Governança e Eficiência Energética em Cidades Inteligentes: Um estudo sobre a implementação do projeto CIHE 2030 em Monteiro Lobato (SP)

Governance and Energy Efficiency in Smart Cities: A study on the implementation of the CIHE 2030 project in Monteiro Lobato (SP)

Recebido: 15/04/2025 | Revisado: 23/04/2025 | Aceitado: 24/04/2025 | Publicado: 26/04/2025

Gabriela Rodrigues de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8938-1730>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: gabrielalimam123@gmail.com

José Rocha Moreira Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9995-109X>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: jr_junior@id.uff.br

Katiane Ribeiro da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7305-5705>
Universidade Federal Fluminense, Brasil
E-mail: katianeribeiro@id.uff.br

Resumo

Este estudo analisa a implementação do projeto Cidade Inteligente, Humana e Encantada (CIHE 2030) no município de Monteiro Lobato (SP), com foco nos processos de governança e na modernização da iluminação pública. A pesquisa, de natureza qualitativa e caráter exploratório-descritivo, utilizou como estratégia o estudo de caso único, com coleta de dados realizada por meio de análise documental e entrevistas semiestruturadas com atores-chave do projeto. Os resultados evidenciam que o sucesso da iniciativa se fundamentou na integração entre aspectos técnicos e sociais, com a modernização da infraestrutura de iluminação pública gerando uma redução de 207 megawatts-hora anuais no consumo de energia. O modelo de governança adotado demonstrou a viabilidade de implementar processos participativos em municípios de pequeno porte, embora sua replicação dependa de condições estruturais específicas, incluindo suporte financeiro adequado. O estudo contribui para a compreensão sobre as possibilidades e limitações da implementação de conceitos de cidade inteligente em municípios de pequeno porte, evidenciando a necessidade de políticas públicas e mecanismos de financiamento que viabilizem a transformação digital em diferentes contextos municipais.

Palavras-chave: Cidade Inteligente; Governança; Iluminação Pública; Gestão Pública.

Abstract

The general objective of this study is to analyze the governance processes and the results of the modernization of public lighting within the scope of the CIHE 2030 project in Monteiro Lobato (SP). The research, qualitative in nature and exploratory-descriptive in character, used a single case study strategy, with data collection carried out through documentary analysis and semi-structured interviews with key project actors. The results show that the initiative's success was based on the integration of technical and social aspects, with the modernization of public lighting infrastructure generating an annual reduction of 207 megawatt-hours in energy consumption. The adopted governance model demonstrated the feasibility of implementing participatory processes in small municipalities, although its replication depends on specific structural conditions, including adequate financial support. The study contributes to the understanding of the possibilities and limitations of implementing smart city concepts in small municipalities, highlighting the need for public policies and financing mechanisms that enable digital transformation in different municipal contexts.

Keywords Smart City; Governance; Public Lighting; Public Management.

1. Introdução

O processo de urbanização tem intensificado a demanda por serviços públicos mais eficientes e sustentáveis, impulsionando a busca por soluções inovadoras na gestão municipal. Neste contexto, o conceito de cidades inteligentes emerge como uma alternativa para enfrentar os desafios contemporâneos da administração pública, integrando tecnologia e participação social para melhorar a qualidade de vida nas cidades (Weiss et al., 2017).

A implementação de iniciativas de cidades inteligentes em municípios brasileiros apresenta particularidades que merecem atenção, Przeybilovicz, Cunha, e Meirelles (2018) identificam que, embora existam experiências significativas em grandes centros urbanos, os municípios de pequeno porte enfrentam desafios específicos para adotar soluções tecnológicas e modernizar sua gestão. Entre os principais obstáculos, destacam-se as limitações orçamentárias, a carência de capacidade técnica e a necessidade de adaptar soluções às realidades locais.

A eficiência energética constitui um dos principais eixos de desenvolvimento das cidades inteligentes. Segundo Cunha et al. (2016), a modernização dos sistemas de iluminação pública representa uma das aplicações mais tangíveis do conceito, com potencial para gerar benefícios econômicos e sociais significativos. No Brasil, onde a iluminação pública corresponde a aproximadamente 30% do consumo de energia dos municípios, iniciativas nesta área podem contribuir para a otimização dos recursos públicos e a melhoria dos serviços urbanos.

Diante do exposto, o estudo suscita a seguinte questão: De que forma o município de Monteiro Lobato (SP) desenvolveu capacidades para implementar conceitos de cidade inteligente no projeto CIHE 2030, integrando eficiência energética e participação social?

O objetivo geral deste estudo é analisar os processos de governança e os resultados da modernização da iluminação pública no âmbito do projeto CIHE 2030 em Monteiro Lobato (SP).

2. Referencial Teórico

O referencial teórico em um estudo compreende uma análise crítica e organizada da literatura pertinente ao tema, fornecendo uma contextualização teórica e definindo os conceitos-chave. Deve conter de maneira abrangente as teorias, modelos e pesquisas anteriores, identificando lacunas, contradições e consensos na literatura que são importantes para o foco do trabalho que está sendo desenvolvido.

2.1 Cidades Inteligentes

O fenômeno da urbanização nas últimas décadas intensificou as pressões sobre a infraestrutura e os serviços urbanos. De acordo com Weiss, Bernardes e Consoni (2017), quanto maior a concentração populacional em áreas urbanas, mais complexos se tornam os desafios para promover serviços de infraestrutura de maneira democrática e sustentável. Este cenário tem impulsionado a busca por soluções inovadoras na gestão das cidades.

O conceito de cidade inteligente emerge neste contexto como uma resposta aos desafios urbanos contemporâneos. Segundo Gil-Garcia, Pardo e Nam (2020), uma cidade inteligente caracteriza-se pela integração de tecnologia, pessoas e instituições, visando criar uma infraestrutura que melhore a qualidade de vida dos cidadãos. Os autores enfatizam que a inteligência de uma cidade não se limita à implementação de tecnologias, mas engloba a capacidade de utilizá-las para resolver problemas urbanos complexos.

Guimarães e Xavier (2016) identificam seis dimensões fundamentais que constituem uma cidade inteligente: economia inteligente (competitividade), pessoas inteligentes (capital social e humano), governança inteligente (participação), mobilidade inteligente (transporte e TIC), ambiente inteligente (recursos naturais) e vida inteligente (qualidade de vida). Esta multidimensionalidade evidencia que o desenvolvimento de cidades inteligentes requer uma abordagem integrada e sistêmica.

No contexto brasileiro, Cunha et al. (2016) destacam que a implementação de iniciativas de cidades inteligentes precisa considerar as especificidades locais e regionais. Os autores argumentam que o sucesso destas iniciativas depende da capacidade de adaptar soluções tecnológicas às realidades socioeconômicas e culturais de cada município. Esta perspectiva se mostra particularmente relevante para cidades de pequeno porte, onde os recursos e a infraestrutura tecnológica podem ser limitados.

A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (Brasil, 2021) estabelece diretrizes nacionais para o desenvolvimento de cidades inteligentes, definindo-as como territórios que colocam as pessoas no centro das suas ações, utilizando tecnologias como meio para resolver problemas urbanos e melhorar a qualidade de vida. Este documento enfatiza a importância da participação social e da governança colaborativa no processo de transformação urbana.

Neste sentido, Przeybilovicz, Cunha, e Meirelles (2018) argumentam que o desenvolvimento de cidades inteligentes no Brasil requer não apenas investimentos em tecnologia, mas também o fortalecimento da capacidade institucional e o engajamento dos diversos atores sociais. Os autores evidenciam que iniciativas bem-sucedidas de cidades inteligentes se caracterizam pela articulação entre poder público, setor privado e sociedade civil.

De acordo com Gomes *et al.* (2020), a efetividade das iniciativas de cidades inteligentes está diretamente relacionada à sua capacidade de gerar valor público e promover transformações sociais positivas. Os autores ressaltam que indicadores de sucesso devem incluir não apenas métricas tecnológicas, mas também aspectos relacionados à inclusão social, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico local.

No que tange aos municípios de pequeno porte, Weiss, Bernardes e Consoni (2017) identificam oportunidades específicas para a implementação de soluções inteligentes, como a maior proximidade entre gestores e cidadãos, a facilidade de coordenação entre diferentes setores da administração pública e o potencial de rápida adaptação a novas tecnologias. Estas características podem favorecer a implementação de projetos pilotos e a experimentação de soluções inovadoras.

Diante da crescente urbanização e dos desafios da gestão municipal, o conceito de cidade inteligente surge como uma abordagem promissora para integrar tecnologia e governança de maneira estratégica. Entretanto, a implementação dessas iniciativas não ocorre de maneira uniforme, exigindo adaptações conforme o porte do município e sua capacidade institucional. Nesse contexto, a governança desempenha um papel essencial na viabilização de cidades inteligentes, pois permite a coordenação entre diferentes atores e garante a participação cidadã nos processos decisórios, tema abordado na próxima seção.

2.2 Governança e Cidades Inteligentes

A governança em cidades inteligentes constitui um elemento estruturante para a transformação dos espaços urbanos. Segundo Castelnovo, Misuraca & Savoldelli (2016), a governança inteligente se caracteriza pela capacidade de integrar e coordenar diferentes sistemas e atores urbanos, utilizando tecnologias digitais para melhorar a tomada de decisão e a prestação de serviços públicos. Esta perspectiva enfatiza que a efetividade das iniciativas de cidades inteligentes depende da qualidade dos processos de governança implementados.

Bolívar e Meijer (2016) apresentam a governança inteligente como um processo de transformação institucional que envolve três dimensões principais: a tecnológica, a humana e a institucional. Os autores destacam que o sucesso de uma cidade inteligente não se limita à implementação de soluções tecnológicas, mas requer uma reformulação das estruturas de governança para promover a colaboração entre diferentes setores da sociedade.

No contexto brasileiro, Przeybilovicz, Cunha & Meirelles (2018) identificam que a governança inteligente deve considerar as especificidades locais e as limitações estruturais dos municípios. Os autores destacam que a implementação bem-sucedida de iniciativas de cidades inteligentes requer o desenvolvimento de capacidades institucionais e a criação de mecanismos efetivos de participação social.

A participação cidadã emerge como elemento central da governança inteligente. De acordo com Gil-Garcia, Pardo e

Nam (2020), o envolvimento ativo dos cidadãos nos processos decisórios contribui para a legitimidade das iniciativas e para a adequação das soluções às necessidades locais. Os autores argumentam que as tecnologias digitais podem ampliar os canais de participação e melhorar a qualidade da interação entre governo e sociedade.

Guimarães e Xavier (2016) ressaltam que a governança inteligente demanda uma mudança cultural na administração pública, com a adoção de práticas mais transparentes e colaborativas. Esta transformação envolve não apenas aspectos técnicos, mas também a construção de uma nova cultura organizacional orientada para a inovação e a participação social.

A transparência e o acesso à informação constituem pilares fundamentais da governança inteligente. Cunha et al. (2016) argumentam que o uso de dados abertos e plataformas digitais pode fortalecer o controle social e melhorar a qualidade das políticas públicas. Os autores enfatizam que a disponibilização de informações em formato acessível e compreensível é essencial para promover o engajamento cidadão.

Em municípios de pequeno porte, a governança inteligente apresenta desafios e oportunidades específicas. Weiss, Bernardes e Consoni (2017) identificam que a proximidade entre gestores e cidadãos pode facilitar a implementação de processos participativos, mas também destacam limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica e à capacidade institucional.

A articulação entre diferentes níveis de governo e setores da sociedade constitui outro aspecto relevante da governança inteligente. Gomes et al. (2020) evidenciam a importância de estabelecer parcerias e criar redes de colaboração para viabilizar iniciativas de cidades inteligentes. Os autores destacam que estas articulações podem contribuir para superar limitações de recursos e ampliar o alcance das soluções implementadas.

A avaliação e o monitoramento contínuo das iniciativas também integram o processo de governança inteligente. De acordo com Silva e Franz (2020), o desenvolvimento de indicadores e métricas adequados é fundamental para mensurar os resultados alcançados e orientar ajustes nas políticas implementadas. Os autores propõem um conjunto de parâmetros que contemplam aspectos técnicos, sociais e institucionais da governança em cidades inteligentes.

A governança inteligente transcende a mera digitalização da gestão pública, exigindo a criação de mecanismos efetivos de participação e transparência. Municípios que adotam práticas de governança colaborativa tendem a obter maior engajamento social e a aprimorar a prestação de serviços urbanos. No entanto, a eficácia desses modelos está diretamente relacionada à capacidade de articular diferentes setores e mobilizar recursos de forma estratégica. Entre as áreas prioritárias para o desenvolvimento de cidades inteligentes, destaca-se a eficiência energética, que será discutida na próxima seção.

2.3 Governança Inteligente e Eficiência Energética

A gestão eficiente dos recursos energéticos representa um dos principais desafios na administração das cidades contemporâneas. De acordo com Lopes et al. (2019), a iluminação pública corresponde a aproximadamente 30% do consumo de energia elétrica dos municípios brasileiros, evidenciando a necessidade de implementar modelos de gestão que promovam o uso racional destes recursos.

Os processos de governança em projetos de eficiência energética demandam articulações específicas entre diferentes setores da administração pública. Segundo Santos et al. (2021), o desenvolvimento de programas de modernização da iluminação pública requer a integração entre as áreas de planejamento urbano, meio ambiente e infraestrutura, além da coordenação com agências reguladoras e concessionárias de energia elétrica.

O financiamento das iniciativas de eficiência energética constitui um aspecto central da governança neste setor. Martins e Costa (2020) analisam diferentes modelos de financiamento adotados por municípios brasileiros, incluindo recursos próprios, financiamentos federais e parcerias público-privadas. Os autores identificam que a escolha do modelo de financiamento impacta diretamente na estrutura de governança e nos mecanismos de controle social dos projetos.

A participação social nos projetos de eficiência energética apresenta características particulares. Oliveira et al. (2022)

destacam a importância de envolver a comunidade no planejamento e monitoramento das iniciativas de modernização da iluminação pública. Os autores argumentam que o engajamento social contribui para a identificação de prioridades locais e para a avaliação da qualidade dos serviços implementados.

A gestão ambiental dos resíduos gerados pela modernização dos sistemas de iluminação demanda estruturas específicas de governança. Pereira *et al.* (2021) analisam os desafios relacionados ao descarte e reciclagem de lâmpadas e equipamentos, identificando a necessidade de estabelecer parcerias com empresas especializadas e criar sistemas de logística reversa. Os autores enfatizam que a sustentabilidade ambiental dos projetos depende da implementação de processos adequados de gestão de resíduos.

O monitoramento dos resultados dos programas de eficiência energética requer indicadores específicos. Conforme Rodrigues e Silva (2021), além das métricas tradicionais de consumo e economia de energia, é necessário avaliar aspectos como a qualidade da iluminação, a satisfação dos usuários e o impacto na segurança pública. Os autores propõem um conjunto integrado de indicadores que permite uma avaliação abrangente dos resultados alcançados.

A capacitação técnica das equipes municipais emerge como elemento fundamental para a governança dos projetos de eficiência energética. Lima *et al.* (2020) identificam que o sucesso das iniciativas de modernização da iluminação pública depende do desenvolvimento de competências específicas nas equipes locais, incluindo conhecimentos sobre tecnologias LED, sistemas de telegestão e análise de dados energéticos.

A interoperabilidade dos sistemas de gestão energética com outras infraestruturas urbanas inteligentes demanda mecanismos específicos de governança. Segundo Costa e Santos (2022), a integração entre diferentes sistemas urbanos, como iluminação pública, mobilidade e segurança, requer a definição clara de protocolos de comunicação e padrões tecnológicos. Os autores destacam que esta integração potencializa os benefícios das iniciativas de eficiência energética e contribui para a otimização dos recursos públicos.

A gestão eficiente da energia elétrica representa um dos maiores desafios das cidades contemporâneas e se insere no escopo da governança inteligente, que busca equilibrar inovação tecnológica e sustentabilidade. A modernização da iluminação pública é um exemplo concreto de como a integração entre eficiência energética e participação social pode gerar benefícios ambientais e econômicos para os municípios. Assim, torna-se fundamental compreender como essas estratégias foram aplicadas no projeto CIHE 2030.

3. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem qualitativa para investigar os processos de governança inteligente na implementação do projeto CIHE 2030 no município de Monteiro Lobato (SP). A escolha desta abordagem se justifica pela necessidade de compreender em profundidade os fenômenos sociais e organizacionais envolvidos na transformação da gestão municipal.

Este estudo adota uma abordagem mista, qualitativa e documental de fonte direta da legislação, relatórios e documentos do projeto (Pereira *et al.*, 2018), para investigar os processos de governança inteligente na implementação do projeto CIHE 2030 no município de Monteiro Lobato (SP).

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva. O caráter exploratório se evidencia pela investigação de um tema ainda pouco estudado no contexto brasileiro: a implementação de iniciativas de cidades inteligentes em municípios de pequeno porte. De acordo com Gil (2019), pesquisas exploratórias são indicadas quando se busca maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito ou construir hipóteses.

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva. O caráter exploratório se evidencia pela investigação de um

tema ainda pouco estudado no contexto brasileiro: a implementação de iniciativas de cidades inteligentes em municípios de pequeno porte. De acordo com Gil (2019), pesquisas exploratórias são indicadas quando se busca maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito ou construir hipóteses.

A natureza descritiva do estudo se manifesta no esforço de identificar e analisar as características dos processos de governança implementados no município. Conforme Minayo (2014), a pesquisa descritiva permite examinar as características de determinado fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis e identificando sua natureza.

A natureza descritiva do estudo se manifesta no esforço de identificar e analisar as características dos processos de governança implementados no município. Conforme Minayo (2014), a pesquisa descritiva permite examinar as características de determinado fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis e identificando sua natureza.

A estratégia de pesquisa adotada é o estudo de caso único, focando no município de Monteiro Lobato (SP). Esta escolha metodológica se justifica pela singularidade do caso, que representa uma das primeiras experiências de implementação de um projeto de cidade inteligente em um município de pequeno porte no Brasil. Segundo Yin (2018), o estudo de caso é apropriado quando se examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos.

A estratégia de pesquisa adotada é o estudo de caso único, focando no município de Monteiro Lobato (SP). Esta escolha metodológica se justifica pela singularidade do caso, que representa uma das primeiras experiências de implementação de um projeto de cidade inteligente em um município de pequeno porte no Brasil. Segundo Yin (2018), o estudo de caso é apropriado quando se examina um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos.

3.2 Procedimentos de Coleta de Dados

A coleta combinou diferentes fontes de dados, permitindo a triangulação das informações obtidas. O processo iniciou-se com uma pesquisa documental abrangente, que examinou documentos relacionados ao projeto CIHE 2030. O Quadro 1 apresenta os documentos analisados.

A coleta combinou diferentes fontes de dados, permitindo a triangulação das informações obtidas. O processo iniciou-se com uma pesquisa documental abrangente, que examinou documentos relacionados ao projeto CIHE 2030. O Quadro 1 apresenta os documentos analisados.

Quadro 1 - Documentos Analisados.

Documento	Ano	Descrição
Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004)	2004	Fundamenta a designação do projeto como piloto no estado de São Paulo, estabelecendo parâmetros para replicação da metodologia.
Lei Municipal nº 1.657/2017	2017	Estabelece o Plano Plurianual do município de Monteiro Lobato para o período 2018-2021, incluindo diretrizes para o projeto CIHE 2030.
Plano Diretor (Lei nº 1650/2017)	2017	Institui o Plano Diretor de Monteiro Lobato.
Relatório de Gestão Municipal	2018	Contém o mapeamento de indicadores municipais e a elaboração de planos setoriais, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Iluminação Pública.
Publicação CNM	2021	Guia de reaplicação elaborado pela Confederação Nacional de Municípios como parte do Prêmio MuniCiência 2019-2020, documentando a experiência do município e detalhando seus resultados e processos.
Relatório do Projeto CIHE 2030	2023	Documento elaborado pelo município de Monteiro Lobato para o Programa Internacional de Cooperação Urbana (IUC), apresentando o contexto, objetivos, estratégias e resultados preliminares do projeto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Para complementar a pesquisa documental, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três atores-chave envolvidos diretamente no projeto. Os entrevistados, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, incluíram um ex-gestor da secretaria de administração municipal, que participou da concepção e implementação do projeto, um responsável de comunicação responsável pela relação com a comunidade, e um representante do setor comercial local, que vivenciou os impactos das transformações implementadas.

Para complementar a pesquisa documental, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três atores-chave envolvidos diretamente no projeto. Os entrevistados, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, incluíram um ex-gestor da secretaria de administração municipal, que participou da concepção e implementação do projeto, um responsável de comunicação responsável pela relação com a comunidade, e um representante do setor comercial local, que vivenciou os impactos das transformações implementadas.

As entrevistas foram conduzidas entre março e abril de 2024, com duração média de 16 minutos. Considerando o contexto da pesquisa e a disponibilidade dos participantes, as entrevistas foram realizadas por meio da plataforma Microsoft Teams para os dois primeiros entrevistados, enquanto a entrevista com o representante do setor comercial ocorreu via videochamada pelo Facebook Messenger, devido à preferência do participante por esta plataforma. O roteiro semiestruturado contemplou três dimensões principais de investigação: aspectos da gestão municipal, mecanismos de participação social e iniciativas de eficiência energética.

As entrevistas foram conduzidas entre março e abril de 2024, com duração média de 16 minutos. Considerando o contexto da pesquisa e a disponibilidade dos participantes, as entrevistas foram realizadas por meio da plataforma Microsoft Teams para os dois primeiros entrevistados, enquanto a entrevista com o representante do setor comercial ocorreu via videochamada pelo Facebook Messenger, devido à preferência do participante por esta plataforma. O roteiro semiestruturado contemplou três dimensões principais de investigação: aspectos da gestão municipal, mecanismos de participação social e iniciativas de eficiência energética.

O processo de análise dos dados coletados seguiu procedimentos de análise de conteúdo qualitativa, com a categorização temática das informações obtidas nas entrevistas e documentos. Inicialmente, realizou-se uma leitura flutuante do material, seguida pela identificação de unidades de significado relacionadas aos objetivos da pesquisa. Posteriormente, estas unidades foram agrupadas em categorias temáticas, permitindo a interpretação integrada dos dados. Este processo permitiu a identificação de padrões e temas emergentes nas narrativas dos entrevistados, estabelecendo correlações significativas com os documentos analisados. A triangulação entre as diferentes fontes de dados fortaleceu a validade das análises realizadas e permitiu uma compreensão mais aprofundada do fenômeno estudado.

O processo de análise dos dados coletados seguiu procedimentos de análise de conteúdo qualitativa, com a categorização temática das informações obtidas nas entrevistas e documentos. Inicialmente, realizou-se uma leitura flutuante do material, seguida pela identificação de unidades de significado relacionadas aos objetivos da pesquisa. Posteriormente, estas unidades foram agrupadas em categorias temáticas, permitindo a interpretação integrada dos dados. Este processo permitiu a identificação de padrões e temas emergentes nas narrativas dos entrevistados, estabelecendo correlações significativas com os documentos analisados. A triangulação entre as diferentes fontes de dados fortaleceu a validade das análises realizadas e permitiu uma compreensão mais aprofundada do fenômeno estudado.

4. Resultados e Discussão

Este segmento apresenta os principais resultados da análise documental e das entrevistas sobre o projeto Cidade Inteligente, Humana e Encantada (CIHE 2030) implementado em Monteiro Lobato/SP, discutindo-os à luz do referencial teórico.

A análise foi estruturada para compreender como um município de pequeno porte desenvolveu capacidades para implementar conceitos de cidade inteligente, integrando eficiência energética e participação social.

4.1 O Projeto CIHE 2030: Concepção e Implementação em Monteiro Lobato

O município de Monteiro Lobato, localizado no Vale do Paraíba paulista, a 101,5 quilômetros da capital, possui uma população estimada de 4.608 habitantes (IBGE, 2023). Sua localização geográfica, próxima à Serra da Mantiqueira, e seu patrimônio cultural, vinculado ao legado do escritor Monteiro Lobato, conferem ao município características particulares que influenciaram a concepção do projeto Cidade Inteligente, Humana e Encantada - CIHE 2030.

O projeto CIHE 2030, iniciado em 2017, constituiu uma iniciativa pioneira no estado de São Paulo para implementação de conceitos de cidade inteligente em municípios de pequeno porte. De acordo com a Lei Municipal nº 1.657/2017, que dispõe sobre o Plano Plurianual do município para o quadriênio 2018-2021, o projeto se estruturou em quatro etapas principais: diagnóstico dos indicadores municipais, desenvolvimento de projetos estruturantes, capacitação local e implementação de mecanismos de governança.

A metodologia do projeto, conforme documentado no Plano Diretor de Tecnologia da Informação do município, fundamentou-se em quatro questões norteadoras para o planejamento territorial: "De onde viemos? Onde estamos? Para onde vamos? Para onde queremos ir?". Esta abordagem buscou integrar o diagnóstico da situação atual com o planejamento estratégico do desenvolvimento municipal.

O financiamento do projeto foi viabilizado por meio de convênio celebrado com o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria de Inovação e Desenvolvimento Econômico e Tecnológico, no valor de R\$ 1.385.788,95. Este montante, equivalente a aproximadamente 10% do orçamento anual do município, destinou-se à contratação de empresas e profissionais especializados para o desenvolvimento de projetos específicos e estudos alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU.

A estruturação do CIHE 2030 fundamentou-se em três pilares principais, conforme estabelecido no documento base do projeto: a Agenda 2030 das Nações Unidas, as diretrizes da UNESCO para Educação e Desenvolvimento Sustentável, e os conceitos de inovação tecnológica característicos das cidades inteligentes. Esta base conceitual orientou o desenvolvimento de iniciativas em diferentes áreas, incluindo mobilidade urbana, eficiência energética e gestão ambiental.

O projeto estabeleceu um cronograma de execução de 36 meses, com os primeiros 12 meses dedicados ao diagnóstico inicial e ao alinhamento com os ODS. De acordo com o relatório de gestão municipal de 2018, esta fase inicial envolveu o mapeamento detalhado de indicadores municipais e a elaboração de planos setoriais específicos, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Iluminação Pública.

Um aspecto inovador do projeto foi sua designação como piloto para o estado de São Paulo, utilizando a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) como base para o desenvolvimento de uma metodologia replicável a outros municípios. Esta característica, documentada nos relatórios técnicos do projeto, ressalta seu potencial de contribuição para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas a cidades inteligentes em contextos similares.

4.2 Governança e Participação Social na Transformação do Município

A implementação do projeto CIHE 2030 em Monteiro Lobato fundamentou-se em um modelo de governança que privilegiou a participação social e a integração entre diferentes atores. Os resultados obtidos confirmam a perspectiva de Castelnovo, Misuraca, Savoldelli (2016) sobre a importância da coordenação entre sistemas e atores urbanos para a efetividade das iniciativas de cidades inteligentes. O caso analisado evidencia que, mesmo em municípios de pequeno porte, a estruturação de processos participativos constitui elemento determinante para a consolidação de projetos de cidade inteligente, permitindo a

adaptação das soluções tecnológicas às necessidades e características locais.

O processo participativo iniciou-se na fase de diagnóstico, como evidencia o depoimento do entrevistado A: "É da sociedade que vem o feedback que precisamos, é ela quem diz onde está o problema de fato, pois a prefeitura tem uma visão ampla sobre os problemas municipais, e através da população que temos um olhar mais específico para cada problema". Esta abordagem alinha-se à proposição de Przeybilovicz, Cunha, e Meirelles (2018) sobre a necessidade de envolver ativamente os cidadãos no planejamento e gestão urbana para garantir a legitimidade das decisões.

A administração municipal estabeleceu diferentes canais de participação, incluindo audiências públicas e comitês municipais. O entrevistado B destaca esta estruturação: "Quando percebemos que era necessário o apoio da população para diagnosticarmos os pontos necessários para a criação de um Plano de negócios para a prefeitura, começamos a elaborar audiências públicas e comitê gestor". Esta organização dos mecanismos participativos corrobora o argumento de Guimarães e Xavier (2016) sobre a importância de estruturas formais de participação em municípios de pequeno porte.

O engajamento da população, contudo, apresentou variações ao longo do processo. O entrevistado B observa que "faltou de alguns atores envolvidos um interesse maior, tanto do ponto de vista do cidadão não entender-se como expectador disso tudo, quanto dos atores envolvidos na governança". Esta percepção dialoga com os desafios identificados por Weiss, Bernardes e Consoni (2017) relativos à implementação de processos participativos em pequenos municípios.

A análise dos resultados indica que o processo de participação social evoluiu gradualmente. Como relata o entrevistado A: "Por ser um projeto novo, todos estavam ali aprendendo e nesse processo de aprendizagem cada vez mais a população foi participando, alguns mais que outros". Esta evolução no processo participativo reforça a concepção de Bolívar e Meijer (2016) sobre a governança inteligente como um processo de transformação institucional que demanda aprendizagem contínua e adaptação das práticas administrativas.

O impacto da participação social manifestou-se em diferentes aspectos do projeto. O entrevistado B ressalta que "tivemos várias solicitações por parte de moradores dos bairros com sugestões, sobre novas tecnologias e de infraestrutura". Esta dinâmica de contribuições evidencia o que Gomes et al. (2020) identificam como o potencial transformador da participação social em projetos de cidades inteligentes.

A perspectiva dos comerciantes locais, representada pelo entrevistado C, revela percepções divididas sobre o projeto: "Uns achavam bacana a nossa cidade ter sido reconhecida e ganhado visibilidade, outros não eram tão positivos assim porque falavam que a cidade ainda precisava de muito mais coisas". Esta diversidade de opiniões reflete o que Cunha et al. (2016) descrevem como o caráter processual da transformação urbana, que envolve diferentes expectativas e temporalidades.

Os mecanismos de governança implementados também facilitaram o estabelecimento de parcerias público-privadas, como destaca o entrevistado A: "A renovação da iluminação pública foi o ponto pé inicial para que fizéssemos uma parceria público-privada com a empresa de energia". Esta articulação entre diferentes setores confirma a proposição de Silva e Franz (2020) sobre a importância de estruturas de governança que promovam a cooperação entre atores públicos e privados para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

4.3 Modernização da Iluminação Pública: Resultados e Impactos

A modernização do sistema de iluminação pública em Monteiro Lobato constituiu um dos principais eixos do projeto CIHE 2030, produzindo resultados mensuráveis em termos de eficiência energética e impactos sociais. De acordo com os relatórios técnicos da Prefeitura Municipal, o projeto alcançou a renovação completa do parque de iluminação pública, com a substituição de 596 pontos de iluminação por tecnologia LED.

Os dados da Confederação Nacional de Municípios (2020) indicam que a implementação do novo sistema resultou em uma redução de 207 megawatts-hora por ano no consumo de energia, equivalente ao consumo médio anual de 86 famílias. Esta

economia possibilitou o redirecionamento de recursos para outras áreas prioritárias do município, incluindo a instalação de um gerador no posto de saúde central e a aquisição de equipamentos para armazenamento de vacinas.

A iniciativa incorporou elementos de gestão inteligente por meio da implementação de pontos de telegestão. Conforme documentado no Plano Municipal de Gestão Integrada de Iluminação Pública, este sistema permite o monitoramento remoto do funcionamento das luminárias, otimizando a manutenção e reduzindo o desperdício de energia. A tecnologia implementada possibilita a identificação imediata de falhas e o ajuste dos níveis de iluminação conforme necessidades específicas de cada região.

O projeto também contemplou aspectos ambientais significativos. Os relatórios da Secretaria Municipal de Meio Ambiente indicam que a substituição das antigas luminárias por tecnologia LED reduziu a geração de resíduos tóxicos, uma vez que as novas lâmpadas não contêm mercúrio em sua composição. Adicionalmente, foi estabelecido um sistema de logística reversa para o descarte adequado dos equipamentos substituídos, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A modernização da iluminação pública produziu impactos diretos na mobilidade urbana e segurança. O Plano Municipal de Mobilidade Urbana registra um aumento significativo no uso de espaços públicos durante o período noturno após a implementação do novo sistema. A melhoria na qualidade da iluminação permitiu a extensão do horário de funcionamento do comércio local e viabilizou a realização de eventos culturais noturnos, contribuindo para o desenvolvimento do turismo local.

Os impactos sociais da modernização da iluminação pública foram destacados pelo entrevistado C: *"Foi positivo sim, foi bom pro município e até pro ecossistema. Antes a gente não ia em certos lugares de noite porque tinha medo, era muito escuro e o comércio acabava ficando refém de certos horários do dia. Agora podemos sair de noite, fazer festivais, ir em sítios mais distantes"*. Este relato evidencia a inter-relação entre eficiência energética, segurança pública e desenvolvimento econômico local, como apontam Santos *et al.* (2021).

O caso de Monteiro Lobato demonstra que, mesmo com recursos limitados, municípios de pequeno porte podem implementar soluções tecnológicas que produzem impactos significativos na qualidade de vida da população. A economia gerada pela modernização da iluminação pública permitiu a realocação de recursos para outros setores prioritários, criando um ciclo virtuoso de desenvolvimento municipal. Esta constatação alinha-se às proposições de Lopes *et al.* (2019) sobre o potencial da eficiência energética para otimização dos recursos públicos em pequenos municípios.

A experiência do município na implementação deste projeto gerou um conjunto de aprendizados documentados no relatório final do CIHE 2030. Entre os principais aspectos destacados estão a importância do planejamento integrado, a necessidade de capacitação técnica das equipes municipais e o potencial de replicação da iniciativa em outros municípios de pequeno porte. Estes resultados contribuem para o desenvolvimento de um modelo de referência para a implementação de projetos de eficiência energética em contextos similares, conforme sugerido por Martins e Costa (2020) em sua análise sobre modelos de governança para projetos de eficiência energética em municípios brasileiros.

5. Considerações Finais

Este estudo analisou a implementação do projeto Cidade Inteligente, Humana e Encantada (CIHE 2030) no município de Monteiro Lobato (SP), com foco nos processos de governança e na modernização da iluminação pública. A investigação buscou compreender como a eficiência energética e a participação popular contribuíram para o desenvolvimento de uma gestão inteligente em um município de pequeno porte.

Os resultados evidenciam que o sucesso da iniciativa se fundamentou na integração entre aspectos técnicos e sociais. A modernização da infraestrutura de iluminação pública, com a substituição de 596 pontos de iluminação por tecnologia LED, produziu uma redução significativa no consumo de energia e gerou benefícios que transcenderam a eficiência energética. A economia de 207 megawatts-hora anuais possibilitou o redirecionamento de recursos para outras áreas prioritárias do município.

O modelo de governança adotado demonstrou a viabilidade de implementar processos participativos efetivos em municípios de pequeno porte. A estruturação de canais formais de participação, incluindo audiências públicas e comitês municipais, permitiu a incorporação das demandas locais no planejamento e execução do projeto. Este processo, contudo, enfrentou desafios relacionados ao engajamento desigual dos diferentes atores sociais e à limitada experiência prévia em processos participativos, conforme relatado pelos entrevistados.

O estudo identificou que o desenvolvimento de capacidades institucionais constituiu um elemento central para o êxito do projeto. A experiência de Monteiro Lobato demonstra que a implementação de soluções inteligentes em pequenos municípios requer não apenas investimentos em tecnologia, mas também o fortalecimento das estruturas de gestão e a capacitação das equipes técnicas locais para lidar com novas ferramentas e processos.

Uma contribuição significativa deste trabalho reside na documentação de um caso bem-sucedido de implementação de conceitos de cidade inteligente em um município de pequeno porte. Os resultados alcançados em Monteiro Lobato oferecem referências relevantes para outras localidades similares, demonstrando a possibilidade de adaptar soluções tecnológicas às realidades e necessidades específicas de cada contexto.

O estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O número reduzido de entrevistados e a escassez de informação oficial sobre a iniciativa restringem a amplitude das análises realizadas. A pesquisa focou principalmente nos aspectos de governança e eficiência energética, deixando espaço para investigações sobre outras dimensões do projeto CIHE 2030. Pesquisas adicionais poderiam examinar os impactos econômicos de longo prazo, as transformações nas práticas de gestão municipal e as perspectivas de adaptação da experiência em diferentes contextos.

Por fim, embora a experiência de Monteiro Lobato demonstre a possibilidade de implementar conceitos de cidade inteligente em municípios de pequeno porte, é necessário considerar as condições específicas que viabilizaram esta iniciativa. O suporte financeiro do Governo do Estado de São Paulo, unidade mais rica da Federação, e as características socioeconômicas particulares do município foram determinantes para o desenvolvimento do projeto. Esta constatação indica que a replicação de iniciativas similares em outros municípios de pequeno porte depende não apenas da capacidade técnica e administrativa local, mas também de condições estruturais e apoio financeiro adequado. O caso contribui para a compreensão sobre as possibilidades de modernização da gestão pública municipal, ao mesmo tempo em que evidencia a necessidade de políticas públicas e mecanismos de financiamento que viabilizem a transformação digital em diferentes contextos municipais.

Referências

- Alves, M. A., Dias, R. C., & Seixas, P. C. (2019). *Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte. urbe*. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, e20190061. <https://doi.org/2175-3369.011.e20190061>
- Bolívar, M. P. R., & Meijer, A. J. (2016). Smart Governance: Using a Literature Review and Empirical Analysis to Build a Research Model. *Social Science Computer Review*, 34(6), 673–692.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. (2021). *Carta brasileira para cidades inteligentes*. Brasília: MDR. Retrieved from <https://cartacidadesinteligentes.org.br/>
- Castelnovo, W., Misuraca, G., & Savoldelli, A. (2016). Smart cities governance: The need for a holistic approach to assessing urban participatory policy making. *Social Science Computer Review*, 34(6), 724–739.
- Costa, E. M., & Santos, F. T. (2022). Sistemas integrados de gestão energética em ambientes urbanos: uma análise comparativa de experiências municipais brasileiras. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 14(2), 45–62.
- Cunha, M. A., Przybilovicz, E., Macaya, J. F. M., & Santos, F. B. P. dos. (2016). *Smart cities: transformação digital de cidades*. Programa Gestão Pública e Cidadania. Retrieved from <https://hdl.handle.net/10438/18386>
- Félix Júnior, L. A., Guimarães, L. G. de A., Costa, W. P. L. B. da, Cruz, V. L., & El-Aouar, W. A. (2020). *Governança pública nas cidades inteligentes: revisão teórica sobre seus principais elementos*. *Revista do Serviço Público*, 71, 119–153. <https://doi.org/rsp.v71ic.4336>
- Gil, A. C. (2019). *Métodos e técnicas de pesquisa social (7ª ed.)*. Atlas.

- Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (2016). A Comprehensive View of the 21st Century City: Smartness as Technologies and Innovation in Urban Contexts. *Public Administration and Information Technology*, 1-19.
- Gomes, E. L., Alves, M. A., Arakaki, R., & Santos, J. (2020). Avaliação de iniciativas de cidades inteligentes: revisão sistemática e diretrizes para gestores públicos. *Revista de Administração Pública*, 54(5), 1197-1214.
- Guimarães, P. B. V., & Xavier, Y. M. A. (2016). Smart cities e direito: conceitos e parâmetros de investigação da governança urbana contemporânea. *Revista de Direito da Cidade*, 8(4), 1362-1380. <https://doi.org/10.12957/rdc.2016.26871>
- Lima, D. F., Nobre, J. A., Silva, C. V., & Costa, P. R. (2020). Capacitação técnica para gestão de iluminação pública eficiente: um estudo de caso em municípios do norte fluminense. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 16(2), 121-135.
- Lopes, A. C., Oliveira Filho, D., Salviano, M. F., Souza, M. P., & Pereira, J. G. (2019). Eficiência energética na iluminação pública: uma análise comparativa entre modelos de gestão. *Revista Brasileira de Energia*, 25(1), 61-75.
- Martins, V. A., & Costa, C. (2020). Modelos de financiamento para modernização da iluminação pública municipal: análise comparativa de alternativas. *Revista do Serviço Público*, 71(1), 120-153.
- Minayo, M. C. S. (2014). O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde (14ª ed.). Hucitec.
- Monteiro Lobato (Município). (2017). Lei n.º 1.657, de 27 de novembro de 2017. Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Monteiro Lobato para o quadriênio de 2018/2021.
- Oliveira, R. S., Santos, M. J., Costa, P. F., & Fernandes, J. L. (2022). Participação social na modernização da iluminação pública: experiências em médios municípios brasileiros. *Revista de Administração Municipal*, 67(301), 89-107.
- Pereira, A. M., Lima, R. T., Moreira, J. C., & Ferreira, M. A. (2021). Gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos em projetos de modernização da iluminação pública. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 15(2), 211-225.
- Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM. 11)
- Przebylovicz, E., Cunha, M. A., & Meirelles, F. S. (2018). O uso da tecnologia da informação e comunicação para caracterizar os municípios: quem são e o que precisam para desenvolver ações de governo eletrônico e smart city. *Revista de Administração Pública*, 52, 630-649. <https://doi.org/10.1590/0034-7612170582>
- Rebouças, T. (2021). Monteiro Lobato: Cidade Inteligente, Humana e Encantada - CIHE 2030: Monteiro Lobato/SP. Confederação Nacional de Municípios.
- Rodrigues, L. F., & Silva, R. P. (2021). Indicadores para avaliação de desempenho de projetos de eficiência energética em iluminação pública. *Revista Gestão & Tecnologia*, 21(3), 177-198.
- Santos, C. D., Ferreira, M. A., Lima, J. P., & Costa, E. (2021). Governança intersetorial em projetos de modernização da iluminação pública municipal: análise de práticas colaborativas. *Revista de Administração Pública*, 55(2), 384-409.
- Silva, R. C., & Franz, G. (2020). Indicadores de governança para cidades inteligentes e sustentáveis: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12(1), 1-15.
- Weiss, M. C., Bernardes, R. C., & Consoni, F. L. (2015). Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 7(3), 310-324.
- Yin, R. K. (2018). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (6ª ed.). Bookman.