribuição dos dados da amostra corresponde a uma distribuição normal” (Hair, 2009). Esta premissa é importante para garantir a validade dos testes de hipótese e dos intervalos de confiança. Os testes de Shapiro-Wilks e de Kolmogorov-Smirnov são os mais comuns, pois calculam o “nível de significância para as diferenças em relação a uma distribuição normal” (Hair, 2009).

b) homoscedasticidade dos resíduos: para atender esse pressuposto é preciso que a variância dos resíduos seja constante em todos os níveis das variáveis independentes. O teste de Pesarán-Pesarán pode ser utilizado para testar a variância dos termos de erro (Corrar et al., 2011).

c) linearidade dos coeficientes: essa premissa está relacionada às propriedades de aditividade e homogeneidade, logo os modelos lineares preveem valores que formam uma linha reta (Hair, 2009). Isto significa que é o grau em que a variação da variável dependente está relacionada a variável independente.

d) ausência de autocorrelação serial dos resíduos: esse pressuposto se refere à independência dos resíduos, o que significa que não existe correlação entre os resíduos. Um dos testes utilizados para diagnosticar a ausência de autocorrelação residual é o de Durbin-Watson (Corrar et al., 2011).

e) multicolinearidade entre as variáveis independentes: é o “grau em que uma variável pode ser explicada pelas outras variáveis na análise” (Hair, 2009). O modelo verifica se há correlação entre diversas variáveis independentes, sendo que quanto menor é o grau, melhor é a interpretação dos dados (Gujarati, 2011).

Portanto, a regressão linear múltipla e a estatística descritiva são técnicas viáveis para este estudo, tendo em vista a base de dados que será explorada.

3.1.1 Etapa 2 (WHO e WHERE): Variável Dependente

A variável dependente (Y) será a nota de classificação que os municípios brasileiros recebem de organizações reconhecidas nessa sistemática de avaliação. Conforme observado na literatura, há diferentes fontes e organizações que as realizam: i. Global Smart City Performance Index (GSCPI); ii. IESE Cities in Motion Index (ICIMI); iii. Smart City Index; iv. Global Cities Index (GCI); v. Mercer Quality of Living Survey; e, vi. Connected Smart Cities.

Para a pesquisa será utilizada a base de dados da Connected Smart Cities pertencentes à empresa Urban Systems - por ter como foco os municípios brasileiros com mais de 50 mil habitantes, cujo ranking está na 9ª edição e tem como base o ano de 2023. Essa organização calcula a nota de aderência aos princípios de cidades inteligentes para 656 municípios no Brasil.

3.1.2 Etapa 3 (WHAT): Variáveis Independentes

As variáveis independentes que comporão esse estudo vieram de três constructos diferentes: (i) literatura; (ii) indicador IEG-M do TCESP, composto por subindicadores de desempenho; e (iii) indicadores macroeconômicos e sociodemográficos que caracterizam os municípios, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Conjunto de variáveis independentes e as respectivas fontes de informações

Variáveis	Definição	Fonte
i-Plan	Avalia aspectos relacionados ao planejamento municipal como: i) existência de planos diretores; ii) implementação de Planos Plurianuais (PPA); iii) execução de Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO); iv) capacidade de gestão de projetos; v) participação social no planejamento	TCE (2023)
i-Fiscal	Considera vários aspectos da gestão fiscal como: i) equilíbrio orçamentário; ii) arrecadação de receitas próprias; iii) controle de despesas; endividamento; iv) transparência e prestação de contas; v) planejamento e execução orçamentária	TCE (2023)
i-Educ	Avalia diversos aspectos da gestão educacional como: i) infraestrutura escolar; ii) qualidade do ensino; iii) formação e valorização dos profissionais da educação; iv) gestão e planejamento educacional; v) acesso à educação; vi) participação da comunidade escolar	TCE (2023)
i-Saúde	Considera vários aspectos da gestão da saúde pública como: i) acesso aos serviços de saúde; ii) qualidade do atendimento; iii) infraestrutura das unidades de saúde; iv) recursos humanos; v) gestão e planejamento em saúde; vi) indicadores de saúde; vii) participação social	TCE (2023)
i-Amb	Considera diversos aspectos da gestão ambiental como: i) gestão de resíduos sólidos; ii) recursos hídricos; iii) qualidade do ar; áreas verdes e conservação da biodiversidade; iv) educação ambiental; v) licenciamento e fiscalização ambiental; vi) planejamento e gestão ambiental	TCE (2023)
i-Cidade	Avalia diversos aspectos da gestão urbana como: i) planejamento urbano; ii) mobilidade urbana; iii) habitação; iv) saneamento básico; v) infraestrutura urbana; vi) gestão de riscos e desastres; vii) tecnologia e inovação	TCE (2023)
i-Gov TI	Considera diversos aspectos da gestão de TI como: i) infraestrutura de TI; ii) governança de TI; iii) segurança da informação; iv) serviços digitais; v) capacitação e treinamento; vi) interoperabilidade e integração de sistemas; vii) inovação tecnológica	TCE (2023)
PIB per capita	O Produto Interno Bruto (PIB) per capita é uma medida econômica que divide o PIB total de um país pela sua população. Essa variável é amplamente utilizada em modelos econômicos por vários motivos, pois fornece uma visão útil da prosperidade econômica média e do nível de vida de uma população. O seu uso como variável em modelos justifica-se por ser: i) um indicador do padrão de vida; ii) medida de riqueza relativa; iii) previsão e planejamento econômico; iv) permitir correlações econômicas; v) avaliação do impacto de políticas econômicas	SIDRA, IBGE (2023)
Densidade populacional	A densidade populacional é uma medida que relaciona o número de habitantes de uma área com a extensão territorial dessa área, expressa normalmente como habitantes por quilômetro quadrado (hab/km ²). Ela é uma variável importante em modelos econômicos, sociais e ambientais por várias razões, oferecendo insights sobre a distribuição da população e suas implicações para o desenvolvimento sustentável, infraestrutura, serviços públicos e qualidade de vida. Seu uso justifica-se por ser uma i) medida de planejamento urbano e infraestrutura; ii) permite relacionar com as economias de aglomeração; iii) impacto ambiental pelo uso da terra; iv) relação com a saúde pública; v) desenvolvimento econômico e social	SIDRA, IBGE (2023)
IDH-M	O IDH-M é usado para comparar o desenvolvimento humano entre diferentes municípios dentro de um país. Ele fornece uma medida composta que não só considera aspectos econômicos, como a renda per capita, mas também aspectos sociais, como educação e saúde. Isso permite uma análise mais abrangente e holística do desenvolvimento humano em nível municipal. É uma medida composta que combina três indicadores principais para avaliar o desenvolvimento humano nos municípios brasileiros: i) educação; ii) longevidade; iii) renda	SIDRA, IBGE (2023)

Índice de Gini	O Índice de Gini é uma medida estatística que avalia a desigualdade de distribuição de renda ou de qualquer outra variável contínua dentro de uma população. Ele varia de 0 a 1, onde 0 representa igualdade perfeita (todos têm a mesma renda) e 1 representa desigualdade máxima (uma pessoa detém toda a renda). O cálculo do Índice de Gini é baseado na curva de Lorenz, que mostra a distribuição cumulativa da renda em relação à distribuição uniforme (onde todos têm a mesma renda). Quanto mais distante a curva de Lorenz estiver da linha de igualdade (diagonal perfeita), maior será o índice de Gini e, portanto, maior a desigualdade de renda. Sua análise pode ser aplicada como: i) medição da desigualdade de renda; ii) políticas sociais e econômicas; iii) desenvolvimento econômico; iv) monitoramento de tendências sociais	DATASUS (BRASIL, 2010)
IVS	O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é uma medida composta que avalia a vulnerabilidade de determinada população a situações de risco e adversidades sociais. Ele é utilizado para identificar grupos ou regiões que estão mais suscetíveis a enfrentar dificuldades socioeconômicas e, conseqüentemente, necessitam de intervenções e políticas públicas específicas para mitigar esses problemas. O IVS pode variar de acordo com o contexto e os indicadores selecionados, mas geralmente inclui uma combinação de fatores que refletem aspectos socioeconômicos, demográficos e de qualidade de vida. Alguns componentes comuns do IVS podem incluir: i) renda e pobreza; ii) educação; iii) saúde; iv) habitação	IPEA (2023)
IDSC-BR	O Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC-BR) oferece uma avaliação detalhada da distância até o cumprimento das metas e objetivos da Agenda 2030 nos municípios brasileiros, utilizando dados disponíveis em fontes nacionais e oficiais. Seu objetivo é orientar a ação política, definir referências e metas baseadas em indicadores e facilitar o monitoramento dos ODS em nível local. Os indicadores de mensuração, que cobrem áreas como saúde, educação, renda, moradia, assistência social, igualdade racial e de gênero, acesso à água e saneamento básico, energia, segurança pública, emissões e outras, determinam o nível de desenvolvimento em diferentes faixas. Esses indicadores foram aplicados a todos os municípios para gerar pontuações e classificações comparáveis	Instituto Cidades Sustentáveis (2024)

Fonte: Elaborado pela autora.

3.1.3 Definição dos benchmarkings e estatística descritiva

Com a análise desta amostra a análise de normalidade da distribuição dos dados, e consequentemente, a estatística descritiva com 95% de intervalo de confiança, com média, mediana e desvio padrão.

Assim, para a análise de normalidade e inferência estatística, utilizar-se-á o software *Statistical Package for Social Sciences*® (SPSS), versão 22.0, que por meio da análise de estatística descritiva dos dados da amostra do quintil superior, estabelecerá os respectivos limites inferior e superior dos indicadores, e por meio destes comparar com os índices dos municípios selecionados para o estudo de múltiplos casos.

Na definição do parâmetro de referência para cada variável, chamado de benchmarking, utiliza-se como amostra o quintil ou quartil superior dos municípios com melhores índices de influência, e calcula-se a média dos 10% superiores.

Para o cálculo dos limites inferior e superior dos indicadores de distribuição não normal, serão utilizadas as medianas, visto que, quando os dados têm uma distribuição distorcida, muitas vezes é preferível citar a mediana do quintil superior, já que é estabelecida como uma estatística sumária (Altman & Bland, 1994).

3.2 ABORDAGEM QUALITATIVA: Especialistas e Estudos de Casos

3.2.1 Etapa 4 (WHAT): Entrevista com especialistas

As entrevistas com especialistas apontam quais os fatores (WHAT) que interferem na eficiência das cidades inteligentes, mas diferentemente da abordagem quantitativa, sendo que nessa etapa serão identificados outros fatores por meio de uma abordagem qualitativa.

Isso se explica porque podem existir variáveis que: não estejam no banco de dados, ou seja, não foram planejadas quando da construção do sistema de informações; outras que podem ser de difícil mensuração quantitativa; outras que podem ter surgido ao longo do processo ou sejam muito recentes; e ainda, algumas variáveis que estavam nos bancos de dados, mas não foram preenchidas pelos respondentes e, portanto, estavam sem valor (*missing values*).

Assim, a construção do roteiro de entrevista para ser utilizado com especialista será apoiada na modelagem matemática diretamente e indiretamente:

- a. Variáveis resultantes da regressão linear múltipla: os fatores explicativos da eficiência são as variáveis que podem ser gerenciadas para melhorar o posicionamento dos municípios. Se essas variáveis interferem na eficiência, então precisa-se saber o que as unidades realizam para conseguirem êxito no resultado, traduzido pelo ranking. Essas mesmas também serão aplicadas em entrevistas para os especialistas para verificar se além dessas identificadas por meio de modelos matemáticos com alto poder de explicação, os especialistas acrescentarão outras;
- b. Variáveis advindas da literatura: além das variáveis resultantes da modelagem matemática e citadas pelos especialistas, também há aspectos relatados na literatura que interferem na eficiência, e podem ter ocorrido em diferentes países, em diferentes setores econômicos e em diferentes períodos. Neste procedimento pode ser utilizado pesquisa bibliográfica ou mesmo meta-análise.
Esse conjunto de variáveis são norteadores para a realização dos estudos de caso.

3.2.2 Etapa 5 (HOW): Estudos de caso

O estudo de caso representa uma boa estratégia quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”; quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos; e,

quando o foco se encontra inserido em algum contexto da vida real, podendo incluir estudos de caso único, assim como casos múltiplos (Yin, 2015).

A utilização do método hipotético-dedutivo proposto por Popper (2013) afirma que hipóteses podem ser adivinhadas ou imaginadas por cientistas, com duas alternativas: contradizer todas as teorias existentes ou toda a literatura existente. Logo, o método hipotético-dedutivo se inicia com um problema ou uma lacuna no conhecimento científico, passando pela formulação de hipóteses e por um processo de inferência dedutiva, o qual testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela referida hipótese (Martins & Theóphilo, 2009).

Ao fazer as inferências em uma pesquisa, há dois tipos de níveis. O nível um é quando ocorre uma inferência sobre os dados coletados de uma amostragem, que neste caso são os indicadores advindos da regressão linear múltipla. Com isso é possível avaliar os municípios brasileiros e analisar o comportamento dos indicadores em cada possibilitando levantar as descobertas para os estudos de caso (Yin, 2015).

Casos múltiplos devem ser vistos como experimentos múltiplos (ou levantamentos múltiplos), utilizando uma teoria previamente desenvolvida como modelo (Yin, 2015), que no caso são as práticas de cidades inteligentes levantadas por meio de pesquisa em literatura científica e entrevistas com especialistas, com o qual se deve comparar os resultados empíricos do estudo de caso.

Os procedimentos de campo do protocolo devem enfatizar as principais tarefas ao coletar os dados, incluindo acesso a organizações ou entrevistados-chave; possuir materiais suficientes enquanto estiver no campo; desenvolver um procedimento; estabelecer uma agenda clara das atividades de coleta de dados; preparar-se para acontecimentos inesperados (Yin, 2015).

Por fim, baseando-se na metodologia de Yin (2015), elaborou-se um protocolo de estudo de caso baseado em Ricardo e Jabbour (2011), no qual abrange itens como introdução ao estudo de caso e finalidade do protocolo; procedimento de coleta de dados; esboço do relatório de estudo de caso e questões de estudo de caso.

- i. questão principal da pesquisa: quais são as práticas de gestão para o desenvolvimento de cidades inteligentes?
- ii. objetivo principal: propor um modelo de gestão pública municipal para o desenvolvimento de cidades inteligentes.
- iii. temas da sustentação teórica: gestão de desempenho de políticas públicas e cidades inteligentes.
- iv. definição da unidade de análise: municípios paulistas com mais de 50 mil habitantes.
- v. potenciais entrevistados e múltiplas fontes de evidência: os potenciais entrevistados serão os gestores públicos dos municípios eficientes das diversas Secretarias que compõem a estrutura administrativa.

As múltiplas fontes de evidências serão:

- a. Entrevistas: Entrevistas estruturadas ou semiestruturadas com indivíduos chave envolvidos no caso estudado, como participantes, gestores, especialistas etc.
- b. Observações: Observação direta do fenômeno em seu contexto natural, permitindo aos pesquisadores observarem comportamentos, interações e eventos em tempo real.
- c. Documentos e materiais: Análise de documentos relevantes, como relatórios, registros, correspondências, notas, políticas, entre outros, que fornecem informações históricas e contextuais sobre o caso.

- d. Arquivos pessoais: Utilização de arquivos pessoais de indivíduos envolvidos, como diários, cartas, agendas, que podem oferecer *insights* pessoais e percepções sobre o caso.
- e. Registros históricos: Uso de registros históricos e públicos que contextualizam o ambiente social, político, econômico ou cultural em que o caso ocorreu.
- f. Observação participante: Participação ativa dos pesquisadores no ambiente estudado, interagindo e participando das atividades para obter uma perspectiva interna.
- g. Questionários ou *surveys*: Coleta de dados quantitativos através de questionários estruturados para complementar as informações qualitativas obtidas.
- h. Artefatos físicos;
- i. Conversas informais;
- j. Triangulação de fontes e *snowball*.
- vi. período de realização: os estudos de caso serão realizados após o término da pesquisa quantitativa, estimado para o ano de 2025, conforme cronograma apresentado na Seção 3.3.
- vii. local da coleta de evidências: visita aos municípios apontados como inteligentes e eficientes
- viii. obtenção de validade interna, por meio de múltiplas fontes de evidências: representante da sociedade civil no Conselho do Município.
- ix. síntese do roteiro de entrevista.

A construção do roteiro de entrevista para realização dos estudos de caso será apoiada na modelagem matemática diretamente e indiretamente:

- a. Variáveis resultantes da regressão linear múltipla: os fatores explicativos da eficiência são as variáveis que podem ser gerenciadas para melhorar o posicionamento dos municípios. Se essas variáveis interferem na eficiência, então precisa-se saber o que as unidades realizam para conseguirem êxito no desempenho final, traduzido pelo ranking. Essas mesmas também serão aplicadas em entrevistas para os especialistas para verificar se além dessas identificadas por meio de modelos matemáticos com alto poder de explicação, os especialistas acrescentarão outras;
- b. Variáveis advindas da literatura: além das variáveis resultantes da modelagem matemática e citadas pelos especialistas, também há aspectos relatados na literatura que interferem na eficiência, e podem ter ocorrido em diferentes países, em diferentes setores econômicos e em diferentes períodos. Neste procedimento pode ser utilizado pesquisa bibliográfica ou mesmo meta-análise;
- c. Variáveis advindas das entrevistas com os especialistas: como relatado anteriormente, as variáveis da regressão serão utilizadas para realização de entrevistas com os especialistas da área. Essas entrevistas permitem que os especialistas comentem sobre as variáveis encontradas e acrescentem outras variáveis que são importantes para a eficiência do processo e que por razões organizacionais não estejam nas bases de dados utilizadas. Algumas dessas variáveis podem não estar no sistema de informações das organizações ou do governo pelo fato: de não terem sido mapeadas previamente e, portanto, também poderem ser aconselhadas de serem incluídas numa nova reestruturação do sistema de informação; por serem de difícil mensuração

(qualitativamente ou quantitativamente); ou por terem surgido muito recentemente no mercado ou mesmo na literatura.

Esse conjunto de variáveis são norteadores para a realização dos estudos de caso.

REFERÊNCIAS

Ala-Harja, M., & Helgason, S. (2000). Em direção às melhores práticas de avaliação. *Revista do Serviço Público*, 51(4), 5-60.

Altman, D. G., & Bland, J. M. (1994). Diagnostic tests 3: receiver operating characteristic plots. *BMJ: British Medical Journal*, 309(6948), 188.

Agostino, D., & Arnaboldi, M. (2012). Design issues in Balanced Scorecards: The “what” and “how” of control. *European Management Journal*, 30(4), 327-339.

Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*, 22(1), 3-21.

Aliaga, M., & Gunderson, B. (2002). *Interactive statistics*. Virginia. America: Pearson Education.

Alshuwaikhat, H. M., & Nkwenti, D. I. (2002). Developing sustainable cities in arid regions. *Cities*, 19(2), 85-94.

Andrews, M., Pritchett, L., & Woolcock, M. (2017). *Building state capability: Evidence, analysis, action* (p. 288). Oxford University Press.

Anthony, R. N. (1965). *Planning and control systems: a framework for analysis*. Harvard Business Press.

Anthopoulos, L., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2019). A Unified Smart City Model (USCM) for smart city conceptualization and benchmarking. *Smart cities and smart spaces: Concepts, methodologies, tools, and applications*, 247-264.

Arretche, M. (2003). Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 18, 7-10.

BRASIL (2010). DATASUS: tecnologia da informação a serviço do SUS. Índice de gini da renda domiciliar per capita segundo município.

Corrar, L., Paulo, E., Dias Filho, J. M., & Rodrigues, A. (2011). Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia.

da Silva Neto, R. R., Reis, T. R., & Ribeiro, A. L. (2020). Perfil da Gestão Municipal no Estado do Pará: um olhar a partir do índice de efetividade. *Contabilidade Gestão e Governança*, 23(1), 93-106.

de Araujo, L. C., Bezerra Filho, J. E., Teixeira, A., & Motoki, F. (2021). Gestões Municipais no Brasil: um estudo a partir do Índice de Efetividade das Gestões Municipais-IEGM. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 20, e3137.

Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. *IBM Institute for business Value*, 8.

dos Santos Dallolio, L. L. (2023). O Índice de Efetividade da Gestão Municipal e a Agenda 2030 como Ferramentas para Aprimoramento do Plano Plurianual (PPA). *Cadernos*, 1(11), 07-28.

Draibe, S. M. (2001). Avaliação de implementação: esboço de uma metodologia de trabalho em políticas públicas. Tendências e perspectivas na avaliação de políticas e programas sociais. São Paulo: IEE/PUC-SP, 13-42.

Faria, C. A. P. D. (2003). Ideias, conhecimento e políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes. *Revista brasileira de ciências sociais*, 18, 21-30.

Ferreira, A., & Otley, D. (2009). The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. *Management accounting research*, 20(4), 263-282.

Garcia, R. C. (2001). Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. *Planejamento e Políticas Públicas*, (23).

Ghelman, S. (2006). Adaptando o Balanced Scorecard aos preceitos da nova gestão pública [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Fluminense]. RIUFF – Repositório Institucional da Universidade Federal Fluminense. <https://app.uff.br/riuff/handle/1/31486>

Gil, A.C. (2012). Como elaborar projetos e pesquisa. Editora Atlas SA.

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de empresas*, 35, 20-29.

Gudmundsson, H. (2004). Sustainable transport and performance indicators. *Issues in environmental science and technology*, (20), 35-63.

Gujarati, E. P. (2011). Análise de Regressão Linear Múltipla. Instituto de Ensino e Pesquisa. Capítulo, 7.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). Análise de regressão múltipla. Análise multivariada de dados, 6, 149-220.

Hwang, J. S. (2010). u-City: The next paradigm of urban development. In *Ubiquitous and Pervasive Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 1601-1612). IGI Global.

Inac, H., & Oztemel, E. (2021). An assessment framework for the transformation of mobility 4.0 in smart cities. *Systems*, 10(1), 1.

Ipeadata. (2015). Séries históricas.

Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2005). Applied linear statistical models. McGraw-hill.

- Laswell, H.D. (1936). *Politics: Who Gets What, When, How*. Cleveland, Meridian Books.
- Lim, J., & Hwang, J. (2024). Exploring diverse interests of collaborators in smart cities: A topic analysis using LDA and BERT. *Heliyon*, 10(9).
- Lima, E. C. P. (2020). Avaliação de políticas públicas: um imperativo para o aperfeiçoamento do setor público. *Revista Ibedaft*, 2.
- Lino, A. F., & Aquino, A. C. B. D. (2017). A diversidade dos Tribunais de Contas regionais na auditoria de governos. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29, 26-40.
- Lynn, L. E., & Robichau, R. W. (2013). Governance and organisational effectiveness: towards a theory of government performance. *Journal of Public Policy*, 33(2), 201–228.
- Machado Junior, C., Ribeiro, D. M. N. M., da Silva Pereira, R., & Bazanini, R. (2018). Do Brazilian cities want to become smart or sustainable?. *Journal of Cleaner Production*, 199, 214-221.
- Martin, C. J., Evans, J., & Karvonen, A. (2018). Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. *Technological Forecasting and Social Change*, 133, 269-278.
- Martins, G. D. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica*. São Paulo: Atlas, 143-164.
- Ministério do Desenvolvimento Regional (2020). Carta brasileira para cidades inteligentes. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/projeto-andus/carta-brasileira-para-cidades-inteligentes>
- Mylonas, G., Kalogeras, A., Kalogeras, G., Anagnostopoulos, C., Alexakos, C., & Muñoz, L. (2021). Digital twins from smart manufacturing to smart cities: A survey. *IEEE Access*, 9, 143222-143249.
- O'grady, M., & O'hare, G. (2012). How smart is your city?. *Science*, 335(6076), 1581-1582.
- Oh, M., Ahn, C., Nam, H., & Choi, S. (2023). New Trends in Smart Cities: The Evolutionary Directions Using Topic Modeling and Network Analysis. *Systems*, 11(8), 410.
- Oliveira, A., & Oliveira, T. A. (2011). *Elementos de estatística descritiva*.
- Passos, G. O., & de Carvalho Amorim, A. (2018). A Construção do Índice de Efetividade da Gestão Municipal (Iegm)/The Construction of the Municipal Management Effectiveness Index (Iegm). *Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)*, 15(10), 241-259.
- Peter, C., & Swilling, M. (2012). *Sustainable, Resource Efficient Cities - Making it Happen!* United Nations Environment Programme, 2012.
- Popper, K. (2013). *Realism and the aim of science: From the postscript to the logic of scientific discovery*. Routledge.

- Rashid, N. (1999). *Managing performance in local government*. Kogan Page Publishers.
- Ricardo, W. R., & Jabbour, C. J. C. (2011). Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões.
- Richardson, C., & Reynolds, V. (2012). " Here we Are, Amazingly Alive": Holding Ourselves Together with an Ethic of Social Justice in Community Work.
- Salgado Junior, A. P., Lemos, S. V., Carlucci, F. V., & Rebehy, P. C. P. W. (2024). Analysis and integration of mixed method in efficiency studies: Best practices and applications in the renewable energy sector. *MethodsX*, 12, 102613.
- São Paulo, T. D. C. D. E. D. (2024). *Manual - Índice de Efetividade da Gestão Municipal (IEGM)*. São Paulo.
- Sheng, H., Zhang, Y., Wang, W., Shan, Z., Fang, Y., Lyu, W., & Xiong, Z. (2022). High confident evaluation for smart city services. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 950055.
- SIDRA, IBGE. (2023). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Silvestre, A. (2007). *Análise de dados e estatística descritiva*. Escolar editora.
- SUSTENTÁVEIS, P. C. (2013). Medellín, inovação em planejamento e infraestrutura urbana. Instituto Cidades Sustentáveis, 26
- Trevisan, A. P., & Van Bellen, H. M. (2008). Avaliação de políticas públicas: uma revisão teórica de um campo em construção. *Revista de Administração Pública*, 42, 529-550.
- Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. (2024). Manual do Índice de efetividade da gestão municipal 2024.
- van Dooren, W., Bouckaert, G., & Halligan, J. (2015). *Performance management in the public sector*. Routledge.
- Walliman, N. (2015). Métodos de pesquisa. *São Paulo: Saraiva*, (1), 192.
- Woods, E., & Bloom, E. (2013). Smart cities. *Infrastructure, Information, and Communication Technologies for Energy, Transportation, Buildings, and Government: City and Supplier Profiles, Market Analysis, and Forecasts*, Pike Research.
- World Economic Forum. (2014). Climate adaptation: seizing the challenge.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora.