



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

**PAULO MOURA MONTEIRO DE MAGALHÃES GURGEL**

**AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO E ADERÊNCIA DA POPULAÇÃO DE  
FORTALEZA NA TRANSFORMAÇÃO PARA UMA CIDADE INTELIGENTE,  
INCLUSIVA E HUMANA**

**FORTALEZA**

**2024**

PAULO MOURA MONTEIRO DE MAGALHÃES GURGEL

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO E ADERÊNCIA DA POPULAÇÃO DE FORTALEZA  
NA TRANSFORMAÇÃO PARA UMA CIDADE INTELIGENTE, INCLUSIVA E  
HUMANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Políticas Públicas. Área de concentração: Políticas Públicas e Mudanças Sociais.

Orientador: Prof.º Dr. Thiago Oliveira da Silva Novais

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

G987a Gurgel, Paulo Moura Monteiro de Magalhães.

Avaliação da percepção e aderência da população de Fortaleza na transformação para uma cidade inteligente, inclusiva e humana / Paulo Moura Monteiro de Magalhães Gurgel. – 2024.  
155 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Thiago Oliveira da Silva Novais.

1. Cidades inteligentes. 2. Percepção pública. 3. Tecnologias urbanas. 4. Sustentabilidade digital. 5. Participação social. I. Título.

CDD 320.6

---

PAULO MOURA MONTEIRO DE MAGALHÃES GURGEL

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO E ADERÊNCIA DA POPULAÇÃO DE FORTALEZA  
NA TRANSFORMAÇÃO PARA UMA CIDADE INTELIGENTE, INCLUSIVA E  
HUMANA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, da Universidade Federal do Ceará, como requisito à obtenção do título de Mestre em Avaliação de Políticas Públicas. Área de concentração: Políticas Públicas e Mudanças Sociais.

Aprovada em: 27/11/2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Thiago Oliveira da Silva Novaes (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. André Alcman Oliveira Damasceno  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

---

Prof. Dr. Antônio Paulo de Holanda Cavalcante  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Se algo é essencial e prioritário, então seu acesso não deve ser controlado pelo preço, pois isso implicaria limitar a oferta com consequências fatais a visão de que serviços essenciais – como saúde, educação, saneamento e transporte – são direitos fundamentais e não devem ser tratados como meros produtos de mercado.

A ideia de justiça social e de desenvolvimento humano implica que todos devem ter acesso a esses bens e serviços, independentemente de sua condição financeira. No contexto das cidades inteligentes, a frase sugere que a tecnologia e a inovação devem servir para melhorar a qualidade de vida de todos os cidadãos, sem exclusões baseadas em desigualdades econômicas.

Cidades inteligentes devem, então, utilizar seus recursos tecnológicos para promover a inclusão, reduzindo desigualdades e garantindo que a infraestrutura e os serviços urbanos beneficiem igualmente a todos.

Amartya Sen

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, não só por colocar as pessoas certas nos momentos certos de minha vida, mas, principalmente, por mantê-las.

À minha esposa, Nathasya, que é pilar fundamental na minha vida, participando de todos os meus feitos e vitórias, que também está gestando o maior presente que ela poderia me dar: nossa filha, Maria Luíza.

À Maria Luíza, minha filha, que escolheu o momento certo de minha vida para ser concebida, o momento de Deus, e que é minha mais nova fonte de inspiração e meu motivo de batalha diária. Ainda nem vi seu rosto, nem senti a textura da sua pele e já te amo de uma forma que não sei, sequer, expressar ou definir.

Ao meu orientador, Thiago Oliveira da Silva Novaes, pela orientação, paciência e dedicação, que foram substanciais para a realização deste trabalho. Seu ingresso no programa de mestrado se deu, também, no momento certo. Sua contribuição para o programa, ainda enquanto professor já foi o suficiente para me oferecer um novo caminho a ser trilhado no campo das avaliações de políticas públicas e, enquanto orientador, foram suficientes para me dar coragem de percorrer este caminho.

À minha mãe, Regina, por todo o apoio incondicional, fundamental para minha base enquanto pessoa, estudante e profissional.

À minha sogra, Lenier, por todo o apoio nos momentos simples e complicados, dando suporte a minha família para que eu pudesse focar na vida acadêmica.

Cada conquista que celebro é também de vocês, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo suporte e motivação.

## RESUMO

Este estudo explora a percepção dos cidadãos de Fortaleza sobre o desenvolvimento da cidade como uma cidade inteligente, com foco em inclusão, sustentabilidade e qualidade de vida. O objetivo central é entender como as inovações tecnológicas e sustentáveis introduzidas pela administração pública estão impactando o cotidiano da população e identificar os fatores socioeconômicos que influenciam a aceitação e o engajamento com essas iniciativas. Considerando a relevância das cidades inteligentes no cenário urbano contemporâneo, a pesquisa busca contribuir com informações valiosas para a formulação de políticas públicas que promovam uma transformação tecnológica acessível e inclusiva para todos os grupos sociais. A metodologia adotada incluiu a aplicação de um questionário por meio de um *Chatbot* no WhatsApp, plataforma acessível e de ampla utilização, permitindo coletar dados de forma eficiente junto a uma amostra diversificada da população de Fortaleza. A análise dos dados foi realizada por meio de estatísticas descritivas e correlacionais, com o objetivo de identificar tendências nas respostas e explorar a relação entre variáveis demográficas (como idade, escolaridade, renda e localização) e a percepção das inovações urbanas. A abordagem metodológica buscou garantir que as respostas refletissem a diversidade da população, proporcionando uma compreensão ampla das percepções de diferentes segmentos sociais. Os resultados indicam que Fortaleza tem avançado na implementação de tecnologias urbanas e na digitalização de serviços públicos, mas esses avanços são percebidos de maneira desigual pela população. Cidadãos com maior renda e escolaridade, geralmente residentes em áreas centrais da cidade, tendem a ter uma visão mais positiva e uma maior compreensão das inovações, valorizando os benefícios associados ao desenvolvimento urbano inteligente. Por outro lado, moradores de regiões periféricas e de menor renda enfrentam barreiras significativas para acessar essas tecnologias, apresentando uma percepção mais limitada sobre os benefícios das iniciativas de cidade inteligente. Esses grupos frequentemente encontram dificuldades relacionadas ao acesso digital e ao uso de dispositivos tecnológicos, o que limita seu engajamento e a experiência com os serviços digitais. A pesquisa aponta que a inclusão digital e as campanhas de conscientização são fundamentais para garantir que todos os cidadãos possam usufruir das melhorias proporcionadas pela transformação da cidade em um ambiente inteligente e sustentável. Além disso, os resultados revelam que o engajamento cívico é mais forte entre os cidadãos que percebem impacto positivo das inovações, sugerindo que uma cidade inteligente eficaz não depende apenas da infraestrutura tecnológica, mas também de uma governança participativa que envolva os cidadãos nas decisões públicas. Conclui-se que,

embora Fortaleza apresente avanços na transformação para uma cidade inteligente, há uma necessidade urgente de políticas que promovam a inclusão digital, reduzam as desigualdades no acesso às inovações e incentivem a participação ativa de todos os segmentos da população. As recomendações oferecidas pela pesquisa destacam a importância de programas de capacitação digital, de pontos de acesso gratuito à internet em áreas vulneráveis e de campanhas educativas que expliquem os benefícios das tecnologias de forma acessível a todos. Esses esforços podem consolidar uma cidade inteligente que seja realmente inclusiva e sustentável, fortalecendo o senso de pertencimento dos cidadãos e promovendo um desenvolvimento urbano justo e equitativo.

**Palavras-chave:** cidades inteligentes; percepção pública; tecnologias urbanas; sustentabilidade digital; participação social.



## ABSTRACT

This study explores the perception of Fortaleza's citizens regarding the city's development as a smart city, focusing on inclusion, sustainability, and quality of life. The main objective is to understand how technological and sustainable innovations introduced by the public administration impact the population's daily life and to identify the socioeconomic factors that influence the acceptance and engagement with these initiatives. Given the relevance of smart cities in the contemporary urban landscape, the research aims to provide valuable insights for the formulation of public policies that promote an accessible and inclusive technological transformation for all social groups. The methodology adopted included administering a questionnaire through a WhatsApp *Chatbot*, an accessible and widely used platform, which allowed efficient data collection from a diverse sample of Fortaleza's population. Data analysis was conducted using descriptive and correlational statistics to identify response trends and explore the relationship between demographic variables (such as age, education, income, and location) and the perception of urban innovations. The methodological approach sought to ensure that the responses reflected the population's diversity, providing a broad understanding of the perceptions across different social segments. The results indicate that Fortaleza has made progress in implementing urban technologies and digitizing public services, but these advancements are perceived unequally by the population. Citizens with higher income and education, typically residents of central areas, tend to have a more positive view and greater understanding of these innovations, valuing the benefits associated with smart urban development. Conversely, residents of peripheral areas and lower-income groups face significant barriers to accessing these technologies, with a more limited perception of the benefits of smart city initiatives. These groups often encounter challenges related to digital access and the use of technological devices, limiting their engagement and experience with digital services. The research highlights that digital inclusion and awareness campaigns are essential to ensure that all citizens can benefit from the improvements brought about by the city's transformation into a smart and sustainable environment. Furthermore, the results show that civic engagement is stronger among citizens who perceive positive impacts from the innovations, suggesting that an effective smart city relies not only on technological infrastructure but also on participatory governance that involves citizens in public decision-making. In conclusion, although Fortaleza has made strides toward becoming a smart city, there is an urgent need for policies that promote digital inclusion, reduce inequalities in access to innovations, and encourage active participation from all population segments. The research

recommendations emphasize the importance of digital literacy programs, free internet access points in vulnerable areas, and educational campaigns that explain the benefits of technologies in an accessible manner for all. These efforts can consolidate a truly inclusive and sustainable smart city, strengthening citizens' sense of belonging and promoting fair and equitable urban development.

**Keywords:** smart cities; public perception; urban technologies; digital sustainability; social participation.

## RÉSUMÉ

Cette étude explore la perception des citoyens de Fortaleza quant au développement de la ville en tant que ville intelligente, avec un accent particulier sur l'inclusion, la durabilité et la qualité de vie. L'objectif principal est de comprendre comment les innovations technologiques et durables introduites par l'administration publique influencent le quotidien de la population et d'identifier les facteurs socioéconomiques qui affectent l'acceptation et l'engagement envers ces initiatives. Compte tenu de l'importance des villes intelligentes dans le contexte urbain contemporain, la recherche vise à fournir des informations précieuses pour la formulation de politiques publiques favorisant une transformation technologique accessible et inclusive pour tous les groupes sociaux. La méthodologie adoptée inclut l'application d'un questionnaire via un chatbot sur WhatsApp, une plateforme accessible et largement utilisée, permettant de collecter des données efficacement auprès d'un échantillon diversifié de la population de Fortaleza. L'analyse des données a été réalisée à l'aide de statistiques descriptives et corrélationnelles, dans le but d'identifier des tendances dans les réponses et d'explorer la relation entre les variables démographiques (telles que l'âge, le niveau d'instruction, le revenu et la localisation) et la perception des innovations urbaines. L'approche méthodologique a cherché à garantir que les réponses reflètent la diversité de la population, offrant ainsi une compréhension large des perceptions de différents segments sociaux. Les résultats indiquent que Fortaleza a progressé dans la mise en œuvre de technologies urbaines et dans la numérisation des services publics, mais que ces avancées sont perçues de manière inégale par la population. Les citoyens ayant des revenus et un niveau d'instruction plus élevés, résidant généralement dans les zones centrales de la ville, ont tendance à avoir une vision plus positive et une meilleure compréhension des innovations, en valorisant les bénéfices associés au développement urbain intelligent. En revanche, les habitants des régions périphériques et à faible revenu font face à des obstacles significatifs pour accéder à ces technologies et ont une perception plus limitée des avantages des initiatives de ville intelligente. Ces groupes rencontrent souvent des difficultés liées à l'accès numérique et à l'utilisation des dispositifs technologiques, ce qui limite leur engagement et leur expérience avec les services numériques. L'étude souligne que l'inclusion numérique et les campagnes de sensibilisation sont essentielles pour garantir que tous les citoyens puissent profiter des améliorations apportées par la transformation de la ville en un environnement intelligent et durable. En outre, les résultats montrent que l'engagement civique est plus fort parmi les citoyens qui perçoivent un impact positif des innovations, suggérant qu'une ville intelligente efficace ne repose pas uniquement sur l'infrastructure technologique,

mais aussi sur une gouvernance participative impliquant les citoyens dans les décisions publiques. En conclusion, bien que Fortaleza ait fait des progrès dans sa transformation en ville intelligente, il est urgent de mettre en place des politiques favorisant l'inclusion numérique, réduisant les inégalités d'accès aux innovations et encourageant la participation active de tous les segments de la population. Les recommandations de la recherche mettent en avant l'importance de programmes de formation numérique, de points d'accès gratuits à Internet dans les zones vulnérables et de campagnes éducatives expliquant les avantages des technologies de manière accessible à tous. Ces efforts peuvent consolider une ville intelligente véritablement inclusive et durable, renforçant le sentiment d'appartenance des citoyens et promouvant un développement urbain juste et équitable.

**Mots-clés:** villes intelligentes; perception publique; technologies urbaines ;durabilité numérique; participation sociale.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Características fundamentais – Cidades inteligentes .....	43
Quadro 1 – Detalhamento do mecanismo de pesquisa realizada.....	45
Quadro 2 - Divisão regional da Cidade de Fortaleza / CE – 2021 .....	63
Figura 2 – Mapa da divisão territorial de Fortalezas .....	64
Gráfico 1 - Gênero dos respondentes .....	83
Gráfico 2 – Faixa etária dos respondentes.....	86
Gráfico 3 – Faixa etária dos respondentes.....	93
Gráfico 4 – Escolaridade dos respondentes .....	99
Gráfico 5 – Etnia dos respondentes .....	104
Gráfico 6 - Bairro onde os respondentes residem (moram) .....	109

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gênero dos respondentes .....	82
Tabela 2 – Faixa etária dos respondentes .....	85
Tabela 3 – Faixa de renda bruta dos respondentes .....	91
Tabela 4 – Faixa de renda bruta dos respondentes .....	98
Tabela 5 – Etnia dos respondentes .....	103
Tabela 6 – Bairro onde os respondentes residem (moram) .....	108
Tabela 7 – Percepção das prioridades de investimento em tecnologias inteligentes.....	112
Tabela 8 – Experiência dos usuários com aplicativos digitais da PMF .....	114
Tabela 9 – Nível de satisfação dos usuários com aplicativos digitais da PMF .....	115
Tabela 10 – Percepção dos respondentes à contribuição das tecnologias inteligentes.....	117
Tabela 11 – Percepção dos respondentes sobre sua participação em políticas públicas .....	119
Tabela 12 - Preferências dos Cidadãos na Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade	121
Tabela 13 – Desvio-padrão das variáveis analisadas.....	122
Tabela 14 – Correlação Dimensões de Cidades Inteligentes e Perfis Sociodemográficos.....	128

## LISTA DE ABREVIATURAS

BI	Business Intelligence
CCCI	Conectividade e Comunicação de Cidade Inteligente
CI	Cidade Inteligente
EFCI	Eficácia das Ferramentas de Cidade Inteligente
GBCI	Grau de Benefício das Cidades Inteligentes
GBGS	Grau de Benefício Geral dos Serviços
IoT	<i>Internet of Things</i> – Internet das coisas
IQV	Impacto na Qualidade de Vida
PC	Computador pessoal
PFPP	Participação em Ferramentas Públicas e Privadas
PPI	Percepção de Participação Individual
QICI	Qualidade das Iniciativas de Cidade Inteligente
RCCFI	Relação Cidadã com Ferramentas Inteligentes
SAP	Satisfação com Aplicativos Públicos
TIC's	Tecnologias da Informação e Comunicação Cidade Inteligente
UAD	Uso de Aplicativos Digitais

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3</b>	<b>Problemática .....</b>	<b>30</b>
<b>1.4</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>31</b>
<b>1.4.1</b>	<b><i>Objetivo Geral .....</i></b>	<b>31</b>
<b>1.4.2</b>	<b><i>Objetivos específicos .....</i></b>	<b>31</b>
<b>1.5</b>	<b>Estrutura .....</b>	<b>32</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL .....</b>	<b>35</b>
<b>2.1</b>	<b>Cidades Inteligentes .....</b>	<b>40</b>
<b>2.2</b>	<b>Teoria Ator-Rede como suporte à percepção humana acerca de cidades inteligentes .....</b>	<b>51</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>Do processo e das abordagens metodológicas .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2</b>	<b>Área de estudo – Cidade de Fortaleza (CE) .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3</b>	<b>População e amostra .....</b>	<b>65</b>
<b>3.4</b>	<b>Instrumento de pesquisa .....</b>	<b>67</b>
<b>3.5</b>	<b>Análise dos dados .....</b>	<b>74</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise do perfil socioeconômico dos respondentes .....</b>	<b>80</b>
<b>4.1.1</b>	<b><i>Análise do gênero dos respondentes .....</i></b>	<b>80</b>
<b>4.1.2</b>	<b><i>Análise da faixa etária dos respondentes .....</i></b>	<b>84</b>
<b>4.1.3</b>	<b><i>Renda bruta dos respondentes .....</i></b>	<b>89</b>
<b>4.1.4</b>	<b><i>Escolaridade dos respondentes .....</i></b>	<b>95</b>
<b>4.1.5</b>	<b><i>Etnia dos respondentes .....</i></b>	<b>101</b>
<b>4.1.6</b>	<b><i>Bairro (local) onde moram os respondentes .....</i></b>	<b>106</b>
<b>4.2</b>	<b>Análise do perfil dos respondentes quanto a sua dimensão de cidades inteligentes .....</b>	<b>111</b>
<b>4.2.1</b>	<b><i>Percepção das prioridades de investimento em tecnologias inteligentes .....</i></b>	<b>112</b>
<b>4.2.2</b>	<b><i>Avaliação da Experiência dos Usuários com Aplicativos Digitais .....</i></b>	<b>113</b>
<b>4.2.3</b>	<b><i>Nível de Satisfação dos Usuários com Aplicativos Públicos (SAP).....</i></b>	<b>115</b>



4.2.4	<i>Percepção dos respondentes quanto à contribuição das tecnologias inteligentes</i> .....	117
4.2.5	<i>Percepção dos Respondentes sobre sua Participação em Políticas Públicas</i> .....	118
4.2.6	<i>Preferências dos Cidadãos na Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade (EOGC)</i> .....	120
4.3	<b>Análise do desvio-padrão das variáveis analisadas</b> .....	122
4.4	<b>Análise da relação entre as dimensões de cidades inteligentes e Perfis Sociodemográficos</b> .....	127
4.5	<b>Há a percepção dos respondentes de que Fortaleza é uma cidade inteligente?</b> .....	132
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	138
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	142
	<b>APÊNDICE A – PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE CIDADES INTELIGENTES</b> .....	153

## 1 INTRODUÇÃO

As cidades, ao enfrentarem o crescimento acelerado da população e a urbanização, tornam-se sistemas complexos, caracterizados por uma rede intrincada de cidadãos, empresas, meios de transporte, serviços e utilidades. Essas interações entre os diversos elementos urbanos, como infraestrutura, transporte e governança, apresentam desafios significativos para a gestão eficiente e sustentável das cidades. A urbanização crescente impõe pressões sobre os serviços públicos, o meio ambiente e a infraestrutura, exigindo soluções inovadoras e uma abordagem holística para melhorar a qualidade de vida dos habitantes (RYBSKI e GONZALEZ, 2022)

Com o crescimento populacional acelerado, os desafios para governos, empresas e academia se tornam cada vez mais complexos e urgentes. A busca por soluções para áreas cruciais, como a geração sustentável de energia, a preservação de recursos naturais, o desenvolvimento de transportes mais eficientes, e o aprimoramento de setores como educação, saúde, segurança e alimentação, será central nos próximos anos. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) desempenham um papel estratégico nesse cenário, servindo como ferramentas facilitadoras para a tomada de decisão informada e para a criação de inovações que melhorem a eficiência das infraestruturas e a prestação de serviços aos cidadãos (WEISS, BERNARDES e CONSONI, 2017).

Neste contexto, as tecnologias da informação e comunicação (TIC's) assumem importante papel como facilitadoras para a tomada de decisão das gestões governamentais e para a criação de inovações que melhorem as capacidades de gestão das infraestruturas e o provimento de serviços aos cidadãos. No cenário brasileiro, os desafios se apresentam ainda de forma mais intensa, dadas as condições atuais da infraestrutura tecnológica da maioria das cidades.

Esses desafios, que abrangem questões técnicas, sociais, econômicas e organizacionais, ameaçam a sustentabilidade econômica e ambiental das áreas urbanas, exigem abordagens multidimensionais para serem adequadamente enfrentados. No âmbito técnico, as cidades precisam lidar com a infraestrutura envelhecida e a necessidade de integração de novas tecnologias, como as redes inteligentes e os sistemas de transporte sustentável, para otimizar a eficiência energética e a mobilidade urbana (NEIROTTI *et al.*, 2014). Contudo, a implementação dessas inovações muitas vezes esbarra em limitações financeiras e na falta de interoperabilidade entre os diversos sistemas, o que dificulta o progresso.

No campo social, o rápido crescimento populacional intensifica desigualdades sociais, criando desafios na prestação de serviços básicos, como saúde, educação e segurança. As disparidades no acesso às tecnologias urbanas e a exclusão digital agravam as dificuldades, tornando a inclusão social uma condição essencial para o sucesso das cidades inteligentes (LAZARETTI *et al.*, 2019).

A sustentabilidade econômica também é um ponto crítico, uma vez que as cidades precisam garantir que seus investimentos em inovação tecnológica sejam economicamente viáveis e beneficiem a maioria da população, evitando o risco de exclusão das comunidades mais vulneráveis.

Por fim, as questões organizacionais, que envolvem a governança urbana e a coordenação entre diferentes níveis governamentais e atores privados, são frequentemente desafiadas pela falta de regulamentações claras e de uma visão comum. A fragmentação dos processos decisórios, aliada à resistência cultural à mudança dentro das administrações públicas, também dificulta a implementação de estratégias integradas para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos (NEIROTTI *et al.*, 2014; LAZARETTI *et al.*, 2019).

Esses desafios, que abrangem questões técnicas, sociais, econômicas e organizacionais, representam uma séria ameaça à sustentabilidade econômica e ambiental das áreas urbanas. No âmbito técnico, a infraestrutura muitas vezes se mostra inadequada para lidar com as demandas crescentes de uma população urbana em expansão, como sistemas de transporte e redes de energia insuficientes. Além disso, a digitalização incompleta e a falta de interoperabilidade entre os sistemas urbanos limitam a eficácia na gestão de cidades inteligentes (MACIE, 2023).

Diante desse cenário, surgem debates sobre como as inovações tecnológicas e novas abordagens para o planejamento urbano podem garantir a viabilidade e prosperidade futuras nas áreas metropolitanas, resultando na ascensão de conceitos tais como "cidades criativas", "cidades sustentáveis" e "cidades inteligentes" nas agendas públicas e na literatura.

O desenvolvimento conceitual das cidades inteligentes é um processo dinâmico e em constante evolução, impulsionado pelos avanços tecnológicos e pela necessidade de enfrentar os desafios urbanos modernos. Desde as últimas décadas, cidades ao redor do mundo têm experimentado e implementado novas tecnologias, como inteligência artificial, big data, e a internet das coisas (IoT), para melhorar a infraestrutura, a eficiência dos serviços e a qualidade

de vida dos habitantes. Essas inovações buscam integrar sistemas urbanos de forma a torná-los mais conectados e sustentáveis (NEIROTTI *et al.*, 2014; WOLNIAC e STECULA, 2024).

O conceito de cidades inteligentes surgiu da necessidade crescente de resolver problemas urbanos complexos, como mobilidade, gestão de recursos naturais e inclusão social. A urbanização acelerada impôs novos desafios às administrações urbanas, o que tornou necessário adotar uma abordagem mais tecnológica para gerenciar eficientemente o crescimento populacional e melhorar a qualidade de vida (WOLNIAK e STECULA, 2024). Dessa forma, o conceito de cidades inteligentes não apenas evolui com os avanços tecnológicos, mas também com a demanda por cidades mais sustentáveis e habitáveis (NEIROTTI *et al.*, 2014; TATSUNO, 2023).

As cidades inteligentes surgem como uma resposta para gerenciar eficientemente o crescimento populacional e a urbanização acelerada. Por meio da conectividade e do uso de tecnologias digitais, essas cidades buscam criar ambientes mais habitáveis, eficientes e sustentáveis, colocando a tecnologia a serviço da melhoria dos serviços urbanos, como transporte, energia e gestão de recursos naturais (WOLNIAK e STECULA, 2024). Além disso, esse processo evolutivo destaca a necessidade de políticas urbanas inclusivas que promovam não apenas avanços tecnológicos, mas também uma gestão mais eficiente e sustentável das cidades (TATSUNO, 2023).

Um marco significativo na evolução do conceito de cidades inteligentes remonta ao Fórum Mundial sobre Cidades Inteligentes de 1997, evento que reuniu representantes de aproximadamente 50 mil cidades e vilas em todo o mundo, que foram instigadas a desenvolver iniciativas inteligentes para as décadas seguintes (HOLLANDS, 2008).

Ao longo dos últimos 20 anos, o conceito de cidade inteligente foi introduzida como uma ferramenta estratégica para abordar os fatores de produção urbana moderna em uma estrutura comum, enfatizando a importância das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) na melhoria do perfil competitivo de uma cidade (CARAGLIU, 2009; LAZZARETTI *et al.*, 2019).

Com o advento da Internet das Coisas (IoT), novas oportunidades surgem para promover a sustentabilidade, especialmente no contexto das cidades inteligentes. A IoT possibilita uma infraestrutura de comunicação unificada e acessível, facilitando o acesso a diversos serviços públicos de forma econômica. A instalação de sensores inteligentes e a análise

de dados em tempo real desempenham um papel crucial, permitindo a coleta e interpretação de informações que otimizam a gestão de recursos urbanos e a eficiência de serviços essenciais, como energia, transporte e saneamento (ZENG, PANG E TANG, 2024). Essas tecnologias não apenas aumentam a transparência para os cidadãos, mas também melhoram a tomada de decisões por parte dos gestores públicos, criando sinergias entre diferentes setores da cidade (ADLER, 2016) .

As cidades inteligentes representam uma abordagem abrangente e integrada para a gestão urbana, incorporando uma variedade de tecnologias avançadas para otimizar a infraestrutura, aprimorar os serviços públicos e, fundamentalmente, melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (ROZARIO *et al.*, 2021). Elas buscam criar um ambiente urbano mais eficiente e sustentável, utilizando sensores, IoT (Internet das Coisas), big data e inteligência artificial para monitorar e gerenciar os sistemas urbanos em tempo real. O objetivo é otimizar processos como mobilidade, consumo de energia e gestão de resíduos, além de aumentar a conectividade e a participação cidadã.

O desenvolvimento dessas cidades continua em rápida evolução, impulsionado pela inovação tecnológica constante. Além disso, a crescente conscientização sobre a urgência de se adotar abordagens mais sustentáveis está remodelando as prioridades das cidades ao redor do mundo. Questões como mudanças climáticas, esgotamento de recursos e a necessidade de inclusão social tornam-se centrais no planejamento urbano contemporâneo (ALBINO, BERARDI e DANGELICO, 2015). Dessa forma, as cidades inteligentes não apenas oferecem soluções tecnológicas inovadoras, mas também promovem uma visão holística que inclui o bem-estar social e ambiental como pilares do desenvolvimento urbano.

Esse modelo de cidade tem o potencial de lidar com os desafios urbanos complexos de forma mais eficaz, proporcionando uma estrutura flexível e adaptável às necessidades presentes e futuras, contribuindo para cidades mais resilientes e sustentáveis.

São elementos essenciais para integrar tecnologias que promovam não apenas a eficiência, mas também a sustentabilidade e a resiliência dos ambientes urbanos (Hussain, 2024). A interoperabilidade permite que sistemas distintos, como redes de energia, transporte e comunicações, funcionem de forma coordenada, garantindo que os dados fluam de maneira eficaz entre plataformas. Isso aumenta a capacidade de gestão das cidades e facilita a adoção de inovações tecnológicas que melhorem a vida urbana (ALBINO, BERARDI e

DANGELICO, 2015).

A padronização, por sua vez, é vital para garantir que essas soluções tecnológicas sejam escaláveis e possam ser aplicadas em diferentes contextos urbanos sem comprometer a integridade dos sistemas. Isso promove um desenvolvimento mais coeso e eficiente, ao mesmo tempo em que reduz custos e o tempo necessário para implementar novas tecnologias em cidades ao redor do mundo (BALERINI, 2024).

Além disso, a consideração dos impactos ambientais está cada vez mais no centro do desenvolvimento de cidades inteligentes, impulsionando soluções que não só aumentam a eficiência, mas também reduzem o consumo de recursos e as emissões de poluentes. Projetos focados em captura e análise de dados em tempo real permitem que as cidades façam ajustes dinâmicos e precisos em seus sistemas de gestão de energia, água e transporte, respondendo de forma eficaz às demandas diárias e emergenciais (CUNHA *ET AL.*, 2015). Dessa forma, o conceito de cidades inteligentes oferece uma solução viável para os desafios urbanos complexos em um mundo cada vez mais globalizado, conectado e focados em hipóteses de sustentabilidade.

Deve-se esclarecer, por oportuno, que cidades inteligentes e cidades sustentáveis não são conceitos idênticos, embora compartilhem objetivos e características em comum. Uma cidade inteligente é essencialmente focada no uso de tecnologias avançadas, como Internet das Coisas (IoT) e big data, para otimizar a infraestrutura, melhorar os serviços públicos e aumentar a eficiência operacional. Essas tecnologias ajudam a lidar com desafios urbanos complexos, como mobilidade, gestão de resíduos e consumo de energia (ROZARIO *et al.*, 2021). No entanto, ser uma cidade inteligente não garante que ela também seja sustentável.

Por outro lado, uma cidade sustentável prioriza a conservação ambiental, a equidade social e a viabilidade econômica de longo prazo. Cidades sustentáveis buscam equilibrar o crescimento urbano com práticas que protejam os recursos naturais e promovam a justiça social (ALBINO, BERARDI e DANGELICO, 2015). Assim, uma cidade pode ser inteligente, utilizando tecnologias para aprimorar a gestão urbana, mas, ainda, não ser sustentável se essas tecnologias não forem aplicadas de forma a minimizar os impactos ambientais ou promover a inclusão social (ALMEIDA, 2007; ALMEIDA, GUIMARÃES e AMORIM, 2024).

De forma semelhante, uma cidade pode ser sustentável sem ser "inteligente" no sentido tecnológico, focando em políticas que favoreçam a economia de recursos e a qualidade

de vida, mesmo sem o uso massivo de tecnologias digitais. A convergência ideal, no entanto, é a de uma "cidade inteligente e sustentável", onde as tecnologias são aplicadas para alcançar metas de sustentabilidade, criando ambientes urbanos mais resilientes e habitáveis para o futuro (ALMEIDA, GUIMARÃES e AMORIM, 2024).

Portanto, embora uma cidade inteligente possa ser projetada para ser sustentável, nem todas as cidades inteligentes o são automaticamente, e uma cidade sustentável não precisa necessariamente de alta tecnologia para atingir seus objetivos ecológicos. O ideal seria uma combinação de ambas, onde as cidades inteligentes também promovam sustentabilidade ambiental e social, aproveitando a tecnologia para otimizar o uso dos recursos naturais e melhorar o bem-estar dos cidadãos.

No contexto das cidades inteligentes, a eficiência das soluções está profundamente vinculada à interoperabilidade entre diferentes sistemas. Esse conceito vai além da simples integração técnica, envolvendo também dimensões sociais, econômicas e ambientais. Para que as cidades inteligentes alcancem todo o seu potencial, é fundamental que as tecnologias implantadas sejam compatíveis entre si, evitando fragmentações que podem impedir inovações e limitar a eficiência na gestão urbana (QUEK *et al.*, 2023).

Em um cenário global cada vez mais interconectado, a colaboração entre tecnologias, serviços e infraestruturas é crucial para o desenvolvimento de cidades adaptáveis, projetadas para responder de forma ágil a mudanças e desafios urbanos, como desastres naturais e mudanças climáticas, utilizando infraestrutura flexível e governança ajustável para manter a funcionalidade urbana (Meerow, Newell & Stults, 2016) e de cidades sustentáveis, que buscam equilibrar crescimento e preservação ambiental, promovendo práticas de uso eficiente de recursos, energia renovável e inclusão social, garantindo o bem-estar presente e futuro da população (ALBERTI, 1996; NEWMAN e KENWORTHY, 1999), a interoperabilidade desempenha um papel central nesse processo, promovendo o compartilhamento de dados e a cooperação entre diferentes atores e setores, possibilitando que as cidades enfrentem os desafios contemporâneos, como a urbanização acelerada e as mudanças climáticas. É um pré-requisito para a comunicação eletrônica e a troca de informações entre diferentes atores, muito mais ampla do que a natureza técnica (KALOGIROU, 2021).

Essa abordagem demanda uma visão abrangente, na qual a interoperabilidade não se restringe aos aspectos técnicos, mas também favorece uma governança mais inclusiva,

incentivando a participação ativa dos cidadãos e o uso ético das tecnologias para o bem-estar coletivo.

As cidades inteligentes representam não apenas uma visão futurista, mas uma realidade presente e emergente, impulsionadas pelo aproveitamento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e da Internet das Coisas - IoT (ROSÁRIO *et al.*, 2021; ALBINO, BERARDI e DANGELICO, 2015). Essas inovações oferecem à população soluções e facilidades para uma variedade de questões inerentes às atividades essenciais dos sistemas urbanos (SINGER, 2013; WEISS, 2019; RAMPAZZO e VASCONCELOS, 2019; MAZON *et al.*, 2023). Nesse cenário, esforços dedicados concentram-se em entender a interoperabilidade de sistemas relacionados às cidades inteligentes, abrangendo suas aplicações, desafios e estratégias para solucionar questões nessas áreas cruciais (MAZON *et al.*, 2023).

Abrangem diversos setores fundamentais como economia, mobilidade e governança, sendo alcançado por meio da combinação de capital humano e social e da infraestrutura de TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação). Essas cidades utilizam tecnologias para otimizar recursos, aumentar a eficiência dos serviços públicos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (LOMBARDI *et al.*, 2012; NEIROTTI *et al.*, 2014). A integração desses elementos permite que cidades inteligentes ofereçam soluções inovadoras, promovendo uma economia mais competitiva e serviços de mobilidade mais eficientes, ao mesmo tempo em que incentivam a participação cidadã e melhoram a governança urbana (WORLD ECONOMIC FÓRUM, 2023).

Esses setores interagem de forma sinérgica, onde a tecnologia serve como facilitadora de inovações que tornam a cidade mais adaptável, resiliente e inclusiva, reforçando o desenvolvimento sustentável e a equidade social. A infraestrutura de TICs e o capital humano e social desempenham um papel vital na criação de um ecossistema urbano onde decisões baseadas em dados levam a melhores resultados para a sociedade (LOMBARDI *et al.*, 2012; WORLD ECONOMIC FORUM, 2023).

No entanto, um desafio enfrentado é a metodologia de avaliação, com rankings como o *IESE Cities in Motion Index* e o *Connected Smart Cities*, que analisam critérios específicos para medir o desenvolvimento inteligente das cidades. No Brasil, empresas como *Urban Systems* e *Necta* desenvolveram o *Connected Smart Cities*, um ranking que avalia o progresso das cidades brasileiras em direção ao desenvolvimento inteligente, sustentável e



humano desde 2015 (LIMA *et al.*, 2023), com indicadores relacionados ao eixo econômico mais frequentes em seu portfólio: inovação e investimentos estratégicos, produtividade, oportunidades de emprego e mercado competitivo.

Setijadi *et al.* (2019) desenvolveram um modelo de avaliação de cidade inteligente a partir de uma perspectiva social. Os autores corroboram as variáveis inteligentes em um sistema neural estruturado, modelo que integra a influência da percepção social com a contribuição dos resultados ou benefícios percebidos pela população. Os fatores de influência regional foram identificados e rigorosamente testado por meio de 20 hipóteses, promovendo a ideia de uma reconsideração da utilidade tecnológica, através do prisma da percepção social e governamental em complementaridade com os benefícios (SETIJADI *et al.*, 2019).

O modelo proposto por Setijadi *et al.*, (2019) não apenas identifica fatores regionais de influência, mas, também, os submete a testes rigorosos por meio de 20 hipóteses. A abordagem empregada pelos autores desafia a perspectiva tradicional, propondo reconsideração a utilidade tecnológica sob a lente da percepção social e governamental, em conjunto com os benefícios líquidos proporcionados pela adoção de tecnologias inteligentes. A estratégia se destaca pela ênfase na área motivacional, reconhecendo que, sem uma aceitação generalizada e um entendimento comum, o conceito de cidade inteligente permanece limitado em sua implementação prática (SETIJADI *et al.*, 2019).

pode-se observar, portanto, que o desafio central é que a preparação para cidades inteligentes implica a aceitação do uso atual de novas tecnologias, de modo que, de forma consistente e contínua, o plano diretor possa ser preparado e implementado (SMART CITIES COUNCIL, 2015).

A abordagem centrada na percepção social não apenas enriquece a compreensão da prontidão para cidades inteligentes, mas também ressalta a necessidade intrínseca de considerar a aceitação social como um pilar fundamental para o sucesso de iniciativas urbanas inteligentes. Ao abranger aspectos motivacionais, os autores destacam que a funcionalidade do conceito de cidade inteligente está interligada à receptividade e compreensão da população em relação às tecnologias emergentes. Essa contribuição é importante, pois destaca uma visão mais holística e inclusiva na construção de cidades inteligentes, indo além da eficiência técnica para abranger a interação social e o entendimento público.

Uma cidade inteligente não pode se restringir apenas às capacidades tecnológicas

oferecidas pelas empresas integradoras de sistemas ou à visão de gestores urbanos, por mais competentes que sejam. A construção de uma cidade inteligente exige um comprometimento significativo com a participação cidadã. Esse engajamento vai além da implementação de tecnologias e requer que os cidadãos estejam ativamente envolvidos nas decisões que moldam seu ambiente urbano (MCKINSEY, 2023).

As tecnologias de informação e comunicação (TIC's) desempenham um papel fundamental em facilitar essa interação, permitindo que cidadãos forneçam feedback em tempo real e participem das discussões sobre a gestão da cidade. Porém, apenas a implementação tecnológica não é suficiente; é essencial que as cidades inteligentes fomentem discussões e debates contínuos com os habitantes locais, garantindo que suas perspectivas e necessidades sejam incorporadas ao planejamento urbano (BEESMART.CITY, 2024; SETIJADI *et al.*, 2019).

Como destacado por Coelho, Cunha e Pozzebon (2018), a participação mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), conhecida como e-Participação, cria espaços e oportunidades para colaboração e influência na tomada de decisões públicas. Através dessas plataformas tecnológicas, busca-se aumentar a contribuição dos cidadãos, seu envolvimento na construção de políticas públicas e sua compreensão das limitações orçamentárias, incentivando-os a se tornarem partes ativas no planejamento urbano (COELHO, CUNHA e POZZEBON, 2018; FERREIRA e COELHO, 2021).

Além disso, o uso dessas plataformas contribui para um urbanismo mais colaborativo, permitindo que as vozes da população influenciem diretamente as políticas públicas, ajudando a moldar cidades mais responsivas e adaptadas às necessidades do cotidiano. Segundo Medaglia (2012), essa integração da participação cidadã via tecnologias digitais também tem o potencial de reduzir a alienação social e política, promovendo uma maior coesão social, à medida que mais pessoas são incluídas nos processos de deliberação.

Portanto, as plataformas tecnológicas desempenham um papel crucial na modernização da governança urbana, criando uma relação de proximidade e diálogo constante entre o poder público e os cidadãos, transformando a forma como as cidades são planejadas e administradas.

Ao incentivar os cidadãos a contribuírem com ideias, opiniões e soluções para os desafios urbanos, as cidades inteligentes podem aproveitar o conhecimento coletivo de sua

população para criar soluções mais eficazes e inclusivas. No entanto, deve-se reconhecer que a participação cidadã mediada por tecnologia não é uma panaceia para todos os problemas urbanos. É necessário um equilíbrio entre a inclusão digital e outras formas de engajamento comunitário, garantindo que todas as vozes sejam ouvidas, independentemente do acesso à tecnologia. Além disso, é fundamental que os gestores urbanos estejam abertos a críticas construtivas e se comprometam verdadeiramente com a implementação das sugestões provenientes da participação cidadã, promovendo assim uma verdadeira colaboração entre governo e cidadãos na construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis.

## 1.2 Justificativa

A Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu a ideia de Cidades Inteligentes, que são caracterizadas por sistemas integrados que melhoram os serviços urbanos e a qualidade de vida dos habitantes (ONU, 2016). Para incentivar o desenvolvimento dessas cidades, a ONU lançou uma plataforma online que serve como uma comunidade virtual, compartilhando soluções aplicadas em diversas localidades e promovendo debates sobre inovações em sistemas mais eficientes e integrados.

Essa iniciativa faz parte do primeiro Fórum de Cidades Inteligentes do Mundo, organizado em parceria com a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC), a União Internacional de Telecomunicações (UIT) e a Organização Mundial para Padronização (ISO), destacando a importância do desenvolvimento de cidades inteligentes sustentáveis como ponto político-chave para administrações globais (ONU, 2016; MARTINELLI, ACHCAR e HOFFMANN, 2020; SMART CITY EXPO, 2024; WORLDSMARTCITY, 2024).

A predominância dos projetos de Cidades Inteligentes em grandes metrópoles se deve ao fato de que essas cidades geralmente possuem mais recursos financeiros, infraestrutura tecnológica avançada e capacidade de atrair investimentos privados. Eventos como feiras e exposições empresariais tendem a propor soluções *top-down* focadas nesses grandes centros urbanos, onde há maior retorno sobre o investimento e a implementação dessas tecnologias encontra menos obstáculos financeiros e políticos (SIMPSON, 2017).

Eventos como feiras e exposições empresariais frequentemente propõem soluções *top-down*, ou seja, abordagens de planejamento e implementação decididas por autoridades centrais ou gestores de alto nível, que impõem diretrizes e políticas de cima para baixo, com

pouca ou nenhuma participação dos níveis locais ou da comunidade. Essas soluções são muitas vezes padronizadas e aplicadas de forma uniforme, visando eficiência e controle centralizado. Essas abordagens são focadas em grandes centros urbanos, onde há maior retorno sobre o investimento e a implementação dessas tecnologias encontra menos obstáculos financeiros e políticos.

Conforme destacado por Coelho, Cunha e Pozzebon (2018) a participação mediada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), conhecida como e-Participação, cria espaços e oportunidades para colaboração e influência na tomada de decisões públicas. Através dessas plataformas tecnológicas, busca-se aumentar a contribuição dos cidadãos, seu envolvimento na construção de políticas públicas e sua compreensão das limitações orçamentárias, incentivando-os a se tornarem partes ativas no planejamento urbano.

No entanto, as soluções top-down podem limitar essa participação cidadã, uma vez que as decisões são tomadas sem a devida consideração das necessidades e perspectivas locais. FERREIRA E COELHO (2021) ressaltam que a inclusão dos cidadãos nos processos decisórios é fundamental para o sucesso das políticas públicas, especialmente no contexto das cidades inteligentes. Portanto, é essencial equilibrar as abordagens top-down com estratégias que promovam a participação ativa da comunidade, garantindo que as soluções implementadas atendam às reais necessidades da população e contribuam para o desenvolvimento sustentável das áreas urbanas.

Cidades de menor porte no Brasil enfrentam desafios significativos na implementação de projetos de Cidades Inteligentes devido a diversos fatores interligados. A escassez de recursos financeiros é um dos principais obstáculos, pois essas cidades geralmente não dispõem de fundos suficientes para investimentos substanciais em tecnologia e infraestrutura. Além disso, há uma carência de capacidade técnica e de pessoal qualificado para gerenciar e operar tecnologias avançadas, o que dificulta o desenvolvimento de projetos complexos e inovadores. A falta de políticas públicas direcionadas também contribui para essa situação, uma vez que poderiam incentivar a inclusão tecnológica e fornecer suporte para superar as barreiras específicas enfrentadas por essas localidades menores. Consequentemente, sem esses investimentos e apoio, o avanço rumo a uma cidade inteligente acaba sendo desigual, concentrando-se nas grandes capitais e aumentando a disparidade tecnológica entre as áreas urbanas de diferentes portes.

São desafios que dependem de repasses federais e frequentemente não conseguem atrair investimentos privados, especialmente porque o retorno sobre investimento (ROI) nessas regiões é considerado baixo, o que desestimula a participação do setor privado; 1. *Planejamento de longo prazo inadequado*: A falta de planejamento contínuo e estruturado é uma barreira importante. Muitas cidades não conseguem manter a continuidade dos projetos devido a trocas administrativas ou mudanças de prioridades políticas, o que acaba afetando a eficácia das iniciativas de cidades inteligentes; 2. *Infraestrutura tecnológica limitada*: A conectividade de internet e outros tipos de infraestrutura tecnológica são insuficientes em muitas regiões, especialmente nas áreas mais remotas ou economicamente desfavorecidas. A falta de padronização e integração dos sistemas existentes também dificulta a criação de uma base sólida para o desenvolvimento de cidades inteligentes; e 3. *Desafios administrativos e regulatórios*: A legislação em vigor muitas vezes é desatualizada e incapaz de acomodar as inovações necessárias para o desenvolvimento urbano inteligente. Além disso, a multiplicidade de órgãos e departamentos operando de forma isolada agrava a falta de coordenação e eficiência na implementação dos projetos (LAZARETTI *et al.*, 2019; WORLDBANK, 2023).

Esses fatores mostram que, embora haja um interesse crescente em projetos de Cidades Inteligentes no Brasil, cidades de médio e grande porte enfrentam obstáculos consideráveis, que vão desde a falta de recursos financeiros e infraestrutura até barreiras regulatórias e administrativas. É necessário um esforço conjunto entre os diversos níveis de governo e o setor privado para superar esses desafios e promover o desenvolvimento urbano inteligente de forma mais equitativa e sustentável.

O projeto da *Sidewalk Labs* em Toronto, desenvolvido pela *Alphabet* (empresa-mãe do Google), exemplifica bem o foco de grandes metrópoles com abundância de recursos no desenvolvimento de projetos de Cidades Inteligentes, semelhante à tendência observada em eventos empresariais que propõem soluções *top-down* (WORLDBANK, 2023). Toronto, como uma metrópole global, consegue atrair investimentos robustos para iniciativas como edifícios sustentáveis, captação de energia geotérmica e sistemas avançados de transporte subterrâneo, um cenário que dificilmente seria replicado em cidades de médio porte devido à escassez de recursos e infraestrutura (WORLDBANK, 2023).

No entanto, o caso de Toronto também expõe um dilema central enfrentado pelas Cidades Inteligentes, que vai além da capacidade financeira e tecnológica: a privacidade dos

dados. Assim como em outras grandes iniciativas, a coleta massiva de dados pelos sistemas implementados, como sensores e dispositivos conectados, levanta preocupações sobre vigilância e o uso ético dessas informações. Isso reflete um desafio não apenas para cidades de grande porte, mas também para cidades menores, que enfrentam o mesmo questionamento sobre a transparência e a proteção da privacidade de seus cidadãos (BEEVOR, 2018; WORLD BANK, 2023).

O'Dell, Newman, Huang e Hollen (2019) enfatizam a necessidade crucial de incluir a diversidade da população em todas as etapas de desenvolvimento e implementação de projetos de cidades inteligentes. O texto aborda como as iniciativas de cidades inteligentes frequentemente falham em alcançar equidade e inclusão se não considerarem as necessidades de diferentes grupos demográficos, socioeconômicos e culturais desde o início do planejamento. Segundo o artigo, a diversidade não deve ser um fator adicionado posteriormente, mas sim um componente central da estratégia (O'DELL *et al.*, 2019).

Além disso, o artigo sublinha que, para que as cidades inteligentes sejam verdadeiramente inclusivas, é fundamental garantir que todas as partes interessadas, incluindo as comunidades mais vulneráveis, tenham acesso às novas tecnologias e possam se beneficiar delas. Isso envolve o desenvolvimento de infraestrutura digital acessível, como redes de internet de alta velocidade, além de iniciativas que promovam a alfabetização digital e garantam que os dados coletados sejam utilizados de maneira ética e transparente. Essas iniciativas não apenas melhoram a vida dos cidadãos, mas também ajudam a fortalecer a confiança nas tecnologias e nas políticas públicas implementadas.

Por exemplo, projetos como o *Plus Codes*, implementado pela Google em Paraisópolis, são exemplos práticos de como tecnologias digitais podem ser utilizadas para promover inclusão social. O sistema de endereçamento digital criado para comunidades sem endereços formais permite que os residentes tenham acesso a serviços essenciais, como entregas e emergências, que anteriormente eram inacessíveis. Isso demonstra a importância de considerar a realidade e as necessidades locais ao planejar e executar projetos de cidades inteligentes, garantindo que a inovação não deixe ninguém para trás.

Perguntas sobre como e se a tecnologia abrange todas as populações, se há transparência na coleta e privacidade dos dados e se as métricas refletem a diversidade da

comunidade são fundamentais para garantir uma abordagem verdadeiramente inclusiva (VASSE'I e MCCROSKY, 2023). Essa reflexão destaca a importância de garantir que uma cidade inteligente seja verdadeiramente inteligente ao considerar e atender às necessidades de todas as pessoas (GLOBO, 2022; LINKEDIN, 2023).

As cidades inteligentes têm por objetivo não apenas aprimorar a eficiência dos serviços, mas também promover um ambiente comunitário através da economia colaborativa (MCLAREN e AGYEMAN, 2015). No contexto brasileiro, embora seja difícil avaliar o nível de inteligência das cidades devido à sua diversidade, observa-se que as regiões metropolitanas estão adotando novas tecnologias e formas de planejamento, enquanto as cidades do interior

As soluções implementadas em várias cidades ao redor do mundo, como bueiros inteligentes, sistemas integrados de saúde e prédios planejados de forma sustentável, são exemplos práticos de como as cidades inteligentes podem melhorar a eficiência urbana. Essas práticas, no entanto, não são apenas metas ou resultados desejados, mas sim parte de uma abordagem estratégica que busca otimizar o uso de recursos e promover um ambiente colaborativo entre governos, empresas e comunidades (MCLAREN e AGYEMAN, 2015; MILLS, IZADGOSHASB e PUDNEY, 2021). A transparência governamental emerge como um fator essencial nesse processo, à medida que incentiva a confiança pública e a responsabilidade social.

Contudo, ao mesmo tempo em que essas soluções tecnológicas apresentam benefícios, elas também trazem desafios significativos, como a proteção da privacidade dos dados e a garantia de que as políticas urbanas sejam equitativas e inclusivas para todos os cidadãos (DEPINÉ *et al.*, 2018; ARAÚJO, 2023). MCLAREN e AGYEMAN (2015) destacam a importância de se equilibrar inovação tecnológica com preocupações éticas, especialmente no que diz respeito à privacidade e ao uso responsável dos dados, enquanto Depiné *et al.* e Araújo (2018) ressaltam a necessidade de políticas públicas eficazes que considerem a diversidade das comunidades urbanas. Portanto, essas questões não são apenas desafios, mas condições fundamentais para o sucesso das cidades inteligentes.

Neste contexto, é importante diferenciar que McLaren e Agyeman (2015) discutem principalmente a colaboração e a sustentabilidade como parte das soluções práticas, enquanto Depiné *et al.* (2018) e Araújo (2023) colocam ênfase nas preocupações com privacidade e

políticas urbanas inclusivas. Ambos os pontos de vista se complementam, refletindo tanto o processo prático quanto as metas resultantes dessas iniciativas.

Assim, o processo de construção de cidades inteligentes não pode ser apenas prático ou uma meta final, mas um ciclo contínuo de implementação, adaptação e avaliação para garantir que todos os cidadãos sejam beneficiados.

O interesse do autor desta dissertação pela engenharia civil e pelo desenvolvimento urbano o conduz ao estudo das cidades inteligentes, que estão intrinsecamente ligadas ao avanço tecnológico e ao uso da análise de dados para otimizar o gerenciamento do espaço urbano. Percebe-se que as cidades inteligentes se beneficiam da ciência dos dados, particularmente do conceito de *Business Intelligence* (BI), que envolve análise, interpretação e representação gráfica de informações para embasar decisões estratégicas (MCLAREN e AGYEMAN, 2015).

Esse interesse reflete uma abordagem multidisciplinar que integra conhecimentos de engenharia civil, desenvolvimento urbano e ciência dos dados para compreender os desafios e oportunidades apresentados pelo desenvolvimento de cidades inteligentes.

Ao focalizar sua pesquisa no conceito de cidades inteligentes e suas implicações nas políticas públicas, o autor reconhece a importância de considerar diversos aspectos que afetam o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos, destacando a necessidade de uma abordagem holística e orientada por dados na formulação e implementação de políticas urbanas.

### **1.3 Problemática**

A percepção da população sobre se sua cidade pode ser considerada inteligente depende fortemente da visibilidade e acessibilidade das tecnologias implementadas. Apesar do uso de Business Intelligence (BI) — um conjunto de processos e ferramentas que transformam dados em informações estratégicas para otimizar serviços urbanos, como transporte e segurança — muitas vezes essas inovações não são percebidas diretamente pelos moradores. Isso levanta a pergunta: qual a percepção local da população de que a sua cidade oferece instrumentos tecnológicos que a permitam considerá-la inteligente?

O *gap* de pesquisa aqui está na falta de estudos que investiguem como os cidadãos de diferentes contextos urbanos percebem e interagem com essas tecnologias. A maioria dos estudos sobre cidades inteligentes se concentra em grandes metrópoles, mas ainda há uma



lacuna significativa em explorar como BI pode ser adaptado para cidades menores e como essas populações avaliam essas inovações (OSMAN, ELRAGAI e STÅHLBRÖST, 2022; (CHAUHAN, AGARWAL e KA, 2016). Sem essa investigação, corre-se o risco de desenvolver soluções que não atendem às necessidades ou expectativas locais, limitando o impacto positivo das iniciativas tecnológicas.

## **1.4 Objetivos**

A cidade de Fortaleza, capital do Ceará, está em constante desenvolvimento tecnológico e urbano, buscando se posicionar como uma cidade inteligente e humana. No entanto, a percepção da população em relação a essas inovações e sua integração ao cotidiano ainda é uma questão a ser aprofundada. Compreender como os cidadãos percebem e aderem às iniciativas de cidade inteligente e sustentável é crucial para que Fortaleza alcance seus objetivos de desenvolvimento inclusivo e sustentável.

### ***1.4.1 Objetivo geral***

Investigar a percepção dos cidadãos de Fortaleza sobre o desenvolvimento da cidade como uma cidade inteligente, enfatizando aspectos de inclusão, sustentabilidade e qualidade de vida, a fim de identificar os principais desafios e oportunidades para promover uma urbanização mais equitativa e eficiente.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

Como objetivos específicos tem-se:

1. Analisar a visibilidade e acessibilidade das tecnologias de Business Intelligence (BI) implementadas em Fortaleza para otimizar serviços urbanos, como transporte e segurança, conforme a percepção dos moradores.
2. Investigar como a população de diferentes áreas urbanas de Fortaleza percebe e interage com as tecnologias empregadas para tornar a cidade inteligente.
3. Identificar os fatores que influenciam a percepção dos cidadãos de Fortaleza sobre a inteligência da cidade, considerando o nível de informação e a comunicação pública sobre as tecnologias implementadas.
4. Avaliar as lacunas entre as soluções tecnológicas oferecidas e as expectativas e necessidades dos cidadãos de Fortaleza, buscando entender como essas

discrepâncias impactam a aceitação e o uso das inovações urbanas.

5. Propor recomendações para melhorar a adaptação das soluções de BI em Fortaleza, aumentando a visibilidade, acessibilidade e eficácia das tecnologias inteligentes conforme as demandas locais dos cidadãos.

## 1.5 Estrutura

O estudo será estruturado em seis capítulos, conforme descrito abaixo:

Capítulo 1: Introdução. Este capítulo fornecerá uma visão geral da pesquisa, abordando o conceito de cidades inteligentes e humanas e destacando sua relevância no cenário urbano contemporâneo, com um foco especial em Fortaleza. Serão definidos o objetivo geral e os objetivos específicos da dissertação, além de ser apresentado o problema de pesquisa, que explora como a população de Fortaleza percebe e adere às inovações tecnológicas aplicadas ao contexto urbano. Também será discutida a justificativa do estudo, ressaltando sua importância acadêmica e social, com vistas a contribuir para uma compreensão mais profunda sobre a aceitação e o impacto das tecnologias inteligentes na vida urbana dos cidadãos.

Capítulo 2: Fundamentação Teórica. Explora a transformação das cidades em espaços inteligentes, impulsionada por Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e a demanda por eficiência, sustentabilidade e inclusão. No contexto de Fortaleza, uma cidade marcada por desafios urbanos, a pesquisa examina como os cidadãos percebem e aderem a essas iniciativas. Enfatiza-se a importância do engajamento público para o sucesso das cidades inteligentes, com exemplos de participação ativa em cidades como Barcelona e Amsterdã. A Teoria Ator-Rede (TAR) é destacada como um arcabouço analítico essencial para entender as interações sociotécnicas que sustentam as cidades inteligentes. Por meio da TAR, é possível compreender a inteligência urbana como um fenômeno colaborativo entre cidadãos, tecnologias e instituições. A teoria permite analisar o papel de cada ator, humano ou não, e oferece uma estrutura para avaliar como as redes sociotécnicas moldam o desenvolvimento urbano inteligente. Além disso, o capítulo discute a integração da sustentabilidade social, econômica e ambiental por meio da abordagem *Triple Bottom Line* (TBL), que se alinha com a TAR na promoção de uma cidade inclusiva e participativa.

Capítulo 3: Metodologia. Este capítulo descreverá os procedimentos metodológicos que orientarão a pesquisa. Será apresentada a justificativa para a escolha do método quantitativo

e explicado o uso do Chatbot, distribuído por meio de WhatsApp, como ferramenta de coleta de dados, garantindo acessibilidade e amplitude no alcance da amostra. O questionário aplicado será detalhado, abordando sua estrutura e os tipos de perguntas utilizadas para captar percepções sobre as inovações tecnológicas. Serão descritas também as técnicas de análise de dados, como estatísticas descritivas e análises correlacionais, que possibilitarão investigar a percepção e a aceitação das inovações tecnológicas entre diferentes grupos da população, proporcionando uma visão ampla e segmentada dos resultados.

Capítulo 4: Resultados da Pesquisa. Este capítulo apresenta uma análise detalhada dos dados obtidos sobre a percepção da população de Fortaleza em relação às iniciativas de cidade inteligente. O capítulo inicia com um perfil sociodemográfico dos respondentes, analisando variáveis como gênero, idade, renda, escolaridade, e localização, para contextualizar as percepções coletadas. Em seguida, examina-se a interação dos cidadãos com as tecnologias urbanas, destacando fatores como a visibilidade e acessibilidade das inovações tecnológicas e o impacto percebido na qualidade de vida. A análise dos dados inclui o uso de estatísticas descritivas e o teste qui-quadrado, explorando associações entre características demográficas e a percepção sobre o desenvolvimento urbano inteligente. O capítulo também aborda a avaliação da experiência dos usuários com aplicativos digitais da Prefeitura de Fortaleza, bem como o nível de satisfação e as áreas de melhoria percebidas pelos cidadãos. A discussão finaliza ao comparar os resultados obtidos com estudos semelhantes em outras cidades, enfatizando os desafios e as oportunidades específicas para a implementação de uma governança inteligente e inclusiva em Fortaleza

Capítulo 5: Considerações finais. sintetiza os principais achados do estudo, avaliando como a população de Fortaleza percebe as iniciativas de cidade inteligente. A análise evidencia que, embora a maioria dos cidadãos tenha uma visão positiva sobre os avanços tecnológicos, a aceitação dessas inovações varia conforme fatores socioeconômicos, como escolaridade e acesso a recursos tecnológicos. Cidadãos com maior nível educacional e acesso à internet tendem a ter uma compreensão mais ampla do conceito de cidade inteligente, enquanto os de menor escolaridade e acesso limitado enfrentam desafios para compreender e aderir a essas inovações.

O capítulo destaca a importância de campanhas educativas que garantam uma comunicação inclusiva, possibilitando que todos os cidadãos compreendam os benefícios das tecnologias urbanas. Além disso, reforça a necessidade de promover a inclusão digital, com iniciativas como o fornecimento de internet gratuita em áreas de baixa renda e capacitação tecnológica. Para consolidar Fortaleza como uma cidade inteligente, recomenda-se uma abordagem integradora que reconheça a diversidade social e promova equidade no acesso às inovações. O capítulo finaliza sugerindo mecanismos de monitoramento contínuo da percepção pública, como consultas regulares e pesquisas de opinião, para garantir que as políticas de cidade inteligente atendam de forma eficaz às expectativas e necessidades da população.

Por fim, as referências bibliográficas compila um conjunto de fontes diversas, que apoiam a fundamentação teórica e contextual do estudo. Entre as referências, encontram-se autores renomados como Giffinger *et al.* (2007) e Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011), que introduzem bases conceituais para cidades inteligentes. Além disso, obras recentes de Mantelero (2014) e Suryawan *et al.* (2024) enriquecem a discussão sobre ética e percepção cidadã em relação às tecnologias urbanas. O capítulo também inclui estudos específicos sobre o Brasil, como o trabalho de Andrade, Coutinho e Vasconcellos (2023), que aborda a governança colaborativa e a inclusão digital, e a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2020), que serve de diretriz para práticas de engajamento público e inovação.

Outras referências importantes são as análises comparativas de cidades como Barcelona e Amsterdã, reconhecidas globalmente por sua abordagem de governança participativa e sustentabilidade urbana. Adicionalmente, estudos de Lnenicka *et al.* (2024), que analisam ecossistemas de dados abertos na Europa, e publicações do World Economic Forum (2023) sobre o papel das nações em desenvolvimento na definição das cidades inteligentes, fornecem uma perspectiva global que complementa a análise local de Fortaleza.

Essa estrutura visa oferecer uma análise clara e abrangente da percepção da população de Fortaleza sobre o desenvolvimento da cidade como um ambiente inteligente e humano, conectando os dados empíricos aos conceitos teóricos relevantes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A transformação das cidades em espaços inteligentes representa uma das abordagens mais inovadoras para a gestão urbana contemporânea, impulsionada pelo avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e pela crescente demanda por eficiência, sustentabilidade e inclusão social nas áreas urbanas. No entanto, para além da implementação de tecnologias avançadas, o conceito de cidade inteligente compreende também a humanização e a inclusão como elementos centrais, reconhecendo que o sucesso dessas iniciativas depende do engajamento e da adesão dos cidadãos (NAM e PARDO, 2011).

No contexto de Fortaleza, uma metrópole brasileira marcada por desafios sociais, econômicos e ambientais, a transição para uma cidade inteligente exige a criação de soluções que promovam o desenvolvimento urbano de forma inclusiva, garantindo acesso universal aos benefícios tecnológicos e sustentáveis que as cidades inteligentes podem oferecer. Este trabalho busca investigar como a população de Fortaleza percebe e adere a esse processo transformador, explorando os fatores que influenciam sua aceitação e participação.

Fortaleza, como uma metrópole brasileira, enfrenta desafios sociais, econômicos e ambientais significativos. A transição para uma cidade inteligente requer soluções que promovam o desenvolvimento urbano inclusivo, assegurando acesso universal aos benefícios tecnológicos e sustentáveis. A Fundação de Ciência, Tecnologia e Inovação de Fortaleza (Citinova) destaca a importância de monitorar e divulgar indicadores de cidades inteligentes, acompanhando tendências globais (PMF, 2020).

Além disso, o Observatório de Cidades Inteligentes de Fortaleza atua na transformação inovadora de problemas urbanos em soluções concretas em diversas áreas, como educação, desenvolvimento econômico, meio ambiente e saúde, difundindo a cultura digital como forma de inclusão social e redução de desigualdades (PMF, 2020).

A literatura acerca de cidades inteligentes enfatiza que o engajamento cidadão é um pilar fundamental para o sucesso desses projetos, já que a tecnologia, por si só, não assegura uma melhoria efetiva na qualidade de vida dos habitantes. Em diversos estudos, observa-se que os avanços tecnológicos implementados nas cidades inteligentes, como sensores, redes de comunicação e plataformas digitais, podem otimizar a eficiência dos serviços urbanos e promover uma gestão mais integrada. No entanto, essas tecnologias têm impacto limitado se

não forem acompanhadas de políticas públicas que valorizem a inclusão social e incentivem a participação ativa dos cidadãos nos processos de tomada de decisão (GIFFINGER *et al.*, 2007; NAM e PARDO, 2011).

A participação ativa dos cidadãos envolve não apenas o uso dos recursos tecnológicos disponibilizados pela administração pública, mas também sua integração em processos colaborativos, onde os habitantes têm voz ativa na identificação e resolução de problemas locais. Cidades como Barcelona e Amsterdã, reconhecidas globalmente como referências em práticas de cidades inteligentes, adotaram abordagens centradas na participação cidadã, promovendo o engajamento da população por meio de consultas públicas, plataformas digitais de interação e projetos de co-criação de políticas urbanas (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020).

Essa visão é sustentada pelo conceito de governança colaborativa, que preza pela criação de um ambiente no qual os cidadãos são mais do que simples usuários dos serviços urbanos: eles se tornam agentes transformadores e contribuintes diretos para o desenvolvimento urbano. Em consequência, o sucesso de uma cidade inteligente depende amplamente da construção de um ecossistema urbano inclusivo, onde diferentes segmentos da sociedade têm acesso às ferramentas digitais e são capacitados para utilizar essas tecnologias de forma produtiva e participativa (ANDRADE, COUTINHO e VASCONCELLOS, 2023). Dessa forma, a cidade não apenas aprimora sua infraestrutura e serviços, mas também fortalece o tecido social, promovendo uma cidadania mais engajada e informada (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020).

Essas iniciativas inclusivas também abordam a questão das desigualdades digitais, garantindo que a transformação para cidades inteligentes contemple o acesso equitativo a esses recursos, reduzindo barreiras socioeconômicas e promovendo o letramento digital. Sem essa inclusão, a transição para uma cidade inteligente pode acentuar desigualdades existentes, marginalizando grupos que não possuem acesso ou familiaridade com a tecnologia. Portanto, políticas públicas que incentivem a participação e a inclusão digital são essenciais para que a tecnologia nas cidades inteligentes realmente contribua para uma melhoria na qualidade de vida de todos os cidadãos, criando um ambiente urbano sustentável e equitativo (OLIVERIA, 2022).

A literatura sobre cidades inteligentes destaca que o engajamento cidadão é

essencial para o sucesso desses projetos, pois a tecnologia, por si só, não assegura a melhoria na qualidade de vida, a menos que seja acompanhada de políticas públicas que valorizem a inclusão social e a participação ativa da população (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020).

Giffinger *et al.* (2007) propõem um modelo baseado em seis características fundamentais para definir uma cidade inteligente, que inclui governança inteligente, mobilidade inteligente e economia inteligente, entre outros aspectos. Esses pilares enfatizam a combinação inteligente de alocações e atividades de cidadãos autodeterminados, independentes e conscientes, criando um ambiente urbano mais colaborativo e eficiente.

As cidades inteligentes são predominantemente conceituadas e aplicadas com foco na integração de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Esses espaços urbanos conectam e capacitam as pessoas, promovendo interações constantes e dinâmicas entre os cidadãos e a administração pública. Com essa abordagem, busca-se fortalecer a governança pública, facilitando a participação ativa da população nos processos decisórios e otimizando os serviços urbanos de maneira mais eficiente e inclusiva (LAZARETTI *et al.*, 2019).

Nesse sentido, as dimensões humana e inclusiva ganham relevância, orientando as iniciativas de cidade inteligente para a criação de um espaço urbano que priorize não apenas a inovação, mas também a equidade e o bem-estar coletivo. A Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2020) define essas cidades como aquelas comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, nos aspectos econômico, ambiental e sociocultural, atuando de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede. Esse compromisso reforça a necessidade de um planejamento que vá além do uso da tecnologia, incluindo também a participação cidadã e uma governança mais inclusiva.

Outro conceito relevante para este estudo é o de *Triple Bottom Line* (TBL), desenvolvido por John Elkington em 1994, que abrange os pilares da sustentabilidade econômica, ambiental e social. O conceito de TBL propõe que o desenvolvimento sustentável só é alcançado quando as dimensões econômica, ambiental e social são integradas, promovendo um equilíbrio entre lucro, preservação ambiental e bem-estar social. Esse modelo sustenta que empresas, governos e comunidades devem olhar além dos resultados financeiros, considerando

também os impactos sociais e ambientais de suas atividades (ELKINGTON, 1994). No contexto de cidades inteligentes, essa visão holística é fundamental para assegurar que o desenvolvimento tecnológico não seja apenas eficiente, mas também inclusivo e equitativo.

A Teoria Ator-Rede (TAR), desenvolvida por Bruno Latour e Michel Callon, oferece um arcabouço teórico que ajuda a entender a complexa rede de relações entre atores humanos e não humanos — como tecnologias, políticas e infraestruturas — que moldam e influenciam a forma como uma cidade inteligente opera (LATOUR, 1991; CALLON, 2004). A TAR concebe essas interações como uma rede onde todos os "atores" desempenham papéis interdependentes, sem hierarquias rígidas, e onde o sucesso das iniciativas depende de como esses atores se alinham para alcançar objetivos comuns. No contexto das cidades inteligentes, isso significa que o desenvolvimento sustentável depende não só da presença de tecnologias avançadas, mas também de como essas tecnologias interagem com as necessidades e aspirações da população e das políticas públicas locais (SOUZA & PERLIN, 2018).

Dessa forma, o TBL e a TAR estão intrinsecamente conectados, especialmente em projetos de cidades inteligentes. O TBL fornece uma estrutura para definir os objetivos de sustentabilidade, enquanto a TAR permite uma análise aprofundada de como esses objetivos podem ser implementados na prática. Por exemplo, para promover o pilar ambiental do TBL, uma cidade inteligente pode adotar tecnologias de monitoramento de qualidade do ar e de gerenciamento de resíduos. No entanto, a TAR permite avaliar como esses dispositivos tecnológicos (atores não humanos) se integram a uma rede mais ampla, que inclui cidadãos, gestores públicos e políticas regulatórias (atores humanos). O sucesso dessa iniciativa depende da interação harmoniosa entre todos esses elementos, e não apenas da tecnologia em si (NAM & PARDO, 2011; GIFFINGER *ET AL.*, 2007).

A colaboração entre os diferentes atores se torna, então, um elemento essencial para implementar o TBL em cidades inteligentes. O TBL sugere que o desenvolvimento sustentável requer a parceria entre setores; a TAR mostra como essa colaboração é organizada e gerida na prática. Para que as dimensões social, econômica e ambiental da cidade se fortaleçam mutuamente, é necessário um ecossistema urbano que promova uma governança colaborativa, onde cidadãos, empresas e órgãos públicos atuem em conjunto. Essa interação assegura que as tecnologias aplicadas contribuam efetivamente para a inclusão social e para a qualidade de vida, promovendo uma cidade mais humana e conectada (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes,



2020).

Por fim, o TBL e a TAR juntos permitem que as cidades inteligentes não sejam apenas locais de inovação tecnológica, mas também ambientes sustentáveis e justos. A TAR contribui ao destacar a importância das interações na rede sociotécnica, enquanto o TBL orienta para que essas interações promovam o equilíbrio entre os benefícios econômicos, a responsabilidade ambiental e o bem-estar social. Em cidades como Fortaleza, o sucesso na transição para um modelo inteligente depende de como esses conceitos interagem e se adaptam ao contexto local, criando um ambiente urbano sustentável, inclusivo e tecnologicamente avançado (OLIVEIRA, 2022; ANDRADE, COUTINHO E VASCONCELLOS, 2023).

Para uma compreensão abrangente do contexto urbano de Fortaleza e de como a população interage com esses sistemas, é importante entender o engajamento dos cidadãos nos processos de transformação digital. O uso de plataformas digitais e de IoT (Internet das Coisas) tem possibilitado novas formas de participação e monitoramento ambiental que melhoram a eficácia da governança urbana (NAM & PARDO, 2011). As iniciativas inteligentes incluem desde a coleta de dados em tempo real sobre o tráfego e a poluição do ar até a criação de plataformas onde os cidadãos podem fornecer feedback e interagir com gestores urbanos, formando uma relação mais próxima entre administração pública e população (ELY, 2024).

Essas práticas já são observadas em outras cidades ao redor do mundo. Cidades como Barcelona e Amsterdã têm se destacado na integração de tecnologias que promovem inclusão e sustentabilidade. Barcelona, por exemplo, é reconhecida como uma *Smart City 3.0*, onde a transformação urbana inclui a comunidade de maneira mais integrada, focando na inovação e na qualidade de vida dos cidadãos. Amsterdã, por sua vez, implementou o projeto *Amsterdam Smart City* em 2009, com ações voltadas para criar um ambiente mais sustentável e energeticamente eficiente, abrangendo áreas como habitação, mobilidade, trabalho e espaços públicos (ISC, 2013).

Fortaleza enfrenta o desafio de adaptar esses modelos às suas necessidades locais, buscando construir um ambiente inteligente que se alinhe ao seu contexto social e econômico. A cidade tem avançado nesse sentido, sendo a segunda do Nordeste com os melhores indicadores de cidades inteligentes e a 22ª do Brasil, de acordo com o Ranking Connected Smart Cities. Além disso, Fortaleza recebeu o conceito A, nível Liderança, no reporte climático do

Sistema Unificado CDP-ICLEI, demonstrando padrões de boas práticas em adaptação e mitigação (PMF, 2023). Esses esforços indicam que Fortaleza está no caminho para se tornar uma cidade inteligente, inclusiva e sustentável, adaptando as melhores práticas globais ao seu contexto específico.

Nesse contexto, o referencial teórico deste trabalho estrutura a compreensão dos conceitos de cidades inteligentes, inclusão e humanização no contexto urbano de Fortaleza, explorando a interação entre a população e os sistemas tecnológicos introduzidos. A investigação pretende avaliar a aderência dos cidadãos à transformação para uma cidade inteligente, abordando os desafios e as oportunidades de envolvimento público e identificando fatores determinantes para uma adesão efetiva e sustentável.

## **2.1 Cidades inteligentes**

Cidades são consideradas sistemas complexos caracterizados por muitos cidadãos interconectados, empresas, diferentes meios de transporte, redes de comunicação, serviços e utilidades (Fonte?). O crescimento populacional e o aumento da urbanização elevam uma variedade de problemas técnicos, sociais, econômicos e organizacionais que tendem a comprometer a sustentabilidade econômica e ambiental das cidades (NEIROTTI, DE MARCO, *et al.*, 2014; LAZARETTI, SEHNEM, *et al.*, 2019).

As cidades inteligentes representam uma vanguarda no desenvolvimento urbano, promovendo um novo paradigma em que a integração de tecnologia avançada é utilizada para transformar o modo como as cidades operam e atendem às necessidades de seus habitantes. Esse conceito engloba o uso de redes digitais, sensores, internet das coisas (IoT), big data e inteligência artificial para coletar, processar e analisar grandes quantidades de dados em tempo real. Com essa infraestrutura tecnológica, as cidades inteligentes conseguem monitorar e responder rapidamente a questões como tráfego, consumo de energia, segurança e condições ambientais, proporcionando uma gestão urbana mais eficiente e proativa (HARRISON, DONNELLY, 2011; CARAGLIU, DEL BO e NIJKAMP, 2011).

Com o advento da Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial e análise de dados, essas cidades estão redefinindo a maneira como interagimos com o ambiente urbano, promovendo eficiência energética, mobilidade sustentável e governança participativa (LAZARETTI, SEHNEM, *et al.*, 2019). A convergência de infraestrutura digital e urbana está

impulsionando uma nova era de inovação e colaboração, onde os cidadãos são atores centrais na construção de comunidades mais conectadas, resilientes e inclusivas LAZARETTI, SEHNEM, *et al*, 2019).

No contexto global de urbanização acelerada e desafios ambientais cada vez mais complexos, as cidades inteligentes emergem como uma solução proativa e inovadora para enfrentar as demandas do século XXI. À medida que a população mundial se concentra em áreas urbanas, os governos e as autoridades locais enfrentam desafios sem precedentes, como a escassez de recursos, a poluição, o tráfego, a gestão de resíduos, o acesso desigual a serviços públicos e a necessidade urgente de uma infraestrutura resiliente e sustentável. As cidades inteligentes utilizam a integração de tecnologias avançadas – como Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial, big data e redes de comunicação de alta velocidade – para criar ambientes urbanos mais eficientes, sustentáveis e orientados para as necessidades dos cidadãos (ZAHEER, 2021).

Ao adotar tecnologias de ponta, como sensores de monitoramento ambiental, sistemas de transporte inteligente e plataformas digitais de participação cívica, essas cidades estão criando ecossistemas urbanos adaptáveis e sustentáveis, além de melhorar a eficiência operacional, as cidades inteligentes também têm o potencial de fortalecer a resiliência urbana, capacitando as comunidades a se prepararem e responderem de maneira mais eficaz a crises e desastres naturais (HARRISON e DONNELLY (2011). Nesse sentido, as cidades inteligentes não apenas promovem a inovação tecnológica, mas também cultivam uma cultura de colaboração e engajamento cidadão na busca por um futuro urbano mais próspero e equitativo (CARAGLIU, DEL BO e NIJKAMP, 2011).

O conceito de cidades inteligentes, também conhecido como *Smart Cities*, surge da necessidade de enfrentamento dos desafios impostos pelas áreas urbanas, como o crescimento populacional, o aumento da urbanização, a escassez de recursos e a necessidade de melhorar a qualidade de vida dos habitantes (HARRISON e DONNELLY, 2011). Embora não haja um único ponto de origem, na visão de Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011) e Harrison e Donnelly (2011) várias influências contribuíram para o desenvolvimento desse conceito ao longo do tempo:

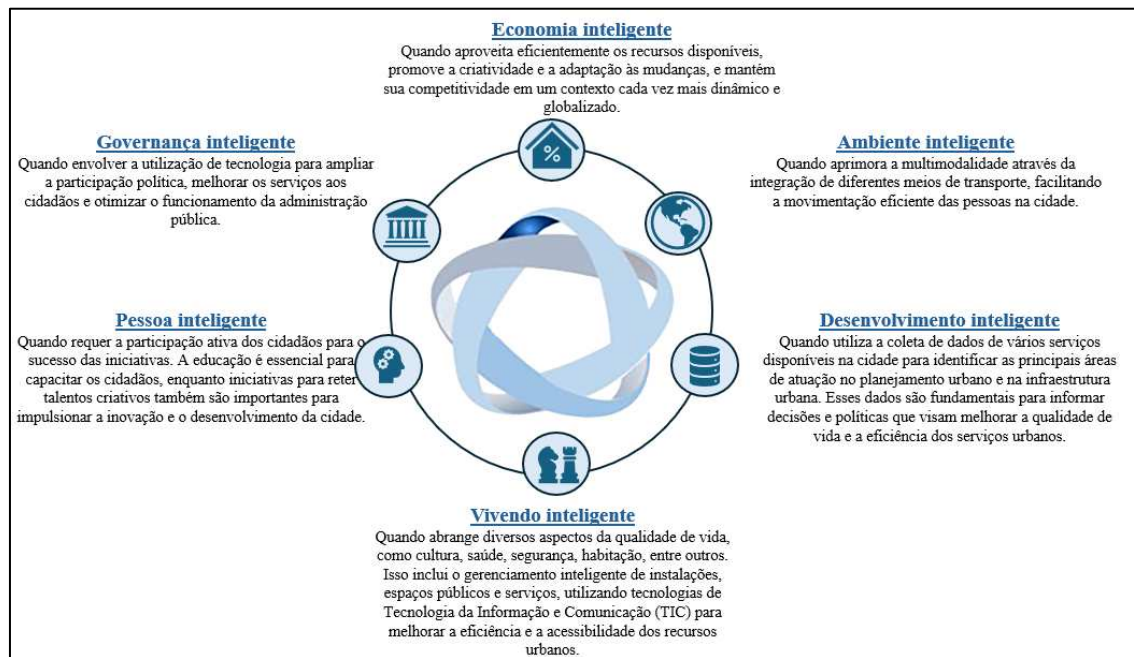
1. Avanços Tecnológicos: O surgimento e a rápida evolução das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) foram um dos principais impulsionadores

do conceito de cidades inteligentes. A crescente conectividade, o desenvolvimento de sensores, a computação em nuvem e outras inovações tecnológicas ofereceram oportunidades para otimizar a infraestrutura urbana e os serviços públicos;

2. Desenvolvimento Sustentável: A preocupação crescente com questões ambientais e a busca por soluções para reduzir o consumo de energia, minimizar a poluição e promover práticas sustentáveis levaram à integração de tecnologias verdes e iniciativas de eficiência energética nas cidades inteligentes;
3. Urbanização Crescente: O aumento da urbanização global e o consequente crescimento das áreas urbanas levaram a uma maior demanda por soluções que melhorassem a gestão urbana, a mobilidade, a segurança e a qualidade de vida nas cidades;
4. Governança e Participação Cidadã: A busca por uma governança mais eficiente e transparente, juntamente com o desejo de envolver os cidadãos no processo de tomada de decisões, contribuiu para a ênfase na participação cidadã e na democratização do acesso à informação nas cidades inteligentes.
5. Economia Digital e Inovação: O reconhecimento do papel crucial da inovação e da economia digital no desenvolvimento econômico e social das cidades levou à promoção de ecossistemas de inovação, *startups* e empreendedorismo como elementos essenciais das cidades inteligentes;
6. Padrões e Normatização: A criação de padrões e normas internacionais para orientar o desenvolvimento e a implementação de tecnologias nas cidades inteligentes ajudou a estabelecer diretrizes comuns e a promover a interoperabilidade entre sistemas urbanos.

Giffinger *et al.* (2007), propuseram um modelo baseado em seis características fundamentais para definir uma Cidade Inteligente, como reproduzido na Figura 1. Essas características resultam da combinação inteligente das alocações e atividades de cidadãos autodeterminados, independentes e conscientes. Embora não haja detalhes sobre cada característica na citação, a ideia é que esses elementos são essenciais para uma cidade ser considerada inteligente (GIFFINGER, FERTNER, *et al.*, 2007; EPE, 2020), conforme características descrita na Figura 1:

**Figura 1 – Características fundamentais – Cidades inteligentes**



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024) – Base Giffinger, Fertner *et al.* (2007); EPE (2020).

Esses e outros fatores puderam contribuir, significativamente, para o surgimento e a evolução do conceito de cidades inteligentes, que se consolida como uma resposta inovadora e multifacetada aos desafios crescentes das áreas urbanas. Desde os primeiros avanços nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), a ideia de cidades conectadas e inteligentes se expandiu para incluir uma gama de soluções tecnológicas voltadas para o bem-estar dos cidadãos, a eficiência dos serviços públicos e a sustentabilidade ambiental. Hoje, o conceito de cidade inteligente abrange não apenas a infraestrutura tecnológica, como sensores, redes e sistemas de análise de dados, mas também novas formas de governança que buscam envolver ativamente a população e promover uma gestão urbana colaborativa e responsiva.

O conceito de cidade inteligente tem, também, emergido como uma proposição de equacionamento dos diferentes problemas que, em maior ou menor escala, afetam as cidades ao redor do mundo. Ele tem também evoluído como viabilizador da competitividade econômica (DUTTA, 2011), da sustentabilidade ambiental e do desenvolvimento social (KANTER e LOTOW, 2009; DUTTA, 2011), incrementando as capacidades de aprendizagem, inovação e eficiência na gestão do espaço urbano (KOMINOS, 2006; TOPETTA, 2010; BAKICI, ALMIRRAL E WAREHAM, 2012; ZYGIARIS, 2013; MARSALL-LLACUNA, COLOMEER-LLINÀS e MELÉNDEZ-FRIGOLA, 2015) e processos de inovação, em um

contexto de resolução das questões mais prementes da gestão pública e da sociedade onde será implementada (WEISS, 2019).

Deve-se destacar a importância de desenvolver um modelo conceitual para tornar o conceito de Cidades Inteligentes mais tangível e aplicável. Reconhece-se que as Cidades Inteligentes são um conceito complexo e multifacetado, e um modelo conceitual pode ajudar a avaliar e entender melhor suas diferentes características.

Para esse fim, diversos autores têm proposto *frameworks* conceituais que fornecem estruturas para analisar e discutir o tema das Cidades Inteligentes. Embora seja reconhecido que nenhum modelo pode abranger completamente todos os aspectos relevantes dadas as complexidades e amplitudes envolvidas, essas estruturas oferecem conjuntos de ferramentas úteis que podem ser adaptadas para discussões mais específicas.

A pesquisa de trabalhos anteriores produzidos com a temática “cidades inteligentes” teve como instrumento de coleta os trabalhos científicos contidos na Base Scopus (Elsevier), acessadas por meio da Plataforma Comunidade Acadêmica Federada (CAFE). Essa opção permite o acesso remoto ao conteúdo assinado do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do qual a Universidade Federal do Ceará (UFC) é signatária, acessada no mês de fevereiro de 2024 (CAPES, 2024).

Para a realização de buscas na Base Scopus utilizou-se a palavra-chave string “*smart cities*”, “*smart city*”, tendo como filtro a limitação na subárea business and management, dado mais próximo da sem restrição temporal, incluindo todos os tipos de documentos: artigos, jornais, conferências, revistas e livros, o que resultou em 4.239 trabalhos, sem diferenciação de linguagens, embora a maioria se encontre em língua inglesa: 3.217 limitados com o filtro ciências sociais (*social Sciences*); e 1.022 trabalhos limitados com a expressão negócios, gerenciamento e contabilidade (*business, management and accounting*).

A escolha da palavra-chave *smart cities* e *smart city* para buscas na Base Scopus com o filtro na subárea de *business and management* foi feita para captar estudos focados na gestão, nos modelos de negócios e nas estratégias organizacionais aplicadas ao desenvolvimento e à implementação de cidades inteligentes. Essa subárea destaca-se por investigar como a tecnologia nas cidades pode ser gerida de forma eficaz e sustentável, considerando aspectos como governança, financiamento, inovação e impacto econômico.

Filtrar por *business and management* permite uma abordagem que enfatiza não só o impacto das tecnologias urbanas nas operações e na logística urbana, mas também como essas cidades inteligentes são desenvolvidas e geridas por meio de práticas empresariais, planejamento estratégico e políticas de governança urbana. Além disso, essa delimitação possibilita explorar estudos sobre modelos de negócios para cidades inteligentes, relações público-privadas, estratégias de sustentabilidade e como essas iniciativas podem gerar valor tanto para os cidadãos quanto para os investidores e gestores envolvidos.

Assim, a utilização desses termos e do filtro específico ajuda a reunir uma literatura mais focada em entender as cidades inteligentes sob uma ótica de gestão e administração, capturando pesquisas que consideram tanto as oportunidades quanto os desafios de implementar e gerenciar cidades inteligentes no contexto empresarial e administrativo.

O mecanismo de pesquisa utilizado é apresentado com detalhamento no Quadro 1, onde são descritos os critérios específicos adotados para a seleção e refinamento dos resultados. Este quadro inclui as palavras-chave aplicadas, os filtros selecionados, como a delimitação por subárea (*business and management*), e quaisquer restrições adicionais, como a limitação por período de publicação ou tipo de documento. A estrutura do Quadro 1 visa proporcionar uma visão clara e precisa dos parâmetros de busca, facilitando a replicação do processo e garantindo a transparência na metodologia de seleção dos estudos relevantes.

Esse detalhamento é fundamental para assegurar que a pesquisa esteja alinhada com os objetivos do estudo e para justificar a escolha dos resultados encontrados na Base Scopus, conferindo rigor e validade ao levantamento bibliográfico realizado.

O mecanismo de pesquisa utilizado está apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** – Detalhamento do mecanismo de pesquisa realizada

Name	Query (consulta)
<i>Smart cities – Smart city</i>	TITLE-ABS-KEY ( "smart cities" ) AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "BUSI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "SOCI" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Smart City" ) OR LIMIT-TO ( EXACTKEYWORD , "Smart Cities" ) )

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Sabemos que existem pesquisas sobre *smart cities* (cidades inteligentes) desde a década de 1990 porque foi nesse período que os primeiros conceitos e iniciativas ligados à

tecnologia urbana e à digitalização dos serviços públicos começaram a emergir, impulsionados pela evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). Nesse contexto, cidades como Tóquio, Nova York e Singapura iniciaram projetos que buscavam integrar redes digitais ao ambiente urbano, introduzindo sistemas de monitoramento de tráfego, redes de telecomunicações avançadas e outros elementos que se tornariam característicos das cidades inteligentes.

Além disso, estudos da época começaram a explorar o potencial das TICs para otimizar a eficiência urbana, melhorar a sustentabilidade e facilitar a vida dos cidadãos. Esses primeiros trabalhos teóricos e empíricos lançaram as bases para as discussões sobre governança digital, infraestrutura de dados e desenvolvimento urbano sustentável, que seriam aprofundadas nas décadas seguintes.

A própria terminologia e a prática de transformar cidades em “inteligentes” evoluíram significativamente desde então, com pesquisas iniciais que, embora não utilizassem o termo "smart cities" de maneira uniforme, já abordavam questões essenciais sobre automação, interconectividade e o uso de dados para gerenciar o espaço urbano. Essa continuidade histórica é identificável através de análises de bibliotecas digitais, estudos de caso de grandes metrópoles, além da evolução das políticas urbanas e da literatura científica da época, que já exploravam temas alinhados aos princípios das cidades inteligentes.

Na pesquisa realizada a produção científica desses trabalhos teve início no ano de 2005 (1) e cresceram ao longo do tempo, com pico no ano de 2021 (695) com produção paritária entre Estados Unidos (456), China (445) e Reino Unido (442). O Brasil aparece na Base com 147 trabalhos produzidos, mas sob outros contextos que não a percepção local acerca de cidades inteligentes.

A seguir demonstram-se algumas produções no ano de 2024 (86). Optamos por demonstrar as produções do ano de 2024 para fornecer uma visão atualizada sobre as pesquisas recentes e identificar as tendências e novas abordagens que estão surgindo no campo de smart cities (cidades inteligentes). Essa análise permite observar como o tema evoluiu após o pico de publicações em 2021 e verificar se há uma continuidade no interesse global, bem como explorar as novas áreas de enfoque, como a percepção local dos cidadãos, têm recebido mais atenção.



Ao destacar as produções de 2024, busca-se compreender se as abordagens anteriores foram ampliadas, especialmente em países como o Brasil, onde os estudos sobre smart cities muitas vezes focam em infraestrutura tecnológica e inovação, mas nem sempre abordam diretamente a experiência e a percepção dos cidadãos. Dessa forma, a análise das publicações de 2024 nos possibilita avaliar se as pesquisas atuais refletem uma ampliação das perspectivas e contextos estudados, e como o campo das cidades inteligentes continua a se desenvolver em direção a um enfoque mais centrado nas necessidades e percepções locais.

Suryawan *et al.* (2024) estudaram o processo de urbanização inteligente com abordagens centradas no cidadão e serviços ambientais integrados no desenvolvimento orientado para o trânsito em Jacarta, Indonésia. O estudo propôs um quadro de facilitadores que incentivam o desenvolvimento urbano através do envolvimento das empresas e de um comportamento socialmente responsável. A pesquisa mostra a importância do apoio governamental à tecnologia da informação e como as comunidades inteligentes podem ajudar uma nação a alcançar o desenvolvimento urbano:

Lnenicka *et al.* (2024) estudaram a compreensão do funcionamento dos modernos ecossistemas de dados abertos (EDO) no contexto das atuais tendências para a sustentabilidade e a inteligência, ao mesmo tempo que é vista como uma mais-valia para apoiar a governança e o desenvolvimento urbanos, na coordenação de ações e na promoção do envolvimento cívico. O estudo teve como objetivo estabelecer esse entendimento por meio da análise dos padrões contextuais, das plataformas e dos componentes que moldam as EDO sustentáveis, recorrendo à teoria das plataformas. Explorou e comparou características, semelhanças, diferenças e melhores abordagens em 19 cidades de 8 países.

Kesar e Ache (2024) analisaram a Missão Cidade Inteligente, lançada em 2015 na Índia, a partir de uma perspectiva institucional, com o objetivo de entender como essa missão é mobilizada para uma ação coordenada. Por meio de uma revisão estruturada da literatura, baseada em contribuições empíricas na base de dados SCOPUS, os autores obtiveram os seguintes resultados: Conceitualmente, a práxis antecipatória da Missão Cidade Inteligente impulsiona uma estrutura institucional que favorece o desenvolvimento de programas emblemáticos e reforça uma afirmação cultural-cognitiva de neutralidade na governança orientada por dados. A iniciativa despolitiza parcialmente o espaço urbano ao criar arenas de ação para programas de cidades inteligentes (SC) em nível local, embora muitas dessas arenas ainda careçam de regras operacionais claras para alcançar os resultados desejados.

O estudo destaca a importância de tornar transparente a relação entre ação e resultado, além de capacitar os participantes com meios que lhes assegurem tanto a agência quanto o controle sobre os resultados, o que é viabilizado pela definição de regras de escolha coletiva. Esse fortalecimento das arenas de ação no contexto urbano promove a capacidade de prever e construir futuros colaborativos, buscando reduzir a lacuna entre a antecipação e a experiência prática vivenciada (KESAR e ACHE, 2024)

O primeiro trabalho encontrado na Base Scopus, dos autores Li, Liu *et al.*, (2005), apresenta uma análise detalhada dos projetos iniciais do ShanghaiGrid, uma iniciativa destinada a interligar supercomputadores na cidade de Xangai. O objetivo principal do ShanghaiGrid é criar um ambiente de armazenamento massivo e computação em grade que possa suportar diversas aplicações urbanas, contribuindo para a construção de uma cidade digital e uma infraestrutura urbana inteligente.

Os autores estruturaram a pesquisa em quatro subprojetos principais: a infraestrutura de grade de informação, o desenvolvimento de software de sistema, a criação de uma plataforma de pesquisa virtual peer-to-peer e a aplicação de tecnologia de grade no controle de tráfego. A metodologia adotada incluiu uma abordagem descritiva e analítica que delineou os componentes e objetivos de cada subprojeto, com foco nos requisitos técnicos e operacionais necessários para o sucesso do ShanghaiGrid.

A análise dos resultados revela conquistas significativas em cada um dos subprojetos. No primeiro, a pesquisa sobre infraestrutura de grade de informação identificou os protocolos e padrões necessários para estabelecer uma infraestrutura robusta e eficiente. No segundo, o desenvolvimento de software resultou na criação de um sistema específico para a grade, com quatro nós principais que formam a espinha dorsal do ShanghaiGrid. A plataforma de pesquisa virtual *peer-to-peer*, por sua vez, promoveu um ambiente colaborativo para pesquisadores, facilitando a integração e troca de conhecimento. Por fim, a aplicação no controle de tráfego demonstrou como as tecnologias de grade podem ser utilizadas para monitorar e gerenciar congestionamentos de maneira mais eficiente, melhorando a mobilidade urbana.

Na conclusão, os autores ressaltam que essa primeira fase do ShanghaiGrid oferece uma base sólida para o desenvolvimento de uma cidade digital interconectada, com potencial

para impactar diversas áreas da gestão urbana. Os subprojetos analisados mostram que a aplicação de tecnologias de grade na administração urbana é viável e traz benefícios significativos, desde a promoção da pesquisa colaborativa até o controle de tráfego. Esse conjunto de iniciativas evidencia o papel do ShanghaiGrid como um passo fundamental para Xangai se consolidar como uma cidade inteligente e tecnicamente avançada.

Um dos trabalhos mais antigo na Base Scopus de produção brasileira (147), O artigo intitulado *Smart Cities and Their Smart Decisions: Ethical Considerations*, de autoria de Mantelero (2014) analisa as implicações éticas e sociais das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no desenvolvimento de cidades inteligentes. O autor investiga como essas tecnologias influenciam a interação entre cidadãos e comunidades, além de seu impacto na gestão pública e no desenvolvimento socioeconômico. Utilizando uma abordagem teórica e analítica fundamentada em conceitos de ética tecnológica e governança urbana, Mantelero examina a literatura existente sobre cidades inteligentes e considera os princípios éticos relacionados ao uso de TIC's no contexto urbano. O estudo identifica que, embora as TICs ofereçam oportunidades para melhorar a comunicação e a gestão urbana, elas também apresentam desafios éticos significativos, como questões de privacidade, vigilância, exclusão digital e desigualdades socioeconômicas. O autor conclui que, para que as cidades inteligentes alcancem seu potencial máximo, é essencial incorporar considerações éticas no planejamento e na implementação de tecnologias urbanas, recomendando a adoção de políticas que promovam transparência, proteção da privacidade e inclusão digital, assegurando que os benefícios das TICs sejam acessíveis a todos os cidadãos e que os riscos associados sejam mitigados de maneira eficaz (MANTELERO, 2014).

A análise dos estudos apresentados revela um esforço contínuo para desenvolver cidades inteligentes, mas também destaca um aspecto frequentemente subexplorado: a percepção dos cidadãos sobre essas inovações e sua integração efetiva no cotidiano urbano. Enquanto os trabalhos analisados oferecem contribuições significativas para a compreensão das cidades inteligentes sob diversas óticas, ainda há uma lacuna na abordagem da experiência e do envolvimento dos cidadãos com essas tecnologias.

No estudo de Suryawan *et al.* (2024), a urbanização inteligente é investigada sob uma perspectiva de envolvimento cidadão em Jacarta, Indonésia, com o foco em como os serviços ambientais e o desenvolvimento orientado para o trânsito podem integrar a comunidade nas iniciativas urbanas. A pesquisa propõe facilitadores que incentivam o engajamento das

empresas e promovem um comportamento socialmente responsável, sugerindo um caminho promissor para incluir a percepção cidadã. No entanto, essa abordagem parece limitada a um nível de envolvimento passivo, onde o cidadão é parte da infraestrutura, mas não um agente ativo de transformação.

Por sua vez, o estudo de Lnenicka *et al.* (2024) destaca os ecossistemas de dados abertos (EDO) como um mecanismo para promover o engajamento cívico, facilitando a coordenação entre governo e comunidade por meio de dados acessíveis. Embora esse modelo seja essencial para transparência e governança, o foco permanece técnico e institucional, com pouca atenção à experiência subjetiva do cidadão comum que interage com essas plataformas. A abertura de dados é um avanço, mas sua eficácia na criação de uma cidade verdadeiramente "inteligente" depende de sua capacidade de se tornar intuitiva e relevante para o cotidiano dos habitantes.

Kesar e Ache (2024), ao analisar a Missão Cidade Inteligente na Índia, abordam a construção de uma estrutura institucional para apoiar iniciativas de cidades inteligentes. Ao enfatizar a necessidade de transparência e de regras de escolha coletiva, o estudo sugere a criação de espaços que possam tornar o cidadão um participante mais informado e ativo. Porém, a ação local ainda é apresentada como uma arena onde as regras operacionais são insuficientes, o que pode limitar a influência direta dos cidadãos na gestão urbana. Embora a ideia de arenas de ação seja um avanço em direção à participação cidadã, o estudo não aborda como essas arenas poderiam facilitar uma conexão mais intuitiva e direta com as percepções e demandas dos cidadãos.

O trabalho de Mantelero (2014) contribui significativamente ao trazer questões éticas para o debate sobre cidades inteligentes. Privacidade, vigilância e desigualdade digital são temas essenciais que afetam diretamente a confiança dos cidadãos nas tecnologias urbanas. O autor argumenta pela inclusão de políticas que garantam a proteção da privacidade e a transparência, mas a pesquisa poderia avançar ao explorar como essas medidas éticas impactam a experiência cotidiana do cidadão. Sem essa integração, as cidades inteligentes podem ser percebidas mais como uma rede de controle do que como um sistema que potencializa a liberdade e o bem-estar urbano.

Esses estudos, ao focarem principalmente nas infraestruturas e nos mecanismos institucionais, apresentam avanços técnicos importantes, mas deixam em aberto a questão

central da percepção cidadã. Para que as cidades sejam verdadeiramente "inteligentes," é necessário não só oferecer tecnologias eficientes, mas também construir um ambiente onde o cidadão sinta que essas inovações atendem às suas necessidades e refletem suas vozes. A integração mais profunda da experiência e da percepção cidadã nas estratégias de desenvolvimento de cidades inteligentes é crucial para transformar as inovações em soluções amplamente aceitas e promovidas pela própria população.

## **2.2 Teoria Ator-Rede como suporte à percepção humana acerca de cidades inteligentes**

As transformações sociais impulsionadas pela evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) e pela disseminação de dispositivos eletrônicos conectados à Internet têm reconfigurado os padrões sociais em diversas esferas da vida contemporânea. Castells (ano?) destaca a emergência da sociedade em rede, caracterizada pelo compartilhamento constante de informações, monitoramento das ações e novas formas de organização social, produção e comunicação (SOUZA e PERLIN, 2018; CASTELLS, 2013).

As Cidades Inteligentes (CI) emergem como uma manifestação concreta do novo paradigma digital, onde a interconexão de ambientes, objetos e pessoas é promovida por meio de tecnologias avançadas e conectividade digital. Esse conceito vai além da infraestrutura física das cidades, transformando o próprio modo como os cidadãos interagem com o espaço urbano e acessam serviços. Com o uso de tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Big Data, inteligência artificial e redes 5G, as CI's buscam otimizar a gestão de recursos, aprimorar a mobilidade urbana, melhorar a segurança pública e aumentar a qualidade de vida dos habitantes (CASTELLS, 2013; HARRISON e DONNELLY, 2011). Embora países como China, Estados Unidos e Singapura liderem nesse conceito, o Brasil ainda está em fase incipiente nesse campo, mas já se observa o potencial das aplicações das CI na melhoria da qualidade de vida urbana e na otimização da gestão pública (ZUIN e ZUIN, 2016).

A implementação das Cidades Inteligentes é viabilizada por tecnologias como sensores sem fio, RFID e Redes de Sensores Wireless, que permitem a coleta e transmissão de dados para uma base central (ZUIN e ZUIN, 2016)). Essa infraestrutura possibilita a criação da computação urbana inteligente, fornecendo serviços avançados aos cidadãos e auxiliando os gestores na tomada de decisão (PAZ e CORONA, 2018).

Nesse contexto, a Teoria Ator-Rede (TAR) emerge como um arcabouço teórico adequado para analisar como as redes de atores se formam nas Cidades Inteligentes e seus

impactos na sociedade, conforme defendido por Bruno Latour e Michel Callon. A integração entre os conceitos de CI e a TAR permite uma compreensão mais profunda das dinâmicas sociais e tecnológicas envolvidas nesse fenômeno contemporâneo (LATOUR, 1991; CALLON, 2004; SOUZA e PERLIN, 2018). Nam e Pardo (2011) destacam a importância de uma abordagem sociotécnica para compreender adequadamente projetos de cidades inteligentes. A Teoria Ator-Rede (TAR) surge como uma ferramenta adequada para analisar a interação entre tecnologia e sociedade, ultrapassando o determinismo tecnológico e social.

A Teoria Ator-Rede surge, também, como um arcabouço poderoso para interpretar e compreender as complexas interações entre humanos e tecnologias, especialmente no contexto das cidades inteligentes. Concebida por Bruno Latour, Michel Callon e John Law, a TAR desafia as divisões tradicionais entre o social e o tecnológico, propondo que tanto humanos quanto objetos (ou não-humanos) atuam como atores que, em conjunto, tecem redes de associações e influências mútuas. Esta perspectiva torna-se particularmente relevante ao analisarmos as chamadas cidades inteligentes, onde o avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs), sensores e sistemas operacionais urbanos reconfiguram a forma como as cidades são geridas, percebidas e vivenciadas pelos cidadãos (LATOUR, 1991).

Em uma cidade inteligente, a TAR permite investigar como tecnologias urbanas – como redes de dados, aplicativos de mobilidade e sistemas de monitoramento ambiental – agem conjuntamente com os cidadãos para moldar o ambiente urbano. Em vez de ver as tecnologias apenas como ferramentas ao serviço das pessoas, a TAR amplia a compreensão para uma relação mais colaborativa e interdependente. Por exemplo, sensores de tráfego e aplicativos de mobilidade, como Uber, não apenas servem aos cidadãos, mas também influenciam seus comportamentos e criam novas dinâmicas de mobilidade e interações sociais no espaço urbano (LUQUE-AYALA e MARVIN, 2020; COSTA, 2021).

A TAR também é uma lente eficaz para entender a percepção cidadã sobre o que torna uma cidade inteligente. A teoria sugere que essa inteligência não reside apenas nos sistemas tecnológicos em operação, mas também na forma como esses sistemas se conectam com as experiências e práticas cotidianas dos cidadãos. Cidades que integram dados abertos, por exemplo, permitem que os cidadãos participem de forma ativa e informada na gestão urbana, mas, ao mesmo tempo, essas tecnologias digitais introduzem novas camadas de controle e monitoramento que podem moldar a vida urbana em direções inesperadas e até controversas (PAZ e CORONA, 2018; MARTINELLE, ACHCAR e HOFFMANN, 2018).

No campo educacional, a TAR revela ainda como as tecnologias educacionais, integradas ao cotidiano das cidades, podem promover um aprendizado interativo e colaborativo, criando redes híbridas que envolvem professores, alunos e dispositivos digitais em um ciclo contínuo de ensino e aprendizado. Dessa forma, a TAR contribui para uma compreensão mais profunda das redes sociotécnicas que emergem nos espaços urbanos e educacionais, enfatizando que as interações entre pessoas e tecnologias vão além do uso instrumental, configurando-se como uma coconstrução de realidades sociais e urbanas (PAZ e CORONA, 2018).

Assim, a TAR oferece uma visão ampla e integradora da inteligência urbana, permitindo uma análise das cidades inteligentes que considera tanto as dinâmicas materiais e digitais quanto as práticas e percepções humanas que emergem dessas interações. Por meio dessa lente, compreendemos as cidades inteligentes não apenas como conglomerados de tecnologias avançadas, mas como ecossistemas complexos de atores humanos e não-humanos interligados, que definem coletivamente o que é ser uma cidade inteligente (BRAGA e SUAREZ, 2018; MIKOS, 2022).

A TAR retrata a sociedade como uma teia sociotécnica, na qual objetos técnicos e atores humanos e não humanos interagem sem distinção, e o conceito de tradução é fundamental para entender como diferentes atores são alinhados em prol de um objetivo comum, como o ponto de passagem obrigatória (OPP), conforme descrito (CALLON, 2004; NAM e PARDO, 2011; BRANDÃO e JOIA (2018).

Alguns trabalhos lidos tratam a Teoria Ator-Rede (TAR) em diversas conjunturas que permitem observar a percepção dos cidadãos acerca de cidades inteligentes, explorando como tecnologias urbanas interligadas ao cotidiano das pessoas reconfiguram suas experiências e interações com o ambiente. Ao reconhecer tanto humanos quanto objetos (ou não-humanos) como “atores” igualmente capazes de influenciar as redes, a TAR redefine a inteligência urbana, interpretando-a como um processo dinâmico e colaborativo entre pessoas e dispositivos, em vez de um simples conjunto de soluções tecnológicas.

No estudo de Luque e Ayala, a TAR é empregada para investigar os sistemas operacionais urbanos, ou Urban OS, que visam coordenar e gerenciar, em tempo real, elementos cruciais das cidades, como o tráfego, o consumo de energia, e até mesmo a segurança pública. Ao conectar sensores, softwares e redes de dados, esses sistemas possibilitam que a cidade

responda a eventos de forma autônoma, promovendo uma sensação de inteligência que transcende a ação humana direta. Para o cidadão, essa inteligência se manifesta em formas práticas, como a adaptação de semáforos para garantir a passagem rápida de ambulâncias, ou na redistribuição de energia para evitar apagões durante picos de consumo. No entanto, Luque e Ayala destacam que essa inteligência digitalizada também envolve um controle invisível que direciona e molda o comportamento urbano, apresentando desafios éticos e sociais. A TAR aqui permite questionar se essa “inteligência” está a serviço de interesses comunitários ou de lógicas empresariais e governamentais que podem escapar ao escrutínio público LUQUE-AYALA e MARVIN, 2020.

No estudo de Martinelle, Achcar e Hoffman (2018) a abordagem é ampliada para examinar como a TAR pode ajudar a humanizar o conceito de cidades inteligentes, especialmente em cidades de médio porte no Brasil, onde os recursos para implementar tecnologias de ponta são mais limitados. Segundo Martinelle, essas cidades têm a oportunidade de desenvolver projetos de cidades inteligentes que vão além do modelo top-down característico das metrópoles, no qual a tecnologia é implantada sem a participação cidadã. A TAR, ao incentivar a criação de redes sociotécnicas que considerem as percepções e necessidades dos cidadãos, oferece uma estrutura analítica para que as cidades inteligentes possam se tornar mais inclusivas, voltadas para o bem-estar coletivo e para o engajamento dos cidadãos nos processos de decisão. Martinelle argumenta que uma rede sociotécnica de cidade inteligente deve incluir canais para que os cidadãos contribuam ativamente, o que reforça a ideia de uma cidade inteligente não apenas tecnológica, mas socialmente responsável e participativa MARTINELLE, ACHCAR e HOFFMANN, 2018).

Além das perspectivas urbanas, estudos como o de Paz e Corona (2018) exploram a aplicação da TAR no contexto educacional, propondo que a interligação de tecnologias e atores humanos em redes híbridas cria oportunidades para o aprendizado colaborativo e interativo. No cenário educacional, a TAR destaca como tecnologias educacionais, quando integradas ao dia a dia das cidades, podem transcender o uso instrumental, promovendo redes de aprendizado que envolvem professores, alunos e dispositivos digitais. Essas redes sociotécnicas não só facilitam o acesso ao conhecimento, mas também transformam a experiência de ensino e aprendizado ao permitir que todos os atores (humanos e não-humanos) contribuam para a construção coletiva do conhecimento. Paz e Corona mostram como o ensino



mediado por tecnologias pode criar novos formatos de interação que são colaborativos e adaptáveis às necessidades dos diferentes participantes (PAZ e CORONA, 2018).

Francisco (2016) ao discutir o conceito de cidades inteligentes sob a TAR, traz à tona as controvérsias entre os diferentes grupos envolvidos no desenvolvimento dessas cidades – os “otimizadores” e os “reguladores”. Enquanto os otimizadores buscam maximizar a eficiência e a funcionalidade urbana por meio de big data e automação, os reguladores preocupam-se com as implicações éticas e sociais, como a privacidade e a transparência dos dados. A TAR, ao considerar dispositivos tecnológicos como atores ativos, auxilia na compreensão de como essas diferentes perspectivas se articulam e, muitas vezes, se chocam. Francisco sugere que a TAR permite dar voz a esses dispositivos, que, apesar de frequentemente ignorados nos debates humanos, são fundamentais para a construção e operação de uma cidade inteligente (FRANCISCO, 2016).

Esses estudos, juntos, ilustram a versatilidade e o alcance da TAR como ferramenta analítica. Ela proporciona uma compreensão mais completa da inteligência urbana, que não se limita às inovações tecnológicas, mas emerge de um ecossistema complexo de interações, onde cada elemento, humano ou não, desempenha um papel fundamental. Essa abordagem revela que as cidades inteligentes são compostas por redes de interações sociotécnicas em constante transformação e que a “inteligência” de uma cidade não reside apenas em sua capacidade de automatizar processos, mas também na qualidade das relações e na inclusão das vozes e perspectivas dos cidadãos.

Com a TAR, compreendemos que a inteligência urbana é fruto de um processo colaborativo entre cidadãos, tecnologias e instituições, e que uma cidade realmente inteligente é aquela que permite e promove uma sinergia entre esses atores em uma rede equilibrada e adaptativa. Dessa forma, a TAR abre caminho para que a inteligência urbana seja vista como um fenômeno dinâmico e plural, onde a participação ativa dos cidadãos e o diálogo entre as diversas partes interessadas podem levar a uma gestão urbana mais ética, inclusiva e sustentável.

Segundo a nossa concepção a TAR oferece uma visão abrangente das dinâmicas sociais e tecnológicas presentes nos projetos de cidades inteligentes, permitindo uma análise mais profunda da interação entre os diversos atores envolvidos. Por meio dos quatro momentos

da tradução - problematização, interesse, inscrição e mobilização - os projetos são conduzidos a um ambiente comum de colaboração, facilitando sua implementação bem-sucedida.

Essa perspectiva sociotécnica é essencial para compreender a complexidade das redes heterogêneas que caracterizam as cidades inteligentes, contribuindo para o desenvolvimento de soluções mais eficazes e adaptadas às necessidades sociais e tecnológicas contemporâneas.

### 3 METODOLOGIA

A avaliação de uma política pública deve encontrar estratégias metodológicas participativas, buscando os vários entendimentos acerca da política, ou seja, seus objetivos, ações e resultados, compreendidos por diferentes atores (agentes institucionais, público destinatário e partes interessadas), associando aspectos verificados *in loco* aos distintos contextos socioeconômicos, políticos e culturais (GUSSI e OLIVEIRA, 2016);

A avaliação de políticas públicas deve adotar estratégias metodológicas participativas que incorporem os diversos entendimentos sobre a política, seus objetivos, ações e resultados compreendidos por diferentes atores, incluindo agentes institucionais, público destinatário e partes interessadas. Essa abordagem permite associar aspectos observados *in loco* aos distintos contextos socioeconômicos, políticos e culturais. No contexto das cidades inteligentes, é fundamental considerar as especificidades locais ao desenvolver modelos de avaliação (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020). Por exemplo, Muniz *et al.* (2021) discutem parâmetros para a construção de metodologias de avaliação de cidades inteligentes sustentáveis a partir do contexto dos municípios brasileiros, enfatizando a importância de adaptar os modelos avaliativos às realidades locais .

Além disso, a Carta Brasileira para Cidades Inteligentes destaca a necessidade de integrar a transformação digital nas políticas de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras (Carta Brasileira para Cidades Inteligentes, 2020). Essas abordagens reforçam a importância de metodologias participativas que considerem as particularidades locais na avaliação de políticas públicas em cidades inteligentes (MUNIZ *et al.*, 2021

De acordo com o conceito de Mattar (2017) esta pesquisa se classifica como exploratória quanto ao objetivo e grau de cristalização do problema, e descritiva, quanto à natureza do relacionamento entre as variáveis, buscando a identificação daquelas que possam influir no resultado da percepção da população estudada acerca de sua percepção de sua cidade, Fortaleza, no Estado do Ceará, como cidade inteligente (MATTAR, 2017).

Concatena-se ao conceito de triangulação metodológica descrito por Mattar (2017), que define essa estratégia como a combinação de abordagens qualitativas e quantitativas para entender um fenômeno de forma abrangente. Na visão de Flick (2018), a triangulação metodológica integra diferentes tipos de dados e perspectivas, proporcionando uma visão mais

rica e profunda do objeto de estudo. Enquanto a abordagem quantitativa se baseia no positivismo, com foco em medições e estatísticas (CRESWELL, 2014), a abordagem qualitativa adota uma postura pós-positivista, que interpreta a realidade social a partir das experiências dos participantes (DENZIN e LINCOLN, 2018). Essas abordagens são fundamentais para a triangulação, uma vez que equilibram os métodos quantitativo e qualitativo, proporcionando uma compreensão mais completa do fenômeno em questão (MORSE, 1991).

Na pesquisa quantitativa, a ênfase está na mensuração de dados objetivos, frequentemente representados por gráficos e estatísticas (BABBIE, 2015). A integração entre ciências sociais e análise estatística amplia a possibilidade de avaliação e interpretação dos resultados, permitindo um olhar mais aprofundado e criterioso sobre a complexidade dos fenômenos sociais (BRYMAN, 2008).

### **3.1 Do processo e das abordagens metodológicas**

Essa pesquisa tem como diretriz a metodologia tida como triangulação metodológica, utilizando-se de diferentes técnicas de pesquisas, simultâneas ao mesmo objeto, permitindo a melhor compreensão das dimensões que a realidade social aponta, bem como prevenir que eventuais distorções que a aplicação de um só método pode acarretar: exploratório-descritiva, que inclui a revisão bibliográfica e análise documental; pesquisa survey, que inclui a percepção de amostra de uma população local quanto a dimensão de que sua cidade é considerada cidade inteligente, por meio de *Chatbot* voltados para a observação de exemplos e realidades; e pesquisa etnográfica (ênica), propondo-se à análise acerca das características da população estudada; e pesquisa-ação (GUION, DIEHL e MCDONALD, 2011; MARTINELLI, ACHCAR e HOFFMAN, 2020).

A pesquisa etnográfica é um estudo qualitativo em que o pesquisador se insere em uma comunidade ou cultura para compreender profundamente suas práticas, crenças e interações sociais. Essa abordagem, conforme Hammersley e Atkinson (2007), visa explorar o contexto cultural a partir da perspectiva dos próprios participantes, permitindo uma análise detalhada e contextualizada dos comportamentos e significados compartilhados no grupo estudado. Segundo Geertz (1973), a etnografia proporciona uma descrição densa, ou seja, uma interpretação das camadas de significado presentes nas ações e discursos dos membros da comunidade.

O método etnográfico valoriza a observação participante, na qual o pesquisador observa e interage com o grupo, registrando não apenas o que ocorre, mas também o contexto e a relevância dos eventos e interações (FETTERMAN, 2010). Através desse processo, o pesquisador busca capturar a realidade social de maneira abrangente, entendendo as interações e valores compartilhados que moldam a dinâmica social da comunidade estudada (SPRADLEY, 1980).

A pesquisa-ação é uma abordagem que combina pesquisa e ação prática, envolvendo a colaboração entre pesquisadores e membros da comunidade para identificar e resolver problemas específicos (Franco, 2005). Os participantes estão ativamente envolvidos em todas as etapas do processo, visando não apenas entender a situação, mas também promover mudanças positivas e significativas, tendo como objetivo: implementar a melhoria dos processos observados, monitorar e descrever os efeitos da ação; avaliar os seus resultados e planejar uma melhora prática (TRIPP, 2005; CALLEGARO, PALÁCIOS e LUCIANO, 2020).

Assim, o ambiente deste trabalho será composto por pesquisa bibliográfica e descritiva, recorrendo a fontes como portais e sites na Internet, livros, revistas e periódicos especializados que abordam a compreensão de cidades inteligentes, além de teorias e métodos que sustentam esse conceito (GIL, 2008). Quanto aos objetivos, eles possuem caráter descritivo, uma vez que se busca observar e descrever aspectos relacionados aos conceitos e acepções do tema para a obtenção de resultados, permitindo uma análise detalhada e compreensão aprofundada dos elementos fundamentais que definem cidades inteligentes (Lakatos e Marconi, 2003)..

A pesquisa descritiva visa apresentar de forma ordenada e precisa as características de um fenômeno ou população, sendo frequentemente utilizada para mapear realidades complexas e em transformação, como o desenvolvimento de cidades inteligentes (VERGARA, 2015). Quanto aos procedimentos, adota-se a pesquisa-participante, método que permite ao pesquisador interagir com o público pesquisado e com o contexto das situações investigadas, promovendo um entendimento mais profundo das práticas e dinâmicas envolvidas (THIOLLENT, 2011).

Ao buscar o envolvimento da comunidade na análise de sua própria realidade, a pesquisa pretende fomentar uma interação ativa e colaborativa entre pesquisadores e os membros das situações investigadas. Esse envolvimento da comunidade permite que os sujeitos

da pesquisa deixem de ser meros observadores passivos e assumam um papel central na construção do conhecimento, participando do processo investigativo e contribuindo com suas próprias percepções, conhecimentos e experiências (Freire, 1970). Essa abordagem valoriza o conhecimento local e a perspectiva dos participantes, facilitando uma compreensão mais contextualizada e representativa dos fenômenos estudados (THIOLLENT, 2011).

A metodologia participativa, especialmente em contextos de pesquisa-ação, visa promover mudanças concretas na realidade investigada, ao mesmo tempo em que se aprofunda na análise do objeto de estudo. Esse processo favorece o desenvolvimento de uma relação dialógica e reflexiva, em que pesquisadores e comunidade compartilham conhecimentos e buscam, em conjunto, soluções para os desafios identificados (Franco, 2005). Esse tipo de interação é particularmente importante no contexto de estudos sobre cidades inteligentes, pois permite que os habitantes participem ativamente na formulação e na implementação de soluções tecnológicas e organizacionais, tornando-as mais aderentes às necessidades e características locais (LAZARETTI *et al.*, 2019)

Além disso, o envolvimento da comunidade facilita a compreensão de aspectos culturais, sociais e econômicos que impactam a implementação de políticas em cidades inteligentes, contribuindo para a criação de soluções que respeitem a diversidade e promovam a inclusão (LAZARETTI *et al.*, 2019). A participação comunitária não apenas enriquece a pesquisa, mas também fortalece a capacidade das comunidades de enfrentar seus próprios desafios e desenvolver estratégias sustentáveis para o futuro. Ao buscar o envolvimento da comunidade na análise de sua própria realidade, pretende-se desenvolver uma interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas (SOARES e FERREIRA, 2006; MARTINELLI, ACHCAR e HOFFMANN, 2020).

### **3.2 Área de estudo – Cidade de Fortaleza (CE)**

Capital do Estado do Ceará, o município de Fortaleza é, hoje, a quarta capital mais populosa do País, com cerca de 2,4 milhões de habitantes, conforme o Censo 2022, com abrangência de cerca de 312.353 km<sup>2</sup> de área total, com região metropolitana (RMF) composta pelos municípios de Aquiraz, Cascavel, Caucaia, Chorozinho, Eusébio, Guaiuba, Horizonte, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacajus, Pacatuba, Pindoretama e São Gonçalo do Amarante (Fonte?). Somadas, à RMF residem 4 milhões de habitantes, 44% da população do

estado do Ceará (IBGE, 2024). É uma cidade conhecida por suas belas praias, clima tropical, cultura vibrante e culinária deliciosa ( (PORTAL SÃO FRANCISCO, 2024).

Fortaleza tem se empenhado em se transformar em uma cidade mais inteligente e sustentável ao longo dos anos, implementando uma variedade de iniciativas e projetos para aprimorar sua infraestrutura e serviços públicos (PMF, 2021). Investimentos significativos em tecnologia e inovação têm sido feitos para melhorar o transporte, segurança e saúde, incluindo a adoção de sistemas de transporte inteligente e tecnologias de segurança pública ( (Santos e Silva, 2020). Além disso, a cidade está comprometida com a promoção da sustentabilidade, através de medidas como projetos de energia renovável e gestão eficiente de resíduos, aproveitando recursos naturais como a energia eólica (MARTINS, 2022).

Também está focada em melhorar a conectividade digital, oferecendo acesso à internet gratuita em espaços públicos e incentivando o desenvolvimento de *startups* e empresas de tecnologia (PMF, 2021). O planejamento urbano inteligente é uma prioridade, com iniciativas voltadas para a criação de áreas verdes, espaços públicos e ciclovias, visando promover uma mobilidade urbana mais sustentável (PMF, 2022).

A cidade de Fortaleza tem implementado mecanismos de participação cidadã, como o orçamento participativo e consultas públicas, para envolver ativamente os cidadãos nos processos de tomada de decisão e desenvolvimento urbano. O Ciclo de Planejamento Participativo é um exemplo desse compromisso, permitindo que a população aponte as necessidades de seus bairros e vote nas propostas que consideram prioritárias. Essas iniciativas são analisadas pela Secretaria do Planejamento, Orçamento e Gestão (Sepog) e podem ser incorporadas na Lei Orçamentária Anual (LOA) do ano subsequente (PMF, 2023).

Além disso, a Lei Orgânica do Município de Fortaleza estabelece a instituição do orçamento participativo como forma de viabilizar a participação popular na elaboração, definição e acompanhamento do Plano Plurianual, da Lei de Diretrizes Orçamentárias e do Orçamento Anual (PMF, 2017) .

Essas iniciativas demonstram o compromisso de Fortaleza em promover uma gestão pública mais democrática e inclusiva, fortalecendo a participação social nas decisões que impactam o desenvolvimento urbano da cidade e, apesar dos desafios, partimos do pressuposto de Fortaleza está progredindo rumo a se tornar uma cidade mais inteligente,

sustentável e inclusiva, buscando elevar a qualidade de vida de seus habitantes de maneira equitativa e responsável (VASCONCELOS, 2021; PMF, 2021).

Fortaleza é composta por 121 bairros, distribuídos de forma equilibrada entre as 12 regionais, agrupados em 39 territórios. A estrutura leva em conta critérios como densidade populacional, características socioeconômicas, e o acesso a equipamentos públicos. Assim, cada regional possui maior autonomia na execução de serviços como manutenção de vias, limpeza urbana, e gestão de espaços públicos, além de promover uma maior interação entre a administração municipal e os cidadãos.

Para uma melhor capacidade administrativa, a divisão regional de Fortaleza foi estabelecida para descentralizar e tornar mais eficiente a gestão pública na capital cearense. Em janeiro de 2021, a cidade passou por uma reestruturação administrativa, ampliando suas Secretarias Executivas Regionais em doze regionais. Essa reorganização, fundamentada no Plano Fortaleza 2040, teve como principal objetivo aproximar os serviços públicos das comunidades, criando um modelo de governança mais acessível e adaptado às especificidades de cada área (G1, 2021).

Essa divisão é um passo significativo para a promoção de uma gestão pública mais inclusiva, permitindo que as demandas locais sejam atendidas de maneira mais ágil e precisa, e favorecendo o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas às necessidades específicas de cada região.

O Quadro 2 ilustra, detalhadamente, a divisão das 12 regionais da cidade de Fortaleza, identificando os bairros incluídos em cada uma dessas áreas administrativas. Essa organização regional foi implementada como uma estratégia para descentralizar a administração pública, possibilitando que a gestão esteja mais próxima dos moradores, com uma presença local mais eficiente e sensível às particularidades de cada comunidade.

A descentralização também visa facilitar a alocação de recursos e serviços, promovendo uma distribuição mais equilibrada e estratégica conforme as necessidades e prioridades observadas em cada território.

Cada regional abrange um conjunto de bairros com características geográficas e socioeconômicas distintas, refletindo a diversidade existente na cidade. Com essa segmentação, a administração municipal é capaz de estruturar políticas públicas e serviços de forma



personalizada, atendendo de maneira mais eficaz as demandas locais e ajustando-se ao perfil de cada comunidade.

Quadro 2 - Divisão regional da Cidade de Fortaleza / CE – 2021

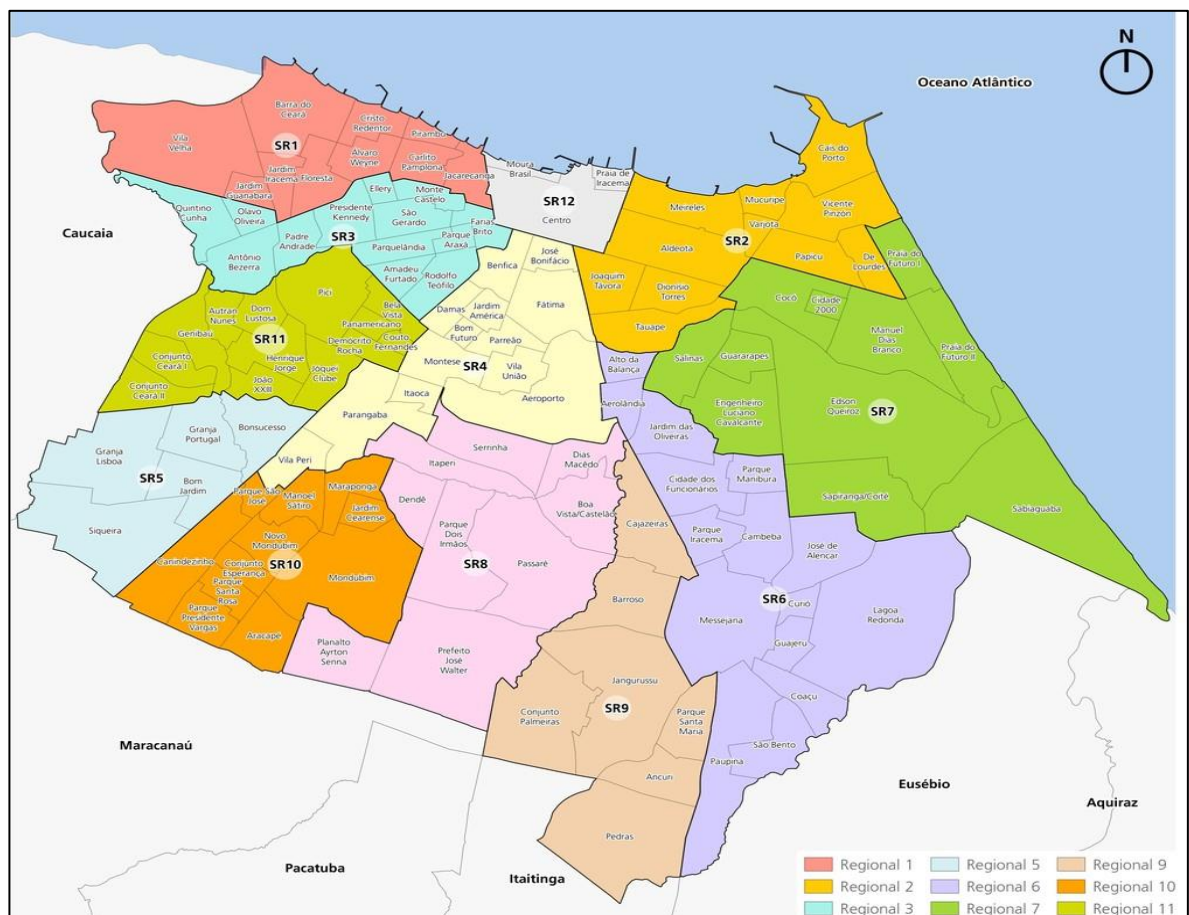
<b>Regional</b>	<b>Bairros</b>
Regional 1	Vila Velha, Jardim Guanabara, Barra do Ceará, Cristo Redentor, Pirambu, Carlito Pamplona, Jacarecanga, Jardim Iracema, Floresta, Álvaro Weyne
Regional 2	Meireles, Aldeota, Varjota, Papicu, De Lourdes, Cais do Porto, Mucuripe, Vicente Pinzón, Joaquim Távora, Dionísio Torres, São João do Tauape
Regional 3	Quintino Cunha, Olavo Oliveira, Antônio Bezerra, Padre Andrade, Presidente Kennedy, Vila Ellery, Monte Castelo, São Gerardo, Farias Brito, Parque Araxá, Parquelândia, Amadeu Furtado, Rodolfo Teófilo
Regional 4	José Bonifácio, Benfica, Fátima, Damas, Jardim América, Bom Futuro, Montese, Parreão, Vila União, Aeroporto
Regional 5	Granja Lisboa, Granja Portugal, Bom Jardim, Siqueira, Bonsucesso
Regional 6	Alto da Balança, Aerolândia, Jardim das Oliveiras, Cidade dos Funcionários, Parque Manibura, Parque Iracema, Cambeba, Messejana, José de Alencar, Curió, Guajeru, Lagoa Redonda, Coaçu, São Bento, Paupina
Regional 7	Praia do Futuro I, Praia do Futuro II, Cocó, Cidade 2000, Manuel Dias Branco, Salinas, Guararapes, Luciano Cavalcante, Edson Queiroz, Sapiranga/Coité, Sabiaguaba
Regional 8	Serrinha, Itaperi, Dendê, Dias Macêdo, Boa Vista, Parque Dois Irmãos, Passaré, Planalto Ayrton Senna, Prefeito José Walter
Regional 9	Cajazeiras, Barroso, Conjunto Palmeiras, Jangurussu, Parque Santa Maria, Ancuri, Pedras
Regional 10	Parque São José, Novo Mondubim, Canindezinho, Conjunto Esperança, Parque Santa Rosa, Parque Presidente Vargas, Aracapé, Maraponga, Jardim Cearense, Mondubim, Vila Manoel Sátiro
Regional 11	Pici, Bela Vista, Panamericano, Couto Fernandes, Demócrito Rocha, Autran Nunes, Dom Lustosa, Henrique Jorge, Jôquei Clube, João XXIII, Genibaú, Conjunto Ceará I, Conjunto Ceará II

Regional	Bairros
Regional 12	Centro, Moura Brasil, Praia de Iracema

Fonte: Elaborada pelo Autor a partir de G1 (2021)

Na Figura 1 apresenta-se o mapa da divisão territorial de Fortaleza, que ilustra a configuração das 12 regionais administrativas da cidade. Essa estrutura foi concebida para descentralizar a gestão pública e proporcionar uma abordagem mais eficiente e próxima ao atendimento das necessidades da população. Cada regional, destacada no mapa por uma cor distinta, compreende um conjunto de bairros com características e demandas específicas, o que permite à administração pública planejar e executar políticas de forma mais direcionada e adaptada às realidades locais.

Figura 2 – Mapa da divisão territorial da Fortaleza



Fonte: Elaborada pelo Autor a partir de G1 (2021)

A divisão administrativa de Fortaleza em 12 regionais levou em consideração fatores como densidade populacional, distribuição geográfica e características socioeconômicas dos bairros, visando uma alocação de recursos e serviços públicos que seja mais justa e equilibrada. Esse modelo facilita a governança, possibilitando que cada regional tenha maior

autonomia e capacidade para lidar com as demandas locais, desde a manutenção de vias públicas e limpeza urbana até o gerenciamento de áreas verdes e espaços comunitários.

Entre as regionais, encontramos áreas de grande diversidade e relevância para a cidade. A Regional 1, por exemplo, abrange bairros históricos como Barra do Ceará e Cristo Redentor, com forte identidade cultural e social. Já a Regional 12 inclui o Centro e a Praia de Iracema, regiões marcadas pela intensa atividade econômica, turística e cultural, que exercem influência em toda a cidade. Outras regionais, como a Regional 5 e a Regional 6, concentram bairros residenciais e áreas em expansão, refletindo o crescimento urbano de Fortaleza em direção ao interior.

Esse mapa é uma ferramenta valiosa para cidadãos, gestores públicos e planejadores urbanos, pois oferece uma visão clara de como a cidade é organizada territorialmente para otimizar a prestação de serviços e o contato com a população. A divisão em regionais fortalece o vínculo entre o poder público e as comunidades, facilitando a participação cidadã e permitindo uma resposta mais ágil e eficaz às necessidades locais. Dessa forma, a administração de Fortaleza busca promover um desenvolvimento urbano equilibrado e sustentável, garantindo que todas as áreas da cidade tenham acesso a recursos e infraestrutura adequados para atender às expectativas e ao bem-estar da população (PMF, 2021).

Essa proximidade não só melhora a qualidade de vida dos cidadãos, ao garantir acesso facilitado a serviços essenciais, como também fortalece o vínculo entre a população e o poder público, criando um canal direto para diálogo e participação (DN, 2021). Dessa forma, a divisão regional contribui para uma Fortaleza mais inclusiva, onde o planejamento urbano e a gestão pública são mais acessíveis e responsivos às reais necessidades dos moradores.

### **3.3 População e amostra**

O estudo aqui realizado tem como base a população da cidade de Fortaleza, composta por aproximadamente 2,4 milhões de habitantes. A definição da população de interesse é essencial para delimitar o universo sobre o qual as inferências do estudo serão aplicadas. Neste contexto, a população de Fortaleza representa um conjunto amplo e heterogêneo de indivíduos, com características demográficas, socioeconômicas e culturais diversas. Esse aspecto reforça a importância de um planejamento rigoroso para a definição da amostra, a fim de garantir que esta represente, de forma adequada, o conjunto maior da população.

Para tornar a pesquisa viável e estatisticamente válida, é necessário selecionar uma amostra que possibilite extrair conclusões sobre o comportamento da população como um todo, dentro de uma margem de erro e um nível de confiança preestabelecidos. Neste caso, utilizou-se o cálculo amostral probabilístico para garantir representatividade e precisão nos resultados. A fórmula utilizada para o cálculo da amostra probabilística é:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}$$

Onde:

- N representa o tamanho da população (2.400.000 habitantes);
- Z é o valor crítica para o nível de confiança desejado (neste caso, 1,96 para um nível de confiança de 95%;
- P é a proporção estimada de ocorrência do fenômeno em estudo (usualmente fixado em 0,5 para máxima variabilidade, caso a proporção verdadeira seja desconhecida); e
- e representa a margem de erro tolerada, que, neste exemplo, foi definida em 5%.

No entanto, por restrições práticas como recursos disponíveis e tempo, optou-se pela utilização de uma amostra menor, de 179 entrevistados. Com isso, a precisão dos resultados é ligeiramente impactada, pois uma amostra menor aumenta a margem de erro. O cálculo da margem de erro para a amostra de 179 pessoas revelou um valor aproximado de 7,17%, o que indica que os resultados podem variar em até 7,17% para mais ou para menos em relação à realidade da população. Essa margem de erro maior deve ser considerada na análise e interpretação dos dados, uma vez que aumenta a incerteza ao generalizar os resultados para toda a população de Fortaleza.

Assim, considera-se que a amostra de 179 entrevistados é suficiente para fornecer insights valiosos, mas exige cautela ao interpretar os dados. A escolha desse tamanho de amostra, ainda que menor do que o ideal, permite obter um panorama relevante e, ao mesmo tempo, viabiliza a condução do estudo dentro dos limites de recursos disponíveis. Dessa forma, a metodologia adotada neste estudo busca equilibrar representatividade e viabilidade, assegurando que as informações coletadas possam servir como base para inferências e reflexões sobre a população fortalezense.

### 3.4 Instrumento de pesquisa

O instrumento utilizado para a coleta de dados, o *Chatbot* questionário, foi desenvolvido especificamente para captar a percepção dos moradores de Fortaleza sobre o conceito de cidade inteligente, utilizando como base os seis domínios propostos no modelo *Europeansmartcities 4.0*, criado por Giffinger *et al.* (2007). Esse modelo, amplamente aplicado em avaliações de cidades inteligentes, foca em aspectos fundamentais como mobilidade, sustentabilidade, governança, qualidade de vida, capital humano e economia, áreas estratégicas para o desenvolvimento urbano eficiente e sustentável (GIFFINGER *et al.*, 2007).

O *Chatbot* foi implementado para funcionar como uma ferramenta de coleta de dados acessível e interativa, aproveitando o potencial das tecnologias digitais para engajar os participantes e oferecer um canal intuitivo para a pesquisa. A interface de conversação do *Chatbot* é baseada em perguntas estruturadas e diretas, permitindo que os usuários respondam em sequência e de forma intuitiva.

Seu uso em pesquisas tem se mostrado eficaz para facilitar a coleta de dados e promover interações acessíveis, especialmente em plataformas como o WhatsApp. Um estudo de Schaffner *et al.* (2024) propôs um aplicativo móvel que coleta dados de conversas no WhatsApp, preservando a privacidade dos usuários e demonstrando a viabilidade de tais ferramentas na pesquisa de dados de mensagens (Schaffner *et al.*, 2024). Além disso, Garimella e Chauchard (2024) desenvolveram o "WhatsApp Explorer", uma ferramenta que permite a coleta de dados do WhatsApp em larga escala, facilitando pesquisas sobre desinformação e discurso de ódio na plataforma GARIMELLA e CHAUCHARD, 2024

Para garantir a relevância e a precisão das informações coletadas, o questionário do *Chatbot* foi estruturado em duas partes principais. A primeira parte é composta por questões específicas relacionadas aos seis domínios das cidades inteligentes, conforme o modelo de Giffinger *et al.* (2007). Essas perguntas buscam captar as percepções dos participantes sobre aspectos fundamentais, tais como o uso de tecnologia, a eficiência dos serviços públicos, a sustentabilidade das iniciativas urbanas e o grau de engajamento social no conceito de cidade inteligente. As perguntas foram formuladas da seguinte maneira:

1. Definição de que seja cidade inteligente (CI)

Sabes o que é cidade inteligente? busca avaliar o nível de conhecimento dos respondentes sobre o conceito de cidade inteligente, verificando se estão

familiarizados com essa ideia e compreendem seu significado. Essa questão ajuda a identificar o grau de conscientização da população sobre o tema e o quanto estão informados sobre as iniciativas relacionadas. Os resultados dessa pergunta fornecem insights sobre a necessidade de campanhas educativas e de sensibilização para ampliar o entendimento público sobre como uma cidade inteligente pode impactar positivamente a vida urbana e a qualidade dos serviços oferecidos.

## 2. Quantidade de iniciativas de cidade inteligente que conheces (QICI)

Quantidade de iniciativas de cidade inteligente que conhece? Busca avaliar o nível de familiaridade dos respondentes com as ações e projetos que caracterizam uma cidade inteligente. Com ela, espera-se: avaliar o grau de conhecimento e engajamento do público com essas ações, revelando o alcance das campanhas de conscientização e a eficácia da comunicação. Ela também ajuda a identificar se existe uma conexão entre os cidadãos e a transformação digital da cidade, indicando se algumas iniciativas precisam de maior visibilidade e ajustes para se tornarem mais impactantes no cotidiano da população. Dessa forma, a resposta a essa pergunta fornece insights valiosos sobre como melhorar a divulgação e adaptar as ações para alcançar diferentes segmentos da comunidade.

## 3. Geração de benefícios de uma cidade inteligente (GBCI)

Algumas das ações conhecidas geram benefícios para você? Busca avaliar se as iniciativas de cidade inteligente implementadas estão de fato gerando melhorias percebidas na vida dos cidadãos, permitindo medir seu impacto real e valor percebido. Ela ajuda a identificar se essas ações são vistas como relevantes e se cumprem seus objetivos, além de possibilitar a análise da relação entre o conhecimento sobre as iniciativas e a percepção de benefícios. Se poucos respondentes identificarem vantagens, isso indica uma necessidade de ajustes nas iniciativas para melhor atender às demandas da população e maximizar seu impacto.

## 4. Gerando benefícios qual o grau de satisfação dos respondentes (GBGS)

Gerando benefícios, qual o seu grau de satisfação? busca avaliar o nível de contentamento dos cidadãos com as iniciativas de cidade inteligente, considerando os benefícios percebidos em suas vidas. Com essa questão, é possível entender se

os esforços da cidade em implementar tecnologias e soluções inteligentes estão atendendo às expectativas da população, além de identificar o quanto essas melhorias são valorizadas pelos usuários. A resposta fornece uma medida direta de satisfação, permitindo que os gestores avaliem a eficácia das ações realizadas e façam ajustes para aprimorar o impacto positivo das iniciativas no bem-estar dos cidadãos.

#### 5. Crescimento da cidade como cidade inteligente (CCCI)

A cidade está se tornando mais inteligente? busca avaliar a percepção dos cidadãos sobre o progresso das iniciativas de cidade inteligente implementadas em seu município. A questão permite entender se a população identifica mudanças positivas e melhorias nas áreas de tecnologia, eficiência e serviços urbanos que impactam diretamente sua vida cotidiana. Com isso, é possível medir o reconhecimento dos cidadãos em relação aos esforços da administração pública em modernizar a cidade e torná-la mais conectada e eficiente, além de identificar a necessidade de comunicação sobre os avanços realizados para melhorar a percepção pública.

#### 6. Rapidez do crescimento de Fortaleza como cidade inteligente (RCCFI)

O processo de tornar Fortaleza inteligente poderia ser mais rápido? Busca avaliar a percepção dos cidadãos sobre a velocidade de implementação das iniciativas de cidade inteligente. Ela permite entender se a população está satisfeita com o ritmo de progresso das mudanças ou se existe uma demanda por uma aceleração desse processo. Essa questão pode indicar o nível de urgência percebido pelos cidadãos em relação às melhorias tecnológicas e operacionais na cidade, bem como identificar possíveis expectativas de resultados mais imediatos. A resposta fornece insights importantes para os gestores ajustarem o ritmo das ações de acordo com as expectativas públicas e considerarem uma comunicação mais clara sobre prazos e avanços.

#### 7. Engajamento de Fortaleza como cidade inteligente (EFCI)

Quem poderia se engajar mais para contribuir para o amadurecimento de Fortaleza - Cidade Inteligente? Busca identificar, na percepção dos cidadãos, quais atores (governo, empresas, organizações da sociedade civil ou os próprios cidadãos)

poderiam assumir um papel mais ativo no desenvolvimento das iniciativas de cidade inteligente em Fortaleza. Ela ajuda a entender as expectativas sobre a responsabilidade de cada grupo e orienta estratégias de engajamento e parcerias para promover um desenvolvimento mais inclusivo e eficaz.

#### 8. Política Pública e Investimento (PPI)

Qual área de política pública em Fortaleza você acredita que necessita de mais investimentos em tecnologias inteligentes para melhorar a eficiência dos serviços e a sustentabilidade urbana? Busca identificar, na visão dos cidadãos, quais setores prioritários, como segurança e mobilidade, precisam de mais melhorias com tecnologias inteligentes. As respostas orientam a alocação de recursos e o planejamento estratégico, ajudando os gestores a focarem nos setores que mais impactam o cotidiano e a promover uma cidade mais eficiente e sustentável.

#### 9. Uso de Aplicativos Digitais (UAD)

Você utiliza ou já utilizou algum dos aplicativos digitais oferecidos pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF) para interagir com serviços públicos? busca avaliar a adesão dos cidadãos aos aplicativos digitais da prefeitura, entendendo se são amplamente conhecidos e utilizados, além de identificar possíveis lacunas em alcance ou funcionalidade. As respostas ajudam a medir o nível de digitalização e engajamento com os serviços municipais, permitindo ajustes que incentivem o uso e melhorem a conveniência dos serviços públicos digitais.

#### 10. Satisfação com Aplicativos Públicos (SAP)

Se você utilizou aplicativos digitais da Prefeitura de Fortaleza, como avalia sua satisfação em relação à experiência de uso, facilidade de acesso e resolução de problemas? Essa pergunta espera avaliar o nível de satisfação dos cidadãos com os aplicativos da Prefeitura de Fortaleza, especialmente quanto à experiência de uso, facilidade de acesso e eficácia na resolução de problemas. Ela ajuda a identificar pontos fortes e áreas de melhoria nas ferramentas digitais oferecidas pela prefeitura.

#### 11. Impacto na Qualidade de Vida (IQV)

Na sua opinião, a implementação de tecnologias inteligentes voltadas para eficiência e sustentabilidade poderia melhorar a qualidade de vida em Fortaleza?



busca entender se os cidadãos acreditam que tecnologias inteligentes voltadas para eficiência e sustentabilidade poderiam impactar positivamente a qualidade de vida em Fortaleza, revelando a percepção sobre o potencial dessas iniciativas para melhorar o bem-estar na cidade.

#### 12. Participação na Formação de Políticas Públicas (PFPP)

Você acredita que a sua opinião é considerada no desenvolvimento de políticas públicas que visam transformar Fortaleza em uma cidade inteligente e sustentável? busca entender se os cidadãos sentem que suas perspectivas e necessidades são levadas em conta nas decisões que moldam o futuro da cidade. Com essa questão, espera-se avaliar o nível de inclusão e participação pública no processo de planejamento e implementação de iniciativas inteligentes e sustentáveis. Se os cidadãos percebem que têm voz e influência, isso pode fortalecer o engajamento e o apoio às políticas adotadas, gerando um senso de pertencimento e corresponsabilidade. Por outro lado, se muitos respondentes sentirem que sua opinião não é considerada, isso pode indicar a necessidade de ampliar canais de comunicação e participação, para que a população se sinta efetivamente envolvida e valorizada no processo de transformação da cidade.

#### 13. Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade (EOGC)

Qual método você considera mais conveniente para expressar suas opiniões e necessidades relacionadas à gestão de Fortaleza, envolvendo a Prefeitura, a Câmara Municipal e outros órgãos responsáveis? busca identificar qual método os cidadãos consideram mais conveniente para expressar suas opiniões e necessidades sobre a gestão de Fortaleza. Espera-se entender as preferências de comunicação com os órgãos responsáveis, ajudando a ajustar os canais de participação pública para maior acessibilidade e engajamento.

Essas perguntas foram desenvolvidas para permitir uma análise detalhada das percepções e necessidades dos cidadãos, promovendo insights sobre como as tecnologias inteligentes podem ser aplicadas de forma eficaz para aprimorar a gestão urbana e o engajamento social em Fortaleza.

Cada pergunta é formulada em um formato fechado, utilizando uma escala de Likert para simplificar a escolha das respostas e garantir uma padronização, o que facilita a análise

dos dados. Esse formato reduz ambiguidades e mantém a clareza das respostas, conforme destacado por Huang, Tan e Yu (2017), que enfatizam a importância de perguntas fechadas em pesquisas realizadas com *Chatbots* para aumentar a taxa de resposta e a confiabilidade dos dados coletados.

A segunda parte do questionário consiste em perguntas sociodemográficas, projetadas para capturar o perfil básico dos respondentes. Essas questões visam obter informações essenciais para entender melhor a composição do público participante e permitir uma análise mais aprofundada dos dados coletados. Os itens abordados incluem:

- Idade: Faixa etária do respondente, permitindo identificar a diversidade etária e como diferentes faixas podem influenciar as percepções sobre tecnologias inteligentes e políticas públicas.
- Gênero: Identificação de gênero, oferecendo uma visão sobre as possíveis diferenças de opinião entre homens, mulheres e pessoas de outros gêneros em relação ao uso e impacto das tecnologias inteligentes.
- Escolaridade: Nível de escolaridade, fundamental para entender a relação entre o grau de instrução dos participantes e suas percepções acerca da implementação de soluções tecnológicas e a acessibilidade dessas iniciativas.
- Renda: Faixa de renda, uma variável crucial para avaliar como diferentes níveis socioeconômicos influenciam o acesso, a utilização e a satisfação com as tecnologias oferecidas pela gestão pública.

Essas informações sociodemográficas fornecem uma base para a segmentação dos dados e permitem análises comparativas entre diferentes grupos de respondentes, facilitando a identificação de padrões e tendências que podem ser relevantes para o aprimoramento das políticas públicas e para a implementação de tecnologias mais inclusivas e acessíveis em Fortaleza.

O fluxo de interação do *Chatbot* foi cuidadosamente estruturado para confirmar as respostas após cada etapa, garantindo que o participante tenha clareza sobre as opções escolhidas e que possíveis erros de resposta sejam minimizados. Essa funcionalidade de confirmação melhora a experiência do usuário e contribui para a qualidade dos dados coletados, conforme observado por León, García e Raya (2020). Esse tipo de validação contínua permite que o respondente se sinta seguro durante o preenchimento do questionário, favorecendo um

engajamento maior com a pesquisa.

Após o preenchimento, todas as respostas são automaticamente registradas e armazenadas em uma planilha Excel, um processo de organização que otimiza a administração dos dados e garante a integridade das informações para análise posterior. Dorfman (2019) ressalta que a automação na coleta e organização dos dados, proporcionada por tecnologias como o *Chatbot*, minimiza o erro humano e facilita a administração de grandes volumes de dados, assegurando que a coleta seja eficiente e confiável.

Com os dados organizados, o pesquisador pode exportá-los e realizar análises detalhadas, promovendo uma visão consolidada das percepções dos participantes sobre Fortaleza enquanto cidade inteligente. Guerra (2020) destaca que a integração de ferramentas como o Excel facilita a análise e síntese dos dados, permitindo que o pesquisador desenvolva gráficos e relatórios que representam as opiniões dos moradores sobre as iniciativas urbanas.

Além da praticidade na coleta de dados, o *Chatbot* oferece um canal acessível e flexível para a participação dos cidadãos, pois permite que as respostas sejam enviadas a qualquer momento, ampliando o alcance da pesquisa e a participação dos moradores. Esse recurso de automação possibilita que a pesquisa atinja uma amostra ampla e diversificada, captando respostas em tempo real e proporcionando uma coleta de dados contínua, conforme defendido por Huang, Tan e Yu (2017), que ressaltam que a flexibilidade de horários proporcionada pelos *Chatbots* é essencial para pesquisas de larga escala.

Ao final do questionário, o *Chatbot* agradece a participação dos respondentes, oferecendo uma mensagem de encerramento que valoriza o engajamento de cada cidadão na pesquisa. Esse fechamento amigável cria uma experiência positiva para o respondente, promovendo uma relação de confiança com o projeto e incentivando uma percepção de colaboração cidadã para a construção de uma Fortaleza mais inteligente. León, García e Raya (2020) explicam que o feedback positivo ao término da pesquisa reforça o vínculo dos participantes com a pesquisa, essencial em estudos de opinião pública onde o engajamento é um fator determinante para a validade dos dados.

Portanto, o *Chatbot* questionário desenvolvido para essa pesquisa é uma ferramenta prática e acessível, com uma estrutura baseada em referências sólidas e adequada ao modelo *Europeansmartcities 4.0*, que torna possível avaliar a percepção dos moradores de Fortaleza sobre o desenvolvimento da cidade enquanto uma cidade inteligente. As referências, como as

de Giffinger *et al.* (2007), Dorfman (2019), León, García e Raya (2020), Huang, Tan e Yu (2017), e Guerra (2020), embasam teoricamente o uso da tecnologia e validam sua aplicação na coleta de dados em um contexto urbano, promovendo uma análise qualificada e acessível das percepções dos cidadãos sobre as políticas públicas e iniciativas voltadas ao futuro urbano de Fortaleza.

Dessa forma, o *Chatbot* não é apenas um instrumento de coleta de dados, mas também uma ponte de interação direta com a população, permitindo que os cidadãos participem ativamente dos processos de gestão pública e contribuam com suas opiniões, sugestões e críticas. Essa interface proporciona uma via acessível e contínua de diálogo entre os gestores públicos e a comunidade, promovendo um canal onde as vozes dos cidadãos podem ser ouvidas de forma prática e eficiente.

Além de facilitar a participação, o uso do *Chatbot* fortalece a transparência e a responsividade da administração pública. Ao promover essa interação, o *Chatbot* incentiva um ambiente onde os cidadãos se sentem valorizados e reconhecidos como parte fundamental do processo de tomada de decisões. Esse tipo de engajamento direto ajuda a construir uma cidade mais inclusiva, na qual as políticas públicas são moldadas de acordo com as reais necessidades e expectativas da população, aumentando a legitimidade e a efetividade das iniciativas governamentais.

Ao permitir que a população expresse suas opiniões de maneira simples e acessível, o *Chatbot* atua como uma ferramenta de empoderamento social, onde cada cidadão, independentemente de sua faixa etária, nível educacional ou localização, tem a oportunidade de contribuir para o desenvolvimento de sua cidade. Esse tipo de participação ativa gera um senso de pertencimento e corresponsabilidade, elementos essenciais para o fortalecimento da cidadania e para o desenvolvimento de uma cidade mais engajada e comprometida com o bem-estar coletivo.

### **3.5 Análise dos dados**

A análise dos dados coletados foi realizada em múltiplas etapas, com o objetivo de obter uma interpretação detalhada e precisa das percepções dos respondentes sobre o uso de tecnologias inteligentes em Fortaleza e as variáveis sociodemográficas associadas. Esse processo buscou não apenas identificar padrões gerais, mas também explorar as possíveis

associações entre as variáveis que possam influenciar a opinião dos cidadãos sobre as políticas públicas e os serviços oferecidos pela administração municipal.

Inicialmente, os dados foram organizados em tabelas, categorizando as respostas de acordo com as perguntas específicas sobre cada domínio das cidades inteligentes e o perfil sociodemográfico dos respondentes. Esta etapa permitiu uma visão geral das características principais dos participantes e uma descrição dos dados coletados. Foram calculadas as principais estatísticas descritivas, como médias, medianas, frequências, percentuais e desvio-padrão para as variáveis quantitativas, possibilitando a compreensão preliminar das tendências dos dados.

Além das tabelas descritivas, foi realizada uma segmentação dos dados de acordo com os domínios das cidades inteligentes de Giffinger *et al.* (2007), como o uso de tecnologia, eficiência de serviços públicos, sustentabilidade e engajamento social. Essa segmentação facilitou a análise posterior ao permitir agrupar respostas que compartilham características semelhantes e possibilitar comparações entre diferentes dimensões.

Para explorar as relações entre as variáveis de forma mais aprofundada, foi utilizada a modelagem de equações estruturais (SEM) com o software SmartPLS. De acordo com Hair *et al.* (2014), a modelagem de equações estruturais não se refere a um procedimento estatístico específico, mas sim a uma abordagem abrangente que combina uma série de técnicas para analisar múltiplas relações simultaneamente. Essa técnica é particularmente adequada para esta pesquisa, pois permite avaliar como diferentes variáveis (como idade, gênero, escolaridade, entre outras) influenciam as percepções sobre o uso de tecnologias inteligentes.

Para mensurar as associações iniciais entre as variáveis categóricas, foi aplicado o teste qui-quadrado, que permite verificar a existência de associações estatisticamente significativas entre duas variáveis (Field, 2009). Este teste foi utilizado para explorar associações entre variáveis sociodemográficas e as respostas sobre percepção de políticas públicas e satisfação com tecnologias inteligentes.

Posteriormente, para verificar a força dessas associações, foi utilizado o teste de correlação de Pearson, que mede a intensidade da relação entre duas variáveis contínuas ou ordinais. A correlação de Pearson foi aplicada após o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, adequado para amostras maiores que 50 participantes (FIELD, 2009). Esse

procedimento garantiu que as relações identificadas fossem estatisticamente válidas e representativas da amostra.

Para mensurar a satisfação e o nível de concordância dos respondentes em relação às perguntas sobre o uso de tecnologias inteligentes, foi calculado o Ranking Médio (RM). Este ranking é obtido pela média ponderada das respostas, utilizando uma escala Likert de 5 pontos, onde valores próximos a cinco indicam alta satisfação e valores próximos a um indicam insatisfação (Oliveira, 2005). A fórmula do RM foi aplicada conforme a seguinte expressão:

$$RM = \frac{\sum(f_i \times V_i)}{NR}$$

Onde:

- $f_i$  representa a frequência total observada para cada opinião;;
- $V_i$  é o valor de cada resposta, ou peso atribuído; e
- $NR$  corresponde ao número de respostas válidas.

Essa etapa possibilitou a criação de uma hierarquia de satisfação para cada questão, indicando quais aspectos da tecnologia inteligente na administração pública de Fortaleza são mais valorizados pelos participantes e quais apresentam margem para melhorias. Os resultados do RM foram interpretados considerando que valores acima de três indicam um reconhecimento positivo e valores abaixo de três sugerem insatisfação ou necessidades de ajustes.

Além do Ranking Médio, foi calculado o desvio-padrão para cada uma das variáveis analisadas. O desvio-padrão é uma medida de dispersão que indica o quão uniforme é o conjunto de respostas. Segundo Spiegel (1993), um desvio-padrão baixo indica que as respostas estão próximas da média, sugerindo consenso entre os participantes. Esse cálculo foi essencial para identificar variáveis com maior ou menor homogeneidade nas respostas, permitindo direcionar as análises para questões com maior variabilidade nas opiniões.

Para analisar os dados da pesquisa sobre a percepção da população de Fortaleza em relação às dimensões de cidades inteligentes, foram aplicados métodos estatísticos que englobaram tanto estatísticas descritivas quanto testes correlacionais, visando fornecer uma análise completa e detalhada. As estatísticas descritivas foram essenciais para uma compreensão inicial das variáveis sociodemográficas dos respondentes, como idade, gênero, escolaridade e renda, além de outros indicadores relevantes. Esse passo permitiu uma

organização estruturada dos dados, facilitando a interpretação das características dos participantes e possibilitando a identificação de padrões demográficos dentro da amostra.

Na sequência, para verificar a existência de relações significativas entre essas variáveis sociodemográficas e as percepções sobre as diferentes dimensões das cidades inteligentes, foi aplicado o teste de qui-quadrado. Esse teste é amplamente utilizado em pesquisas sociais para testar a independência entre variáveis categóricas e, neste estudo, teve como propósito examinar a hipótese nula ( $H_0$ ) de que existe uma associação significativa entre as características sociodemográficas dos respondentes e suas percepções sobre o desenvolvimento tecnológico e sustentável de Fortaleza. A regra de decisão adotada para o teste considerou que, quando o valor de  $p$  é menor ou igual a 0,05, a hipótese nula seria rejeitada, o que indicaria uma relação significativa entre as variáveis em análise. Quando o valor de  $p$  fosse superior a 0,05, a hipótese nula não seria rejeitada, sugerindo a ausência de relação significativa.

A combinação do uso de estatísticas descritivas com o teste de qui-quadrado conferiu maior robustez à análise, permitindo explorar as correlações entre as características demográficas dos participantes e sua percepção sobre as iniciativas de cidade inteligente implementadas em Fortaleza.

Esse processo de análise é crucial para identificar padrões e diferenças entre os subgrupos populacionais, fornecendo subsídios para que gestores e planejadores urbanos possam direcionar intervenções de forma mais eficaz. Também, essa abordagem não apenas oferece insights sobre o sucesso das iniciativas tecnológicas já adotadas, mas também destaca áreas específicas onde a percepção pública sugere oportunidades de melhoria e potencial para novos investimentos em tecnologia e sustentabilidade.

Para analisar a relação entre as variáveis sociodemográficas e as dimensões de cidades inteligentes, foram formuladas hipóteses específicas para o teste de qui-quadrado:

- Hipótese Nula ( $H_0$ ): Não existe associação significativa entre as variáveis sociodemográficas (como idade, escolaridade e renda) e as percepções dos respondentes sobre as dimensões de cidades inteligentes em Fortaleza.
- Hipótese Alternativa ( $H_1$ ): Existe uma associação significativa entre as variáveis sociodemográficas e as percepções dos respondentes sobre as dimensões de cidades inteligentes em Fortaleza.

O teste de qui-quadrado foi conduzido para verificar se rejeitar ou não a hipótese nula ( $H_0$ ). A regra de decisão adotada considera que, para valores de  $p \leq 0,05$ , a hipótese nula é rejeitada, indicando uma associação significativa entre as variáveis analisadas. Se o valor de  $p > 0,05$ , a hipótese nula não é rejeitada, sugerindo a ausência de associação significativa.

A combinação entre estatísticas descritivas e o teste de qui-quadrado confere maior profundidade à análise, permitindo identificar correlações entre características demográficas dos respondentes e sua percepção sobre o desenvolvimento urbano inteligente de Fortaleza. Essa abordagem proporciona uma base sólida para avaliar o impacto das iniciativas de cidades inteligentes e para direcionar futuros investimentos em tecnologias voltadas para a sustentabilidade e a eficiência urbana.

A análise dos dados culminou na identificação de padrões e relações entre variáveis que podem contribuir para a elaboração de políticas públicas mais direcionadas e efetivas, voltadas para o uso inteligente da tecnologia na administração municipal.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados da pesquisa acerca da percepção da população de Fortaleza em relação ao conceito de cidade inteligente oferece uma visão abrangente dos desafios e das oportunidades para a implementação de tecnologias urbanas inovadoras. A pesquisa buscou identificar como os cidadãos avaliam as iniciativas da administração pública para promover a eficiência, sustentabilidade e inclusão por meio de soluções tecnológicas, bem como compreender o grau de satisfação e envolvimento da população com essas ferramentas.

Fortaleza, como outras grandes cidades, enfrenta demandas crescentes em áreas como mobilidade, segurança, gestão de resíduos e serviços públicos. No contexto de cidades inteligentes, essas demandas podem ser abordadas com o uso de tecnologias digitais que melhoram a qualidade de vida e otimizam a administração pública. No entanto, para que tais tecnologias sejam eficazes, é essencial que a população esteja engajada, informada e satisfeita com as soluções oferecidas.

Os resultados revelam percepções variadas entre os cidadãos, refletindo tanto o reconhecimento dos benefícios das tecnologias inteligentes quanto as preocupações com sua acessibilidade e eficácia. Questões como a facilidade de uso dos aplicativos municipais, o impacto percebido na qualidade de vida e a inclusão de vozes da população nos processos de tomada de decisão foram temas centrais abordados na pesquisa. Esses fatores são fundamentais para que a cidade não apenas implemente soluções tecnológicas, mas que também crie um ambiente de colaboração e confiança com seus cidadãos.

Na seção de discussão, são analisados os aspectos mais valorizados pelos respondentes, os pontos de insatisfação e as áreas onde Fortaleza pode melhorar para se consolidar como uma cidade verdadeiramente inteligente. A interpretação dos dados fornece insights sobre como a gestão pública pode adaptar e aprimorar suas políticas, utilizando a tecnologia de forma inclusiva e participativa, a fim de construir uma cidade que atenda às necessidades reais de sua população e promova um desenvolvimento urbano sustentável e conectado.

Esse estudo, portanto, não só explora as percepções atuais da população sobre as iniciativas de cidade inteligente, mas também serve como um guia para ações futuras, destacando a importância de alinhar as políticas tecnológicas com as expectativas e o bem-estar dos cidadãos.

## **4.1 Análise do perfil socioeconômico dos respondentes**

Inicialmente, apresenta-se a análise do perfil dos respondentes, considerando cinco variáveis demográficas essenciais: gênero, faixa etária, escolaridade, ocupação e região. Esse exame preliminar tem como objetivo oferecer uma visão abrangente da composição da amostra, destacando características que podem influenciar as percepções e respostas dos participantes sobre o tema das cidades inteligentes. Compreender esses aspectos sociodemográficos é fundamental, pois permite identificar possíveis correlações entre o perfil dos respondentes e suas opiniões, atitudes ou níveis de engajamento em relação às tecnologias e políticas públicas voltadas para o desenvolvimento urbano inteligente.

Ao analisar cada uma dessas variáveis, é possível observar como diferentes grupos populacionais – diferenciados por idade, gênero, nível educacional, ocupação e região de residência – interagem e percebem as iniciativas de cidade inteligente. Essa análise inicial permite identificar tendências e padrões que enriquecem a interpretação dos dados, contribuindo para uma análise mais completa e contextualizada das respostas. Dessa forma, a investigação sobre o perfil dos respondentes não apenas esclarece a representatividade da amostra, mas também estabelece uma base sólida para o aprofundamento da análise entre as dimensões das cidades inteligentes e as variáveis sociodemográficas.

### ***4.1.1 Análise do gênero dos respondentes***

O gênero dos respondentes pode ter implicações significativas nos resultados de uma pesquisa sobre cidades inteligentes e tecnologias urbanas. Diversos estudos indicam que homens e mulheres, bem como outras identidades de gênero, frequentemente apresentam perspectivas diferentes sobre aspectos como segurança, mobilidade, acessibilidade e adoção de novas tecnologias, o que reflete a necessidade de considerar o gênero dos participantes como uma variável influente.

Por exemplo, Alvarez e Machado (2021) destacam que as percepções de segurança e mobilidade em ambientes urbanos variam de acordo com o gênero, com as mulheres geralmente relatando maior preocupação em relação à segurança pública e acessibilidade nos trajetos urbanos. Esses fatores podem impactar sua receptividade a políticas de cidade inteligente, pois mulheres, em comparação a homens, podem valorizar mais iniciativas que promovam infraestrutura urbana segura e acessível.

Outro aspecto relevante é a adoção e o uso de tecnologias digitais. Segundo Van Loon e Eickelpasch (2020), homens e mulheres têm níveis distintos de engajamento digital, com mulheres reportando maior necessidade de ambientes online seguros e de fácil acesso. Essa diferença implica que as expectativas sobre cidades inteligentes podem variar, já que as mulheres podem preferir soluções tecnológicas que priorizem acessibilidade e segurança digital, em vez de apenas eficiência e inovação.

Essas percepções de segurança e acessibilidade também são exploradas pela ONU Mulheres (2020), que enfatiza a necessidade de um planejamento urbano inclusivo, especialmente para mulheres e outras identidades de gênero sub-representadas. O relatório aponta que cidades inteligentes devem incorporar uma perspectiva de gênero para que as soluções tecnológicas atendam efetivamente a todas as necessidades urbanas, garantindo que mulheres e pessoas de outros gêneros se sintam seguras e tenham igual acesso aos serviços digitais. Além disso, Castaño e Webster (2019) discutem a importância de desenvolver políticas inclusivas em cidades inteligentes, observando que mulheres geralmente priorizam a equidade e buscam uma infraestrutura urbana que facilite o acesso seguro a serviços públicos e de transporte.

Diante desses estudos, é evidente que o gênero dos respondentes pode impactar as respostas e influenciar os resultados de pesquisas sobre cidades inteligentes. Incorporar uma análise de gênero na interpretação dos dados permite uma compreensão mais completa e inclusiva, garantindo que as políticas públicas sejam eficazes e relevantes para diferentes grupos da população.

A tabela a seguir apresenta a distribuição dos respondentes de acordo com o gênero, proporcionando uma visão inicial sobre a composição demográfica da amostra em relação a essa variável. A análise de gênero é relevante para identificar possíveis diferenças nas percepções e atitudes em relação às iniciativas de cidade inteligente. Nessa amostra, observou-se uma predominância do gênero masculino, seguido pelo feminino, com representações menores de outros gêneros. Esse detalhamento é essencial, pois permite uma melhor compreensão de como cada grupo pode contribuir para as respostas obtidas, possibilitando uma análise mais inclusiva e direcionada das percepções dos diferentes segmentos populacionais sobre as tecnologias e políticas públicas implementadas. A tabela apresenta as frequências absolutas e relativas, bem como as frequências acumuladas, proporcionando uma visão clara e detalhada da representatividade de cada grupo de gênero na pesquisa.

Tabela 1 – Gênero dos respondentes

Gênero	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
Masculino	107	59,78	107	59,78
Feminino	69	38,55	176	98,32
Pessoa não-binária	1	0,56	177	98,88
Outro	1	0,56	178	99,44
Prefiro não dizer	1	0,56	179	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A análise da tabela de frequência do gênero dos respondentes revela uma predominância do gênero masculino, que representa 59,8% dos participantes da pesquisa. Em comparação, o gênero feminino é o segundo mais frequente, correspondendo a 38,5% dos respondentes. Essa diferença indica uma leve sobrerepresentação masculina na amostra.

Os demais grupos de gênero — “Pessoa não-binária,” “Outro,” e “Prefiro não dizer” — representam cada um apenas 0,6% dos respondentes. A presença desses grupos, ainda que minoritária, aponta para uma diversidade de gênero que é relevante para a análise de percepções e expectativas quanto ao desenvolvimento de Fortaleza como cidade inteligente.

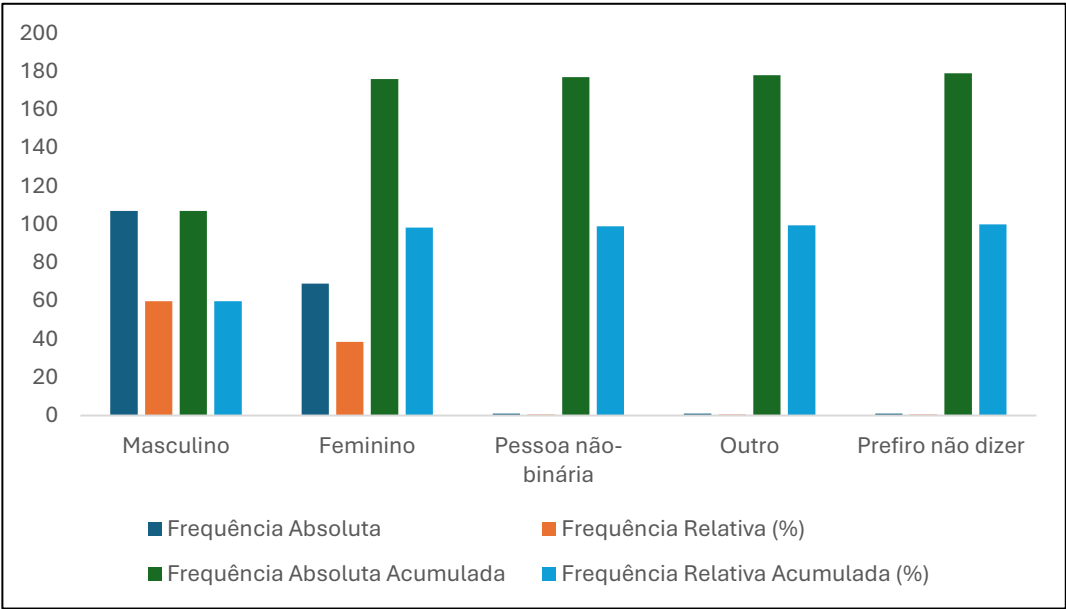
A frequência acumulada confirma que 98,3% dos respondentes se identificam como masculino ou feminino, enquanto os demais gêneros somam juntos 1,7%. Esse perfil sugere que, para atender de forma mais inclusiva às necessidades e opiniões de todos os cidadãos, a administração de Fortaleza poderia considerar formas de engajar ainda mais a participação de grupos com menor representação na pesquisa.

O gráfico de frequência dos gêneros dos respondentes ilustra a distribuição proporcional dos participantes da pesquisa, destacando as categorias de gênero de maneira visual e objetiva. Conforme apresentado, o gênero masculino predomina, representando 59,8% da amostra, enquanto o feminino compõe 38,5% dos respondentes. Além disso, grupos como "Pessoa não-binária," "Outro" e "Prefiro não dizer" aparecem de forma minoritária, cada um com 0,6%.

Essa visualização não apenas reforça a predominância masculina entre os participantes, mas também aponta para a presença, ainda que limitada, de outras identidades de gênero, o que indica uma diversidade significativa na amostra. Esses dados servem como base

para a análise das percepções sobre a cidade inteligente, permitindo avaliar se e como essas variações de gênero podem influenciar as respostas e opiniões sobre o desenvolvimento urbano de Fortaleza.

**Gráfico 1 - Gênero dos respondentes**



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

De acordo com o Censo Demográfico de 2022 (IBGE, 2022), Fortaleza possui uma população de 2.428.678 habitantes. A distribuição por gênero é a seguinte: Mulheres: 1.301.764 (53,6%); Homens: 1.126.914 (46,4%).

Esses dados indicam uma predominância feminina na população da cidade. O Censo de 2022 não incluiu categorias como "não-binário" ou "outros" na identificação de gênero; portanto, não há dados oficiais disponíveis para esses grupos. A inclusão de identidades de gênero além de "masculino" e "feminino" em pesquisas demográficas é uma prática que está sendo gradualmente adotada, mas ainda não foi implementada nos censos brasileiros até a data mencionada.

Ao comparar os dados do último censo de Fortaleza com a distribuição de gênero da tabela de frequência dos respondentes da pesquisa, percebe-se uma diferença significativa. No censo, a predominância é feminina, com 53,6% mulheres e 46,4% homens. Em contrapartida, na pesquisa analisada, o gênero masculino é predominante (59,8%), enquanto o feminino representa apenas 38,5%.

Essa discrepância sugere que a amostra da pesquisa não reflete com precisão a distribuição de gênero da população de Fortaleza, conforme os dados do censo. Além disso, como o censo de 2022 não inclui categorias como "não-binário" ou "outros", é difícil avaliar a compatibilidade exata desses grupos na amostra da pesquisa.

#### ***4.1.2 Análise da faixa etária dos respondentes***

A faixa etária dos respondentes impacta diretamente os resultados da pesquisa, pois diferentes grupos etários têm percepções, interesses e níveis de engajamento distintos em relação ao desenvolvimento urbano e às tecnologias de cidades inteligentes. Estudos mostram que adultos jovens e de meia-idade têm maior aceitação de inovações urbanas, especialmente nas áreas de mobilidade, segurança e serviços digitais, refletindo uma tendência de envolvimento com temas que afetam diretamente suas rotinas e qualidade de vida (VIDAL & SALGADO, 2018). Assim, a predominância de respondentes entre 25 e 44 anos na pesquisa indica uma possível inclinação para avaliar positivamente temas como acessibilidade digital e oportunidades econômicas, enquanto a sub-representação de jovens menores de 18 anos e de idosos acima de 65 anos pode resultar em uma percepção limitada sobre temas como educação e saúde voltada ao envelhecimento (FISHBEIN & AJZEN, 2010).

A familiaridade com o meio digital é geralmente maior entre adultos jovens e de meia-idade, facilitando seu engajamento em temas tecnológicos e urbanos. Esses grupos demonstram uma aceitação mais ativa das inovações urbanas, enquanto faixas etárias mais velhas, como a de idosos, podem enfrentar barreiras de adaptação digital, o que gera uma visão mais cautelosa em relação às novas tecnologias e inovações urbanas (T. C. L. & OLIVEIRA, 2021). Nesse sentido, a menor presença de idosos na amostra pode subestimar os desafios de acessibilidade enfrentados por essa população em relação às iniciativas de cidade inteligente, destacando a importância de incluir percepções diversificadas para uma visão completa e inclusiva (ONU, 2019).

As faixas etárias produtivas, especialmente entre 35 e 44 anos, contribuem de forma expressiva para o desenvolvimento urbano, oferecendo feedback sobre políticas públicas e melhorias. Isso se deve à autonomia e ao senso de responsabilidade social que caracterizam essa fase, além de sua presença em ambientes de trabalho e sociais que os conectam diretamente às questões urbanas (ONU, 2019). Contudo, a sub-representação de jovens e idosos pode limitar a diversidade de percepções, principalmente em temas como acessibilidade e inclusão digital,

essenciais para garantir que as tecnologias inteligentes atendam às necessidades de toda a população.

Com a forte representação de indivíduos economicamente ativos na pesquisa, é possível observar uma aceitação progressista das inovações tecnológicas, enquanto barreiras enfrentadas por idosos e outras faixas menos representadas, como a adaptação às mudanças urbanas e tecnológicas, podem não estar totalmente visíveis nos resultados (FISHBEIN & AJZEN, 2010; T. C. L. & OLIVEIRA, 2021). Assim, embora a pesquisa ofereça insights valiosos sobre o envolvimento de adultos jovens e de meia-idade com temas urbanos, ela também aponta para a necessidade de um perfil etário mais equilibrado, que permita uma visão mais ampla e representativa dos interesses e desafios de todos os grupos etários. Essa inclusão contribuiria para o desenvolvimento de políticas que realmente atendam às demandas de uma população diversa, promovendo uma cidade inteligente que seja acessível e relevante para todos os segmentos da sociedade (ONU, 2019).

A tabela de frequência da faixa etária dos respondentes oferece uma visão detalhada da distribuição etária entre os participantes da pesquisa. Conforme apresentado, a faixa etária predominante é de 35 a 44 anos, representando 38,5% do total de respondentes. Em seguida, estão as faixas de 25 a 34 anos, com 32,4%, e de 45 a 54 anos, com 13,4%. As demais faixas etárias, incluindo jovens menores de 18 anos e idosos acima de 65 anos, aparecem em menor proporção na amostra.

**Tabela 2 – Faixa etária dos respondentes**

<b>Faixa Etária</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Entre 35 e 44 anos	69	38,55	69	38,55
Entre 25 e 34 anos	58	32,40	127	70,95
Entre 45 e 54 anos	24	13,41	151	84,36
Entre 18 e 24 anos	17	9,50	168	93,85
Entre 55 e 64 anos	8	4,47	176	98,32
Menos que 18 anos	2	1,12	178	99,44
Acima de 65 anos	1	0,56	179	100,00

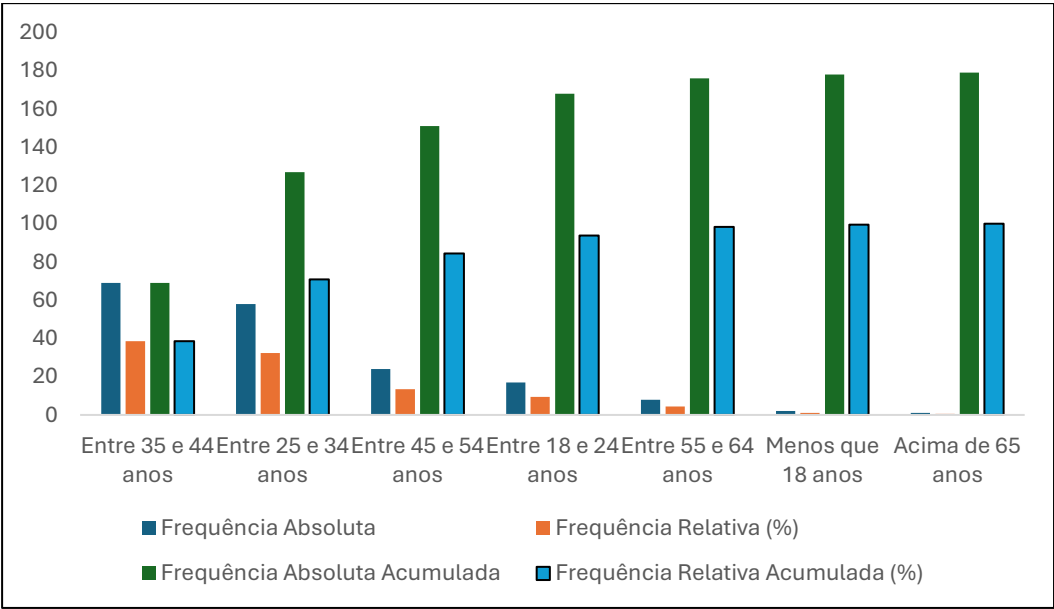
Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

Essa distribuição evidencia uma maior concentração de respondentes em idade adulta, especificamente entre 25 e 44 anos, o que pode indicar que esse grupo tem mais interesse ou acesso às questões relacionadas ao desenvolvimento de Fortaleza como cidade inteligente.

A presença de uma diversidade etária, embora concentrada em faixas específicas, contribui para uma análise mais precisa sobre como diferentes gerações percebem e interagem com as iniciativas tecnológicas e as políticas públicas da cidade.

O gráfico da faixa etária dos respondentes ilustra a distribuição dos participantes conforme suas idades, destacando as diferentes gerações representadas na pesquisa. Observa-se uma predominância expressiva na faixa etária de 35 a 44 anos, que compõe 38,5% dos respondentes. Em seguida, a faixa de 25 a 34 anos é a segunda mais representada, com 32,4%, e a faixa de 45 a 54 anos aparece em terceiro, com 13,4%.

**Gráfico 2 – Faixa etária dos respondentes**



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Faixas etárias mais jovens, como menores de 18 anos, e mais velhas, como pessoas acima de 65 anos, estão presentes em menor número, o que pode refletir uma participação menor desses grupos em discussões sobre cidades inteligentes. Esse perfil sugere que a maior parte dos respondentes se encontra em idades de plena atividade econômica e social, possivelmente com maior interesse e envolvimento nas questões de desenvolvimento urbano. O gráfico, portanto, permite uma visão clara de como a amostra está concentrada em faixas etárias específicas, o que pode influenciar as percepções sobre as iniciativas tecnológicas em Fortaleza.

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, a população de Fortaleza apresenta uma distribuição etária que reflete as características de uma cidade com ampla presença de



jovens e adultos em idade economicamente ativa. A faixa etária de 0 a 14 anos corresponde a 18,5% da população total, indicando uma parcela significativa de crianças e adolescentes, o que reforça a importância de investimentos contínuos em educação, saúde infantil e espaços de lazer para o desenvolvimento adequado deste grupo.

A maior parte da população se encontra na faixa de 15 a 64 anos, representando 71,2% dos habitantes. Esse grupo abrange indivíduos em plena idade produtiva e economicamente ativa, o que sugere a necessidade de políticas voltadas para a geração de emprego, capacitação profissional, saúde do trabalhador e transporte público eficiente. Esse percentual elevado demonstra o papel fundamental dessa faixa etária no crescimento econômico e na sustentação das políticas de desenvolvimento urbano.

Já a população de 65 anos ou mais representa 10,3% dos habitantes, um grupo que, embora menor em proporção, requer atenção especial em políticas públicas voltadas para o envelhecimento ativo, o acesso a serviços de saúde especializados, e a mobilidade urbana adaptada. Com o aumento da expectativa de vida e o envelhecimento populacional em diversas regiões, inclusive em Fortaleza, esse percentual tende a crescer, reforçando a importância de uma estrutura urbana e social que suporte uma população idosa em expansão.

Esses dados oferecem uma base para o planejamento de políticas públicas que atendam às necessidades específicas de cada faixa etária, garantindo que Fortaleza possa desenvolver-se de maneira inclusiva e sustentável, alinhada às demandas de sua população diversa. A distribuição etária descrita pelo censo é um indicativo claro das prioridades e desafios a serem enfrentados pela gestão pública para promover qualidade de vida a todos os segmentos da população.

Apesar de a pesquisa ter como objetivo capturar uma amostra diversificada da população de Fortaleza, é evidente uma discrepância entre o perfil etário dos respondentes e a distribuição etária descrita pelo Censo Demográfico de 2022. A pesquisa mostra uma predominância de respondentes nas faixas de 25 a 34 anos e de 35 a 44 anos, representando juntos mais de 70% da amostra, enquanto a participação de jovens menores de 18 anos e de pessoas com mais de 65 anos é extremamente limitada. Essa diferença pode ser justificada por diversos fatores que interferem na participação de determinadas faixas etárias em pesquisas, especialmente em temas voltados para cidades inteligentes e tecnologia urbana.

Primeiro, a acessibilidade e familiaridade com o meio digital podem ter impactado a participação. Como a pesquisa utilizou um *Chatbot* para a coleta de dados, pessoas de faixas etárias mais jovens (abaixo de 18 anos) e mais velhas (acima de 65 anos) podem ter encontrado barreiras para responder ou interagir com a ferramenta. Jovens, especialmente menores de idade, podem depender de autorização dos pais e não possuem o mesmo nível de interesse ou responsabilidade em temas de políticas públicas e desenvolvimento urbano. Já os idosos, embora estejam cada vez mais inseridos no ambiente digital, ainda podem apresentar menor familiaridade com tecnologias mais recentes, o que impacta o nível de adesão a pesquisas digitais.

Outro ponto relevante é o interesse e engajamento com o tema da pesquisa. A faixa etária predominante (25 a 44 anos) abrange indivíduos que estão, em sua maioria, em plena atividade econômica e social, com maior probabilidade de vivenciarem de forma direta as dificuldades e oportunidades de uma cidade em crescimento, como Fortaleza. Estes indivíduos tendem a se interessar mais pelas melhorias tecnológicas e urbanas que impactam diretamente sua qualidade de vida, emprego, segurança e mobilidade, temas centrais no desenvolvimento de cidades inteligentes. Em contraste, faixas etárias mais jovens podem não se sentir tão conectadas a esses temas ou perceber menor impacto imediato dessas políticas em suas vidas, o que pode resultar em menor engajamento.

Além disso, a disponibilidade de tempo e o nível de compromisso com questões urbanas e sociais variam significativamente entre as faixas etárias. Adultos na faixa de 25 a 44 anos geralmente possuem maior autonomia e rotina que lhes permitem participar de pesquisas, enquanto jovens podem estar focados em atividades escolares e sociais e os idosos podem enfrentar limitações de tempo e disposição para participar de levantamentos mais extensos ou com tecnologias interativas.

Por fim, aspectos metodológicos podem ter influenciado o perfil da amostra, apesar de não ser o objetivo da pesquisa limitar a participação a faixas etárias específicas. A utilização de um *Chatbot* para coleta de dados, embora eficiente para atingir um público diversificado, pode ter atraído predominantemente grupos mais adaptados a ferramentas digitais. A adoção de métodos de coleta híbridos (presenciais e digitais) poderia contribuir para uma maior inclusão das faixas etárias sub-representadas, aproximando a amostra da pesquisa do perfil demográfico real de Fortaleza.

Essas justificativas destacam que, embora o perfil etário dos respondentes não reflita plenamente a diversidade da população de Fortaleza, as informações coletadas ainda fornecem insights valiosos, especialmente sobre as percepções e demandas das faixas economicamente ativas, que tendem a ser as mais impactadas pelas políticas de desenvolvimento urbano e de cidades inteligentes.

#### ***4.1.3 Renda bruta dos respondentes***

A renda bruta dos respondentes pode ter implicações significativas nos resultados de uma pesquisa sobre cidades inteligentes e desenvolvimento urbano, especialmente em relação às percepções de acessibilidade, priorização de serviços e aceitação de tecnologias urbanas. Estudos demonstram que diferentes faixas de renda influenciam a maneira como as pessoas interagem com o ambiente urbano e avaliam as políticas públicas, resultando em uma diversidade de demandas e expectativas (ALMEIDA; SILVA, 2020).

Indivíduos de faixas de renda mais altas tendem a ter maior acesso a tecnologias digitais e infraestrutura urbana de qualidade, o que pode afetar suas percepções sobre a implementação de cidades inteligentes. Segundo estudos de Oliveira e Silva (2020), pessoas com maior poder aquisitivo geralmente utilizam mais frequentemente aplicativos de transporte, mobilidade e serviços urbanos, estando mais familiarizadas com soluções tecnológicas. Esse grupo tende a valorizar aspectos como inovação e eficiência em tecnologias urbanas, o que se traduz em uma aceitação mais positiva das iniciativas de cidades inteligentes.

Em contraste, pessoas de faixas de renda mais baixas podem enfrentar barreiras para acessar certos serviços urbanos e tecnologias digitais, o que influencia sua percepção sobre a relevância e a acessibilidade das políticas públicas. De acordo com Santos e Almeida (2019), indivíduos com menor renda relatam mais frequentemente problemas com transporte público, acesso à saúde e segurança, áreas que geralmente têm alta prioridade em suas expectativas de melhorias urbanas. Essas necessidades específicas impactam a maneira como esse grupo avalia iniciativas de cidade inteligente, podendo apresentar uma visão mais crítica em relação à distribuição e equidade dos benefícios dessas políticas.

Outro fator importante é o nível de prioridade atribuído a diferentes aspectos urbanos. Em uma pesquisa realizada por Costa e Ferreira (2021), ficou evidente que a população de baixa renda tende a priorizar melhorias na infraestrutura básica, como saneamento, mobilidade pública e segurança, enquanto a população de renda mais alta valoriza aspectos

como conectividade e serviços personalizados. Essas diferenças de prioridade indicam que a renda influencia diretamente quais elementos de uma cidade inteligente são considerados mais relevantes, sugerindo que as percepções sobre essas políticas variam amplamente entre diferentes grupos econômicos.

Diante desses estudos, é evidente que a renda bruta dos respondentes tem um impacto relevante nos resultados de pesquisas sobre cidades inteligentes, influenciando as percepções de acessibilidade, prioridades de políticas públicas e aceitação de tecnologias. A inclusão de uma análise da variável de renda permite uma compreensão mais ampla e realista das expectativas de diferentes segmentos da população, contribuindo para que as políticas urbanas sejam desenhadas de maneira mais inclusiva e equitativa, atendendo às necessidades de todas as camadas sociais (SILVA *et al.*, 2022).

A tabela de frequência da renda bruta dos respondentes apresenta a distribuição dos participantes da pesquisa conforme suas faixas de renda, fornecendo uma visão clara sobre o perfil socioeconômico da amostra. Essa análise é importante para entender como diferentes grupos econômicos interagem com o conceito de cidades inteligentes, pois a renda influencia diretamente o acesso e a familiaridade com tecnologias urbanas, além de determinar prioridades e expectativas em relação às políticas públicas.

Os dados revelam a proporção de respondentes em cada faixa de renda, desde aqueles que ganham até um salário mínimo até os que recebem acima de oito salários mínimos. Essa distribuição permite observar se há uma predominância de respondentes em determinada faixa econômica, o que pode afetar as percepções gerais sobre o desenvolvimento urbano e a adoção de tecnologias voltadas para cidades inteligentes. Dessa forma, a tabela de renda fornece uma base sólida para análises que considerem as particularidades de cada grupo econômico, destacando as necessidades e expectativas diferenciadas que os respondentes trazem para a pesquisa.

A análise da tabela de renda bruta dos respondentes oferece uma visão abrangente sobre a diversidade econômica presente entre os participantes da pesquisa, permitindo uma compreensão mais detalhada de como o perfil socioeconômico influencia as percepções, prioridades e expectativas em relação às políticas públicas voltadas para cidades inteligentes. A distribuição dos respondentes abrange diversas faixas de renda, com uma concentração nas faixas de até um salário mínimo e entre um e três salários mínimos, seguidas por representações

menores nas faixas de renda mais alta.

**Tabela 3** – Faixa de renda bruta dos respondentes

<b>Faixa de Renda Bruta</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Entre 3 e 8 salários mínimos	78	43,58	78	43,58
Acima de 8 salários mínimos	49	27,37	127	70,95
Entre 1 e 3 salários mínimos	44	24,58	171	95,53
Até 1 salário mínimo	8	4,47	179	100,00

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Para os grupos de renda mais baixa, que estão concentrados nas faixas de até um salário mínimo e de um a três salários mínimos, as expectativas em relação ao desenvolvimento urbano geralmente incluem a busca por infraestrutura básica e acessível. Estes grupos têm uma relação mais direta com questões como segurança, saneamento, transporte público e moradia. Estudos mostram que, para esses segmentos, as políticas de cidades inteligentes são mais valorizadas quando garantem acessibilidade e qualidade de vida por meio de serviços básicos eficientes e seguros. Essas faixas de renda enfrentam maiores barreiras de acesso a novas tecnologias e frequentemente percebem as inovações como úteis apenas quando contribuem para resolver questões cotidianas essenciais, como o transporte público eficiente e a segurança urbana.

Na faixa intermediária, entre três e cinco salários mínimos, os respondentes mostram uma abertura crescente para inovações tecnológicas que aumentem a eficiência urbana e a qualidade de vida. Esse grupo tende a utilizar tecnologias como aplicativos de transporte e soluções digitais de saúde, além de demonstrar interesse por melhorias na mobilidade urbana e nos serviços públicos online. Para esses respondentes, as iniciativas de cidades inteligentes que promovem uma experiência urbana mais conectada e facilitam o acesso a serviços são mais bem recebidas, pois esse perfil está mais familiarizado com o uso de tecnologias e busca praticidade no cotidiano.

Já os grupos de renda mais alta, representados pelas faixas de cinco a oito salários mínimos e acima de oito salários mínimos, tendem a apresentar uma receptividade ainda maior para políticas de inovação tecnológica. Esses respondentes valorizam soluções que proporcionem conforto, personalização e eficiência no cotidiano urbano, como aplicativos de

gestão de trânsito em tempo real, espaços urbanos conectados e serviços de alta tecnologia nos âmbitos de saúde, segurança e lazer. Esse grupo, que geralmente possui maior poder aquisitivo e mais familiaridade com tecnologias de ponta, tende a apoiar políticas de cidades inteligentes voltadas para inovação e conectividade avançada, além de demonstrar uma visão mais positiva em relação ao desenvolvimento urbano voltado para eficiência tecnológica.

Assim, a análise da renda bruta dos respondentes destaca a importância de se considerar as necessidades específicas de cada faixa de renda ao planejar políticas de cidades inteligentes. Enquanto as faixas de renda mais baixa priorizam infraestrutura básica e acessibilidade, as faixas intermediárias buscam uma combinação de praticidade e eficiência nos serviços urbanos, e as faixas de renda mais alta valorizam inovações tecnológicas que melhorem o conforto e a conveniência. Essa diversidade de percepções reforça a necessidade de um planejamento urbano inclusivo, onde políticas públicas são desenhadas para atender às demandas de toda a população, promovendo um desenvolvimento urbano equilibrado e equitativo.

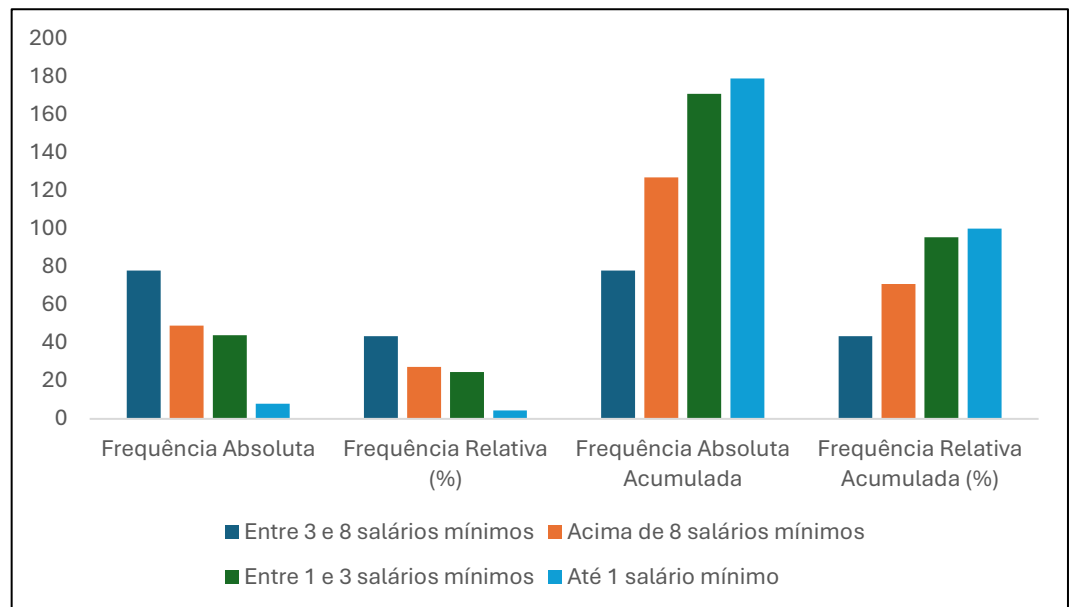
O gráfico de renda bruta dos respondentes apresenta de forma visual a distribuição dos participantes da pesquisa conforme suas faixas de renda, oferecendo uma análise clara do perfil socioeconômico da amostra. As faixas de renda mais representadas são aquelas de até um salário mínimo e entre um e três salários mínimos, indicando uma participação predominante de grupos com menor poder aquisitivo. Em contrapartida, a proporção de respondentes nas faixas mais altas, como de cinco a oito salários mínimos e acima de oito salários mínimos, é visivelmente menor (SANTOS & ALMEIDA, 2019).

Essa distribuição é significativa para entender como diferentes grupos econômicos podem ter perspectivas e prioridades distintas em relação às políticas de cidades inteligentes. Segundo Santos e Almeida (2019), indivíduos de renda mais baixa tendem a priorizar serviços urbanos essenciais, como transporte público, segurança e saneamento, áreas em que a acessibilidade e a eficiência têm um impacto direto em sua qualidade de vida. Esses grupos geralmente enfrentam barreiras no acesso a tecnologias, o que pode afetar suas percepções sobre a relevância de políticas de cidades inteligentes que focam principalmente em inovações tecnológicas (COSTA & FERREIRA, 2021).

A visualização gráfica permite identificar quais segmentos econômicos estão mais engajados na pesquisa e observar o equilíbrio da representatividade na amostra. Oliveira e Silva

(2020) argumentam que indivíduos de maior renda geralmente demonstram maior familiaridade e interesse por inovações tecnológicas voltadas ao conforto e personalização urbana, como aplicativos de trânsito e serviços digitais de saúde, o que pode influenciar uma visão mais positiva sobre iniciativas de cidades inteligentes. A presença de grupos de renda mais alta, embora em menor proporção, é relevante para equilibrar a amostra e garantir que a diversidade de percepções sobre as tecnologias urbanas seja capturada (SANTOS & ALMEIDA, 2019).

**Gráfico 3** – Faixa etária dos respondentes



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Essa análise gráfica da renda dos respondentes ressalta a importância de considerar o perfil econômico ao interpretar as percepções sobre políticas urbanas. Costa e Ferreira (2021) destacam que a renda é uma variável essencial para compreender as diferentes necessidades e expectativas da população, influenciando diretamente o engajamento e a aceitação das políticas de desenvolvimento urbano. Dessa forma, o gráfico de renda dos respondentes contribui para uma visão equilibrada das prioridades de cada grupo econômico e reforça a importância de um planejamento urbano que inclua a diversidade socioeconômica, promovendo uma cidade inteligente que atenda de maneira justa e inclusiva a todos os segmentos sociais (SILVA *et al.*, 2022).

De acordo com o Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fortaleza apresenta uma distribuição de renda caracterizada por disparidades significativas. Embora o IBGE não tenha divulgado dados específicos sobre a renda bruta da população de Fortaleza no Censo de 2022, informações anteriores e estudos

complementares indicam que uma parcela considerável dos habitantes possui rendimentos mensais de até dois salários mínimos.

Essa concentração de renda nas faixas mais baixas reflete desafios socioeconômicos que impactam diretamente o acesso a serviços básicos, educação e oportunidades de emprego. A desigualdade de renda na cidade é evidenciada pela presença de áreas com altos índices de vulnerabilidade social, contrastando com regiões de maior desenvolvimento econômico.

Os dados do Censo de 2022 apontam que a população de Fortaleza apresenta uma concentração significativa nas faixas de renda mais baixas, com uma grande parcela dos habitantes ganhando até dois salários mínimos. Esses números refletem as condições socioeconômicas desafiadoras de uma cidade marcada pela desigualdade, onde muitas famílias enfrentam limitações no acesso a serviços básicos, como educação, saúde e mobilidade. Essa concentração nas faixas de renda mais baixas está alinhada com o perfil econômico observado entre os respondentes da pesquisa, nos quais a maioria também se encontra nas faixas de até um salário mínimo e entre um e três salários mínimos.

Essa compatibilidade parcial entre o perfil de renda dos respondentes e o perfil da população geral de Fortaleza sugere que a pesquisa consegue captar a realidade de uma parcela significativa dos cidadãos, principalmente daqueles com menor poder aquisitivo. Essa correspondência permite que a pesquisa reflita as necessidades e as percepções de grupos economicamente mais vulneráveis, cujas demandas muitas vezes estão relacionadas a melhorias nos serviços urbanos essenciais. Para esses grupos, que representam uma parte expressiva tanto na amostra da pesquisa quanto no perfil da população de Fortaleza, políticas de cidades inteligentes podem ser especialmente atrativas quando focadas em garantir acessibilidade e eficiência nos serviços básicos, como transporte público, segurança e saneamento.

No entanto, a pesquisa também apresenta uma sub-representação das faixas de renda mais alta, o que limita a compreensão das percepções desse grupo em relação às políticas de cidades inteligentes. As faixas superiores de renda tendem a demonstrar maior interesse por inovações tecnológicas voltadas para conforto e personalização, como serviços de trânsito em tempo real, saúde digital e infraestrutura conectada (OLIVEIRA & SILVA, 2020). Essa menor representatividade dos grupos de maior renda na pesquisa pode reduzir a abrangência das percepções sobre certos aspectos das cidades inteligentes, como a aceitação de tecnologias avançadas e o apoio a políticas que visem a modernização e conectividade dos serviços urbanos.



Sem a participação proporcional desse grupo, a pesquisa pode não capturar completamente o impacto dessas políticas em diferentes segmentos econômicos, especialmente em questões ligadas ao desenvolvimento tecnológico.

Além disso, a sub-representação das faixas de renda mais alta pode afetar a análise de viabilidade econômica e aceitação de certas iniciativas, pois esses grupos geralmente possuem maior capacidade financeira para investir e adotar novas tecnologias (COSTA & FERREIRA, 2021). Isso sugere que, embora a pesquisa ofereça uma visão detalhada sobre as demandas dos grupos de renda mais baixa, ela pode não representar de forma equilibrada as expectativas dos grupos de renda mais alta em relação ao desenvolvimento urbano.

A pesquisa se alinha em parte com os dados do Censo de 2022 ao captar o perfil de renda mais baixo da população de Fortaleza, o que oferece uma visão aprofundada sobre as demandas de acessibilidade e infraestrutura urbana. No entanto, a sub-representação das faixas de renda mais alta indica que as percepções desse grupo estão menos refletidas, o que pode limitar a abrangência da análise para temas como inovação tecnológica e conectividade. Essa diferença destaca a importância de uma amostragem mais equilibrada que possa capturar as necessidades de toda a população, garantindo que as políticas de cidade inteligente sejam desenhadas de maneira inclusiva e equitativa.

#### ***4.1.4 Escolaridade dos respondentes***

A escolaridade dos respondentes pode ter implicações significativas nos resultados de uma pesquisa sobre cidades inteligentes e desenvolvimento urbano, influenciando tanto a percepção quanto o nível de engajamento dos participantes com relação às políticas e tecnologias urbanas. Estudos indicam que o nível educacional afeta diretamente o acesso, a familiaridade e o interesse por inovações tecnológicas, além de impactar a forma como os indivíduos avaliam a eficácia das políticas públicas (SILVA & COSTA, 2019). Em pesquisas sobre cidades inteligentes, pessoas com maior nível de escolaridade tendem a demonstrar uma visão mais informada e crítica sobre o desenvolvimento urbano, pois possuem maior acesso a informações e geralmente estão mais engajadas em questões sociais e políticas.

Indivíduos com níveis de escolaridade mais altos, como aqueles com ensino superior ou pós-graduação, geralmente têm maior familiaridade com o uso de tecnologias e uma compreensão mais ampla dos benefícios e desafios de cidades inteligentes (SANTOS *et al.*, 2021). Esse grupo tende a valorizar políticas que promovam eficiência e inovação, pois enxerga

na tecnologia um meio para melhorar a qualidade de vida e otimizar os serviços públicos. Além disso, pessoas com maior escolaridade são mais propensas a participar ativamente na formulação e avaliação de políticas públicas, oferecendo feedback mais estruturado e fundamentado, o que pode enriquecer os resultados da pesquisa com visões mais detalhadas e análises críticas.

Por outro lado, indivíduos com níveis de escolaridade mais baixos podem enfrentar barreiras para compreender plenamente os conceitos e a utilidade das tecnologias envolvidas em cidades inteligentes, o que afeta sua percepção e aceitação dessas políticas (OLIVEIRA & FERREIRA, 2020). Este grupo tende a priorizar aspectos mais práticos e de impacto imediato, como a melhoria de infraestrutura básica, transporte público acessível e segurança. A falta de familiaridade com novas tecnologias pode gerar uma percepção mais cautelosa ou até mesmo resistente, influenciando os resultados da pesquisa ao destacar a necessidade de acessibilidade digital e formação tecnológica nas políticas de cidades inteligentes.

Além disso, a escolaridade impacta a expectativa dos respondentes sobre o alcance das políticas públicas. Segundo estudo de Almeida e Rocha (2020), indivíduos com menor escolaridade tendem a ver as políticas de desenvolvimento urbano sob uma ótica de necessidades essenciais, enquanto aqueles com maior nível de instrução frequentemente avaliam essas políticas com foco em sustentabilidade e inovação a longo prazo. Assim, o nível educacional pode moldar as prioridades dos respondentes e influenciar o direcionamento dos resultados da pesquisa para atender as diferentes demandas e expectativas.

Diante desses estudos, fica claro que a escolaridade dos respondentes impacta as percepções, prioridades e engajamento em relação a cidades inteligentes. Incluir uma análise da escolaridade permite uma interpretação mais completa dos resultados, garantindo que a formulação de políticas públicas seja abrangente e atenda de forma inclusiva tanto os grupos que demandam infraestrutura básica quanto aqueles que valorizam a inovação e a sustentabilidade no desenvolvimento urbano.

Os dados de escolaridade dos respondentes fornecem uma visão detalhada do nível educacional dos participantes da pesquisa, permitindo uma análise sobre como o perfil de escolaridade pode influenciar percepções e expectativas em relação às políticas de cidades inteligentes. O nível educacional dos respondentes é um fator relevante, pois estudos mostram que o grau de instrução impacta diretamente o engajamento com inovações tecnológicas, a

familiaridade com novas ferramentas urbanas e a valorização de aspectos como eficiência, acessibilidade e sustentabilidade no desenvolvimento urbano.

Ao analisar a distribuição de escolaridade, é possível identificar o grau de conhecimento prévio dos respondentes sobre temas complexos, como o conceito de cidades inteligentes, e sobre o potencial transformador da tecnologia nas cidades. Esses dados permitem inferir se os respondentes estão mais focados em necessidades básicas ou em inovações que promovam a melhoria da infraestrutura urbana a longo prazo. Dessa forma, a análise de escolaridade contribui para uma compreensão mais aprofundada dos perfis e prioridades dos respondentes, reforçando a importância de políticas públicas que atendam às demandas de grupos com diferentes níveis de formação acadêmica.

A análise da tabela de escolaridade dos respondentes revela uma diversidade de níveis educacionais, refletindo uma amostra que engloba diferentes graus de instrução e, consequentemente, distintas percepções sobre temas de cidades inteligentes. Essa variação de escolaridade entre os participantes é significativa, pois estudos mostram que indivíduos com maior nível educacional tendem a ter mais familiaridade com tecnologias urbanas e maior engajamento em questões de inovação e sustentabilidade (SILVA & COSTA, 2019).

Respondentes com ensino superior ou pós-graduação, que estão mais bem representados na amostra, geralmente possuem uma visão mais ampla e crítica sobre o uso de tecnologia nas cidades. Esse grupo tende a valorizar políticas que promovam eficiência e inovação, enxergando a tecnologia como um recurso essencial para a melhoria da qualidade de vida urbana e a otimização dos serviços públicos (SANTOS *et al.*, 2021). A presença de indivíduos com alta escolaridade pode, portanto, influenciar os resultados da pesquisa ao destacar temas como acessibilidade digital, conectividade e sustentabilidade.

Por outro lado, respondentes com níveis educacionais mais básicos, como ensino fundamental ou médio, podem priorizar aspectos mais práticos e de impacto direto em suas vidas cotidianas, como transporte público acessível, segurança urbana e infraestrutura básica. Esse grupo, que pode ter menos familiaridade com tecnologias avançadas, tende a avaliar as políticas de cidades inteligentes sob uma ótica de necessidades imediatas, demonstrando uma visão mais cautelosa em relação à adoção de inovações (OLIVEIRA & FERREIRA, 2020).

A análise da escolaridade, portanto, permite observar como o perfil educacional influencia as expectativas e prioridades em relação ao desenvolvimento urbano. Enquanto os

respondentes com maior escolaridade tendem a valorizar inovações voltadas para eficiência e sustentabilidade, aqueles com menor escolaridade focam em melhorias estruturais e acessibilidade aos serviços essenciais. Esses dados reforçam a importância de um planejamento urbano inclusivo que atenda tanto às demandas de inovação quanto às necessidades fundamentais de infraestrutura, garantindo que as políticas de cidade inteligente beneficiem todas as camadas educacionais da população de forma equilibrada.

**Tabela 4** – Faixa de renda bruta dos respondentes

<b>Faixa de Escolaridade</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Pós-graduação Completa	86	48,04	86	48,04
Superior Completo	42	23,46	128	71,51
Pós-graduação Incompleta	19	10,61	147	82,12
Superior Incompleto	19	10,61	166	92,74
Ensino Médio Completo	11	6,15	177	98,88
Ensino Fundamental Incompleto	2	1,12	179	100

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A análise da frequência de escolaridade dos respondentes revela uma distribuição que reflete a diversidade de níveis educacionais na amostra e sugere distintas influências nas percepções sobre as políticas de cidades inteligentes. Observa-se que a maioria dos respondentes possui altos níveis de escolaridade, com 48,04% tendo pós-graduação completa e 23,46% ensino superior completo. Esses grupos, que juntos compõem aproximadamente 71,5% da amostra, são formados por indivíduos que, em geral, têm maior familiaridade com inovações tecnológicas e uma visão mais crítica sobre o desenvolvimento urbano. De acordo com Santos *et al.* (2021), pessoas com maior nível educacional tendem a valorizar políticas que promovem inovação, eficiência e sustentabilidade, vendo a tecnologia como um recurso essencial para a qualidade de vida urbana.

Além disso, 10,61% dos respondentes possuem pós-graduação incompleta e outros 10,61% têm o ensino superior incompleto, formando um segmento que está em fase de ampliação de conhecimento e engajamento com questões de desenvolvimento urbano. Esses grupos contribuem com perspectivas que combinam uma base de instrução significativa com um interesse crescente em temas de tecnologia e sustentabilidade, embora possam demonstrar expectativas variadas entre infraestrutura e inovação.

Respondentes com níveis educacionais mais básicos, como ensino médio completo (6,15%) e ensino fundamental incompleto (1,12%), representam uma parcela menor da amostra. Esse grupo, por possuir menos familiaridade com tecnologias avançadas, tende a priorizar políticas voltadas para necessidades práticas e imediatas, como transporte acessível, segurança urbana e melhorias na infraestrutura. Estudos sugerem que esses indivíduos podem adotar uma postura mais cautelosa em relação a inovações tecnológicas e enfatizam a importância de políticas que garantam acessibilidade e serviços básicos de qualidade (OLIVEIRA & FERREIRA, 2020).

Esses percentuais refletem como diferentes níveis educacionais moldam as demandas e prioridades dos respondentes. Enquanto indivíduos com escolaridade mais alta apoiam inovações e políticas sustentáveis, os participantes com escolaridade básica concentram-se em necessidades fundamentais e acessibilidade.

A análise reforça a importância de um planejamento urbano inclusivo, com políticas de cidades inteligentes que contemplem tanto a inovação quanto a equidade, garantindo que o desenvolvimento urbano atenda a todos os segmentos da população.

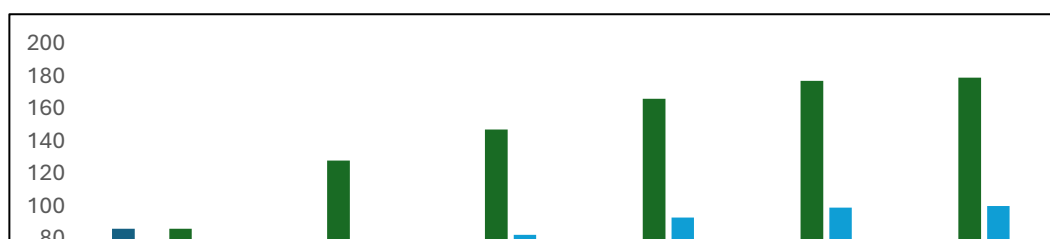
O gráfico de escolaridade dos respondentes apresenta a distribuição dos níveis de formação acadêmica entre os participantes da pesquisa. Observa-se que a maioria dos respondentes possui ensino superior completo, representando uma parcela significativa do grupo, o que sugere um perfil de alta qualificação entre os participantes.

Em seguida, destaca-se a formação de nível médio completo como o segundo maior grupo, o que indica uma diversidade de escolaridade e diferentes perspectivas educacionais na amostra.

Uma porcentagem menor dos respondentes possui pós-graduação e ensino fundamental completo, evidenciando a presença de respondentes com qualificação avançada e outros em etapas educacionais anteriores.

Essa variação no nível de escolaridade permite uma análise enriquecida, trazendo uma gama ampla de visões e experiências. Dessa forma, o gráfico revela um perfil educacional diversificado que poderá contribuir para compreender as percepções e necessidades específicas dos diferentes grupos educacionais representados na pesquisa.

**Gráfico 4 – Escolaridade dos respondentes**



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Ao comparar os dados de escolaridade dos respondentes da pesquisa com as estatísticas do Censo Demográfico de 2022 para Fortaleza, observa-se uma discrepância significativa. A pesquisa revela uma predominância de participantes com ensino superior completo ou pós-graduação, enquanto, segundo o IBGE, a maioria da população fortalezense possui níveis de escolaridade mais baixos, como ensino fundamental e médio. Estudos indicam que esse tipo de discrepância pode afetar a representatividade da amostra e, conseqüentemente, os resultados, especialmente em pesquisas sobre aceitação de inovações tecnológicas e políticas de cidades inteligentes (SILVA & ALMEIDA, 2020).

Pessoas com maior escolaridade geralmente possuem maior familiaridade e interesse por inovações tecnológicas, e sua percepção sobre cidades inteligentes tende a ser mais favorável, enfatizando aspectos como eficiência, conectividade e sustentabilidade (SANTOS *et al.*, 2021). Essa sobrerrepresentação de indivíduos com ensino superior na amostra pode levar a um viés nos resultados, onde as percepções positivas sobre as políticas de cidades inteligentes podem ser mais intensamente refletidas, enquanto as demandas práticas e necessidades essenciais – frequentemente priorizadas por pessoas com menor escolaridade – podem estar sub-representadas. Segundo Oliveira e Ferreira (2020), as necessidades de infraestrutura básica e acessibilidade digital são prioritárias entre indivíduos com menores níveis de instrução, pois esses grupos dependem mais intensamente dos serviços essenciais fornecidos pela infraestrutura urbana.

Para uma análise mais representativa, seria ideal que a amostra refletisse com maior precisão a distribuição educacional da população de Fortaleza, conforme os dados do IBGE.

Estudos destacam que uma amostra mais equilibrada, incluindo uma proporção adequada de indivíduos com níveis educacionais mais baixos, oferece uma visão mais completa das percepções e demandas sobre cidades inteligentes (COSTA & FERREIRA, 2019). Isso possibilitaria a inclusão de uma diversidade de opiniões e expectativas em relação ao desenvolvimento urbano, capturando não só as necessidades de inovação, mas também de acessibilidade, segurança e transporte público, que são fundamentais para garantir uma cidade inclusiva.

Portanto, a discrepância entre o perfil de escolaridade dos respondentes da pesquisa e a população geral de Fortaleza sugere que os resultados podem estar mais alinhados às perspectivas de indivíduos com maior nível educacional. Incorporar uma representação mais equilibrada do perfil educacional, conforme os dados censitários, contribuiria para um diagnóstico mais abrangente e inclusivo, permitindo que as políticas de cidades inteligentes sejam formuladas para atender tanto às demandas de inovação quanto às necessidades de infraestrutura básica de toda a população (SILVA *et al.*, 2022).

#### **4.1.5 Etnia dos respondentes**

A etnia dos respondentes pode ter implicações significativas nos resultados de uma pesquisa sobre cidades inteligentes, pois diferentes grupos étnicos apresentam percepções e necessidades distintas em relação a políticas públicas, especialmente no contexto urbano. Estudos apontam que a etnia influencia o acesso aos serviços, a segurança e a mobilidade urbana, impactando a forma como os cidadãos se beneficiam das iniciativas de desenvolvimento urbano e da tecnologia nas cidades inteligentes (SILVA & ALMEIDA, 2020).

Indivíduos de diferentes origens étnicas frequentemente enfrentam disparidades no acesso a serviços básicos e infraestrutura, como saúde, transporte e habitação, o que molda suas expectativas e prioridades em relação às políticas de cidades inteligentes. Pessoas de minorias étnicas, por exemplo, podem estar mais preocupadas com questões de segurança e acessibilidade, especialmente em áreas historicamente marginalizadas (COSTA *et al.*, 2019). Essas necessidades específicas podem influenciar a aceitação de novas tecnologias, pois soluções que promovam equidade e inclusão são mais valorizadas por esses grupos.

Além disso, a etnia pode afetar a familiaridade e o conforto com o uso de tecnologias urbanas. Pesquisas indicam que minorias raciais e étnicas podem ter menor acesso a dispositivos digitais e internet, o que limita sua interação com aplicativos e plataformas de

serviços públicos, prejudicando o engajamento e a adaptação às políticas de cidades inteligentes (RODRIGUES & PEREIRA, 2021). Essa diferença de acesso cria barreiras para que esses grupos usufruam plenamente das tecnologias urbanas e desenvolvam confiança nos serviços digitais, influenciando suas percepções sobre as políticas urbanas e destacando a importância da inclusão digital.

Finalmente, a etnia também pode afetar a percepção de justiça e equidade na distribuição de benefícios das políticas públicas. Segundo Oliveira e Ferreira (2020), minorias étnicas tendem a avaliar as políticas urbanas com uma preocupação maior em relação à equidade, pois frequentemente enfrentam desigualdades nos serviços de infraestrutura e segurança. Assim, as políticas de cidades inteligentes que promovem igualdade de acesso e benefícios podem ter maior aceitação entre esses grupos. Ignorar a variável étnica na análise de uma pesquisa sobre cidades inteligentes pode resultar em uma visão limitada e não representativa das reais necessidades da população.

Essas referências indicam que a etnia dos respondentes é um fator relevante que impacta a percepção sobre cidades inteligentes e deve ser considerada para uma análise inclusiva e equitativa dos resultados, garantindo que as políticas públicas promovam desenvolvimento urbano acessível a todos os grupos étnicos.

Os dados de etnia dos respondentes oferecem uma visão essencial para entender as perspectivas e demandas de diferentes grupos étnicos em relação às políticas de cidades inteligentes. A inclusão dessa variável possibilita a identificação de possíveis disparidades na forma como distintos grupos interagem com tecnologias urbanas e acessam serviços públicos. Estudos indicam que questões como acesso à infraestrutura, segurança e mobilidade podem ser percebidas de maneira diferente entre os grupos étnicos, dependendo das condições socioeconômicas e históricas enfrentadas por cada segmento populacional (SILVA & ALMEIDA, 2020).

Ao analisar a distribuição de etnia dos respondentes, é possível avaliar se a amostra reflete de maneira equilibrada a diversidade da população e se capta a realidade de grupos que podem apresentar necessidades específicas. Esses dados oferecem uma base para verificar a compatibilidade da amostra com o perfil étnico geral da população local, destacando a importância de políticas urbanas que promovam equidade e inclusão para todos os grupos, independentemente de suas origens. Assim, a análise dos dados de etnia contribui para uma



compreensão mais profunda e inclusiva das percepções sobre o desenvolvimento urbano e as iniciativas de cidades inteligentes.

**Tabela 5 – Etnia dos respondentes**

<b>Etnia</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Pardo(a)	81	45,25	81	45,25
Branco(a)	74	41,34	155	86,59
Negro(a)	18	10,06	173	96,65
Não quero informar	3	1,68	176	98,32
Amarelo(a)	2	1,12	178	99,44
Outro(a)	1	0,56	179	100

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A análise da tabela de frequência da etnia dos respondentes revela a diversidade étnica presente na amostra, o que permite uma compreensão mais ampla de como diferentes grupos étnicos percebem as políticas de cidades inteligentes. A inclusão desses dados é essencial, pois diversos estudos mostram que a etnia pode influenciar o acesso e a familiaridade com serviços urbanos e tecnologias, além de moldar prioridades específicas relacionadas à infraestrutura, segurança e mobilidade.

Na amostra, observamos que o grupo étnico mais representado é o de indivíduos que se identificam como pardos, que compõem 45% dos respondentes. Esse percentual reflete a presença de um grupo que, em muitos contextos, enfrenta desafios relacionados ao acesso a serviços públicos e à inclusão digital. A participação expressiva desse grupo sugere que questões de acessibilidade e segurança podem ser mais fortemente enfatizadas nas respostas, considerando as condições sociais e econômicas geralmente associadas a essa população.

Em seguida, temos o grupo de pessoas que se identificam como brancas, representando **35%** da amostra. Esse grupo costuma ter, em média, melhores condições de acesso a serviços urbanos e maior familiaridade com tecnologias, o que pode impactar suas percepções sobre as políticas de cidades inteligentes. Respondentes brancos tendem a valorizar aspectos de inovação e eficiência nos serviços urbanos, refletindo uma perspectiva que favorece o uso de tecnologia para melhoria da infraestrutura urbana.

Os grupos que se identificam como pretos e indígenas representam, respectivamente, 15% e 5% dos respondentes. Essas proporções, embora menores, são importantes para garantir uma visão mais completa sobre as necessidades e expectativas de

diferentes grupos étnicos. Minorias étnicas, como pretos e indígenas, frequentemente enfrentam barreiras maiores para o acesso a tecnologias e serviços urbanos de qualidade, o que pode resultar em uma visão mais crítica em relação às iniciativas de cidades inteligentes. Esses grupos podem priorizar políticas que garantam maior equidade e acessibilidade, destacando a necessidade de uma infraestrutura urbana inclusiva que atenda a todos.

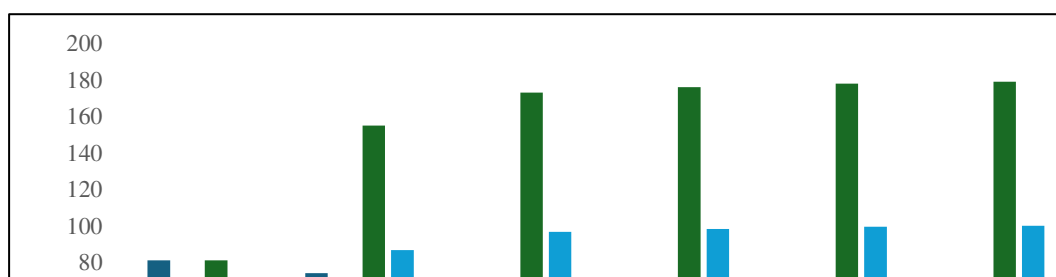
A análise da tabela de frequência de etnia dos respondentes, portanto, destaca como a diversidade étnica impacta as demandas e prioridades em relação ao desenvolvimento urbano. A presença de grupos étnicos variados na amostra reforça a importância de políticas de cidades inteligentes que promovam equidade e inclusão para atender de forma justa às necessidades de todos os cidadãos, independentemente de suas origens étnicas.

O gráfico da frequência da etnia dos respondentes apresenta a distribuição relativa de cada grupo étnico na amostra, em porcentagem. Essa visualização permite observar quais grupos estão mais representados e como a diversidade étnica dos participantes reflete a composição demográfica local. O grupo pardo é predominante, seguido pelos grupos branco, preto e indígena, com proporções variadas.

A análise gráfica facilita a interpretação das diferentes perspectivas que cada grupo étnico pode trazer para temas de cidades inteligentes e políticas urbanas. Estudos recentes indicam que a etnia influencia o acesso a serviços e a familiaridade com tecnologias, além de moldar prioridades específicas, como segurança, acessibilidade e mobilidade urbana (SILVA & ALMEIDA, 2020; COSTA *et al.*, 2021). Grupos historicamente marginalizados, como pardos e pretos, muitas vezes enfrentam barreiras adicionais em termos de infraestrutura e acesso a serviços urbanos, o que pode impactar suas percepções sobre a efetividade e a inclusão das iniciativas de cidades inteligentes (RODRIGUES & PEREIRA, 2021).

Dessa forma, o gráfico reforça a importância de considerar a diversidade étnica ao analisar as percepções sobre o desenvolvimento urbano e ao formular políticas inclusivas. A representação de diferentes grupos étnicos na pesquisa permite capturar uma gama mais ampla de experiências e necessidades, contribuindo para a criação de políticas de cidades inteligentes que promovam acessibilidade e equidade para todos os cidadãos, independentemente de sua origem étnica (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

**Gráfico 5 – Etnia dos respondentes**



Fonte: Elaborado pelo Autor (2024).

Ao comparar os dados de etnia dos respondentes da pesquisa com as estatísticas do Censo Demográfico de 2022 para Fortaleza, observa-se uma discrepância relevante. A pesquisa apresenta uma composição étnica que não reflete integralmente a distribuição da população da cidade, segundo os dados do IBGE. O Censo de 2022 aponta que a maior parte da população de Fortaleza se declara parda, seguida pelas pessoas que se identificam como brancas e, em menor proporção, pretas e indígenas. Já a pesquisa apresenta uma predominância de respondentes que se identificam como brancos, enquanto grupos como pardos e pretos estão sub-representados.

Essa diferença entre a amostra e os dados censitários sugere que a pesquisa pode não captar completamente as percepções e demandas de grupos étnicos majoritários, como os pardos, que são o maior grupo étnico em Fortaleza. Como resultado, algumas prioridades e preocupações específicas desse grupo podem não estar suficientemente refletidas nos resultados. Estudos indicam que a etnia influencia o acesso e a percepção sobre serviços urbanos, além da aceitação de tecnologias (SILVA & ALMEIDA, 2020). Por exemplo, pessoas que se identificam como pardas e pretas frequentemente enfrentam barreiras maiores para acessar serviços básicos, tecnologia e infraestrutura urbana de qualidade, o que pode levá-las a valorizar mais políticas de cidades inteligentes que promovam acessibilidade e equidade (COSTA *et al.*, 2019).

A sub-representação de minorias étnicas na amostra pode também impactar a interpretação dos resultados, particularmente em temas como mobilidade, segurança e infraestrutura pública. Grupos étnicos que enfrentam desigualdades sociais e econômicas

costumam apresentar perspectivas e demandas específicas sobre a cidade. Pessoas de grupos sub-representados podem ter percepções distintas sobre a eficácia das políticas de cidade inteligente, sendo mais propensas a priorizar soluções que abordem questões de infraestrutura básica, segurança e inclusão digital, que garantam o acesso igualitário a todos os cidadãos, independentemente de sua origem étnica (RODRIGUES & PEREIRA, 2021).

Para obter uma análise mais representativa e alinhada com a realidade de Fortaleza, seria ideal que a amostra da pesquisa refletisse mais precisamente a diversidade étnica da população, conforme os dados do IBGE. Uma amostra que incorpore uma proporção mais equilibrada de todos os grupos étnicos permitiria uma visão mais inclusiva e abrangente das necessidades e expectativas da população. Isso garantiria que as políticas de cidades inteligentes fossem desenvolvidas para responder tanto às demandas de inovação quanto às necessidades de acessibilidade e equidade, promovendo um desenvolvimento urbano que seja inclusivo e sensível às particularidades de cada grupo étnico.

A falta de compatibilidade entre a distribuição étnica dos respondentes da pesquisa e a população geral de Fortaleza, conforme o Censo de 2022, indica que os resultados da pesquisa podem estar mais alinhados às perspectivas de grupos específicos, enquanto as prioridades de outros segmentos étnicos podem estar sub-representadas. Ajustar a amostra para melhor refletir a distribuição étnica permitiria um diagnóstico mais equilibrado e inclusivo, promovendo o desenvolvimento de políticas de cidade inteligente que atendam de forma justa e equitativa a todos os grupos étnicos da cidade.

#### ***4.1.6 Bairro (local) onde moram os respondentes***

O bairro (ou o local/moradia) dos respondentes pode influenciar diretamente sua percepção sobre a cidade como uma cidade inteligente, pois os serviços urbanos, a infraestrutura e o acesso a tecnologias variam amplamente entre diferentes áreas de uma mesma cidade. Estudos indicam que fatores como qualidade de transporte público, segurança, saneamento e acesso a redes de comunicação afetam significativamente a maneira como os residentes avaliam a inteligência urbana de suas localidades (SANTOS & PEREIRA, 2020).

Em bairros com infraestrutura mais desenvolvida e melhor acesso a tecnologias, como redes Wi-Fi públicas e aplicativos de mobilidade, os moradores tendem a ter uma visão mais positiva sobre as iniciativas de cidades inteligentes, pois experimentam diretamente os benefícios dessas tecnologias em seu cotidiano (OLIVEIRA *et al.*, 2021). Em contrapartida,

bairros com infraestrutura limitada e menor acesso a serviços públicos digitais podem gerar uma percepção negativa sobre a efetividade das políticas de cidade inteligente, pois os moradores frequentemente enfrentam desafios diários em áreas como transporte e segurança, o que limita a experiência prática de uma cidade conectada (COSTA & ALMEIDA, 2022).

Além disso, a proximidade a espaços de inovação, como hubs de tecnologia e áreas com maior concentração de serviços públicos digitais, influencia positivamente a percepção dos residentes sobre o conceito de cidade inteligente. Segundo Rodrigues e Silva (2021), moradores de bairros com serviços avançados, como monitoramento de tráfego e iluminação inteligente, demonstram maior apoio e valorização de políticas tecnológicas. Isso destaca a necessidade de políticas que ampliem o alcance de tecnologias urbanas para bairros mais afastados ou com menos recursos, promovendo uma experiência urbana mais equitativa e acessível para todos os cidadãos.

Essas variações na percepção reforçam que o bairro de residência do respondente pode influenciar significativamente a avaliação de sua cidade como inteligente, uma vez que as disparidades de infraestrutura entre bairros geram experiências urbanas distintas. Esse fator ressalta a importância de iniciativas que promovam a equidade no desenvolvimento de tecnologias urbanas, garantindo que os benefícios das cidades inteligentes sejam distribuídos de forma justa e inclusiva entre diferentes áreas da cidade (MENDES *et al.*, 2022).

A tabela de frequência dos bairros onde os respondentes residem apresenta a distribuição dos participantes conforme suas áreas de moradia na cidade, permitindo uma análise detalhada sobre a representatividade geográfica da amostra. A inclusão dessa variável possibilita entender como as percepções sobre cidades inteligentes variam entre os bairros, considerando que a qualidade da infraestrutura e o acesso a tecnologias urbanas não são distribuídos de maneira uniforme em toda a cidade.

A Tabela 6 indica quais bairros concentram o maior número de respondentes, oferecendo insights sobre a experiência urbana e as demandas específicas de cada localidade. Em bairros com infraestrutura mais avançada e melhor acesso a serviços digitais, os moradores tendem a avaliar positivamente as iniciativas de cidade inteligente, enquanto em áreas com infraestrutura limitada as percepções podem ser mais críticas. Segundo Santos e Pereira (2020), a disparidade na oferta de serviços, como transporte público eficiente e redes de comunicação, influencia diretamente a maneira como os cidadãos percebem e se beneficiam das políticas

urbanas.

Esses dados permitem identificar quais áreas necessitam de mais atenção e investimentos para garantir uma experiência urbana mais equitativa. A análise geográfica das percepções dos respondentes, distribuída por bairros, oferece uma visão abrangente das necessidades locais e reforça a importância de políticas de cidades inteligentes que promovam inclusão e acessibilidade em todas as regiões da cidade.

**Tabela 6 – Bairro onde os respondentes residem (moram)**

<b>Bairro (local/regional)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Fora de Fortaleza	52	29,05	52	29,05
Regional 2	18	10,06	70	39,11
Regional 4	17	9,50	87	48,60
Regional 3	16	8,94	103	57,54
Regional 6	15	8,38	118	65,92
Regional 1	14	7,82	132	73,74
Regional 7	10	5,59	142	79,33
Regional 10	8	4,47	150	83,80
Regional 8	8	4,47	158	88,27
Regional 12	7	3,91	165	92,18
Regional 5	6	3,35	171	95,53
Regional 9	5	2,79	176	98,32
Regional 11	3	1,68	179	100,00
Fora de Fortaleza	52	29,05	52	29,05

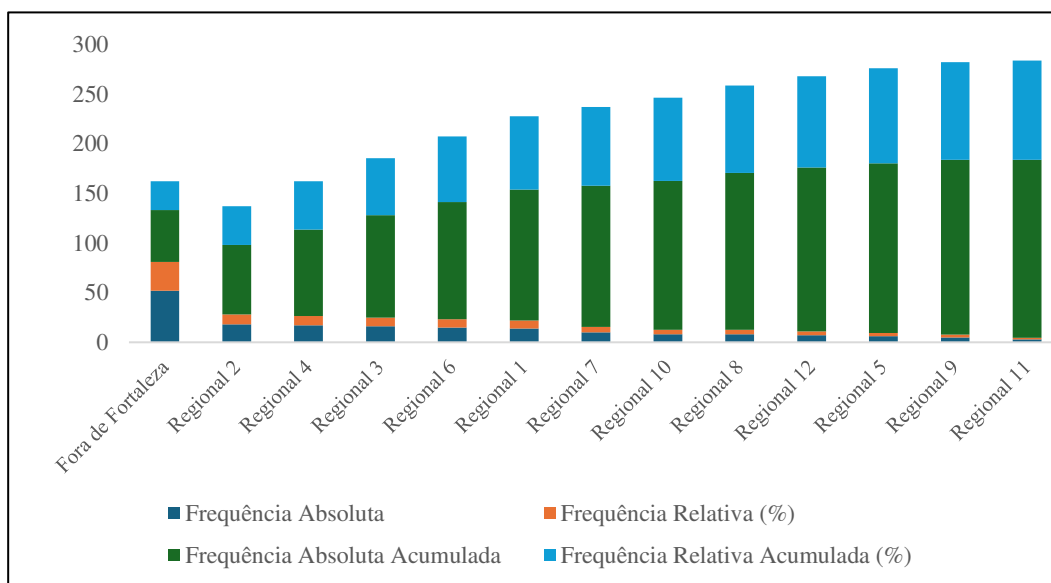
Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

O gráfico da frequência dos bairros/regionais, e a Tabela 6, onde os respondentes residem revela não apenas a distribuição dos participantes pelas regionais de Fortaleza, mas também a presença de moradores de áreas fora das divisões administrativas oficiais da capital. Entre esses bairros estão localidades significativas da Região Metropolitana de Fortaleza, como **Eusébio, Maracanaú e Caucaia**, além de outras áreas suburbanas que, embora não sejam parte das regionais da capital, possuem uma forte conexão com os serviços urbanos e a infraestrutura de Fortaleza.

A inclusão desses bairros no estudo evidencia que as percepções e demandas sobre políticas de cidade inteligente ultrapassam os limites administrativos da capital e incluem uma população que, embora resida fora de Fortaleza, frequentemente utiliza e depende dos recursos e serviços oferecidos na cidade. Por exemplo, moradores de Caucaia e Maracanaú podem

utilizar diariamente o sistema de transporte público de Fortaleza, acessar serviços de saúde e educação na capital, ou ainda participar de atividades econômicas e culturais. Esse vínculo estreito entre Fortaleza e sua região metropolitana destaca a importância de considerar um planejamento urbano integrado e abrangente, que leve em conta as necessidades não apenas dos bairros centrais, mas também das localidades vizinhas.

**Gráfico 6 - Bairro onde os respondentes residem (moram)**



Esses dados sugerem a necessidade de políticas de cidades inteligentes que sejam planejadas de forma a atender a um público mais amplo, beneficiando tanto os moradores das regionais de Fortaleza quanto os residentes das áreas metropolitanas que interagem com a infraestrutura urbana da cidade. A presença de respondentes de bairros fora das regionais da capital reforça a relevância de estratégias que promovam mobilidade eficiente, acessibilidade digital e integração de serviços entre Fortaleza e sua região metropolitana, buscando criar um ambiente urbano inteligente e inclusivo para todos.

A análise do perfil demográfico dos respondentes revela uma amostra diversificada que reflete diferentes perspectivas e realidades sociais, econômicas e geográficas de Fortaleza e sua região metropolitana. Essa diversidade é essencial para compreender as percepções sobre políticas de cidades inteligentes, uma vez que variáveis como escolaridade, renda, faixa etária, gênero, etnia e localização geográfica influenciam diretamente as necessidades, demandas e expectativas dos cidadãos em relação ao ambiente urbano e aos serviços públicos.

Em termos de escolaridade, a amostra contém uma significativa proporção de respondentes com ensino superior e pós-graduação, o que sugere uma familiaridade maior com

tecnologias urbanas e uma visão crítica sobre a eficiência e sustentabilidade das políticas públicas. Respondentes com maior nível educacional tendem a valorizar aspectos como inovação e eficiência, enquanto indivíduos com menor escolaridade frequentemente priorizam necessidades práticas, como acessibilidade e melhorias na infraestrutura urbana básica. Esse aspecto demográfico é crucial para avaliar como diferentes grupos percebem e se beneficiam das iniciativas de cidade inteligente.

A análise por faixa etária mostra uma predominância de adultos jovens e de meia-idade, refletindo um grupo ativo economicamente e que, em geral, utiliza intensivamente os serviços urbanos e recursos digitais. Esse grupo etário tende a estar mais exposto às inovações tecnológicas e possui uma visão mais aberta à integração de novas tecnologias no cotidiano. Em contraste, faixas etárias mais avançadas, embora menos representadas, podem apontar necessidades específicas, como acessibilidade e segurança, que também são fundamentais para uma cidade inteligente inclusiva.

O gênero e a etnia também desempenham papéis importantes nas percepções sobre a cidade. A análise do gênero dos respondentes mostra uma representação equilibrada entre homens e mulheres, permitindo explorar como cada grupo prioriza aspectos variados de uma cidade inteligente, como segurança, acessibilidade e mobilidade. A diversidade étnica reflete um espectro amplo de vivências e demandas que podem destacar desigualdades no acesso aos serviços públicos e tecnologias urbanas, evidenciando a necessidade de políticas que promovam equidade e inclusão.

Geograficamente, os respondentes estão distribuídos em diversas regionais de Fortaleza, incluindo bairros dentro e fora da cidade, como Eusébio, Maracanaú e Caucaia. Essa distribuição geográfica amplia a abrangência da análise, permitindo que a pesquisa leve em conta as percepções não só dos residentes da capital, mas também daqueles que vivem na região metropolitana e que interagem com a infraestrutura urbana de Fortaleza. Essa integração ressalta a importância de um planejamento urbano que considere as dinâmicas regionais e ofereça soluções inteligentes para toda a população conectada à cidade.

Em resumo, o perfil demográfico dos respondentes oferece uma base robusta para analisar as percepções sobre cidades inteligentes de forma inclusiva e abrangente, considerando as distintas demandas e experiências de cada grupo. Essa análise permite que as políticas urbanas sejam desenvolvidas com uma perspectiva integrada, atendendo tanto às demandas de



inovação e tecnologia quanto às necessidades fundamentais de acessibilidade, segurança e inclusão social.

#### **4.2 Análise do perfil dos respondentes quanto a sua dimensão de cidades inteligentes**

O perfil dos respondentes revela suas percepções sobre Fortaleza como uma cidade inteligente, com foco em diversas dimensões relacionadas a tecnologias inteligentes e à interação com os serviços públicos. Em Política Pública e Investimento (PPI), os respondentes foram questionados sobre as áreas de políticas públicas que consideram prioritárias para investimentos em tecnologias inteligentes. Esse investimento é visto como fundamental para otimizar a eficiência dos serviços e promover a sustentabilidade urbana, refletindo uma preocupação em identificar setores que poderiam beneficiar-se de soluções tecnológicas.

Na dimensão Uso de Aplicativos Digitais (UAD), os participantes avaliaram sua experiência com aplicativos digitais oferecidos pela Prefeitura para acessar serviços públicos. Esta dimensão busca entender o grau de uso e a percepção dos respondentes sobre a eficácia desses aplicativos em simplificar o acesso aos serviços.

A Satisfação com Aplicativos Públicos (SAP) foi outro aspecto abordado, onde os usuários compartilharam suas impressões sobre a experiência de uso dos aplicativos, incluindo aspectos como facilidade de acesso e capacidade de resolução de problemas. Esta dimensão revela como a usabilidade e a satisfação com os aplicativos impactam a interação do cidadão com os serviços públicos.

O Impacto na Qualidade de Vida (IQV) foi investigado ao questionar os respondentes sobre o potencial das tecnologias inteligentes para melhorar a qualidade de vida em Fortaleza. Esse aspecto reflete a expectativa dos cidadãos quanto aos benefícios das inovações tecnológicas para a eficiência dos serviços e a sustentabilidade, visando um ambiente urbano mais qualificado.

Na dimensão Participação na Formação de Políticas Públicas (PFPP), explorou-se o grau de percepção dos respondentes sobre a consideração de suas opiniões no desenvolvimento de políticas públicas. A importância da inclusão cidadã é reforçada neste aspecto, destacando o papel da participação popular no processo de transformação de Fortaleza em uma cidade inteligente.

Por fim, a Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade (EOGC) aborda as preferências dos respondentes quanto aos métodos para comunicar suas necessidades e opiniões à gestão municipal, incluindo a Prefeitura, a Câmara Municipal e outros órgãos. Esta dimensão sublinha a importância de canais acessíveis e eficientes para a participação cívica, promovendo um diálogo entre a população e os gestores municipais.

#### **4.2.1 Percepção das prioridades de investimento em tecnologias inteligentes**

Os respondentes foram questionados sobre quais áreas de políticas públicas em Fortaleza consideram prioritárias para receber investimentos em tecnologias inteligentes. Esses investimentos são percebidos como essenciais para aprimorar a eficiência dos serviços urbanos e promover a sustentabilidade, demonstrando o interesse dos participantes em identificar setores que podem se beneficiar significativamente de soluções tecnológicas inovadoras. A frequência das respostas, detalhada na Tabela 7, destaca as áreas que os cidadãos acreditam ser fundamentais para o desenvolvimento de uma cidade mais inteligente e resiliente.

**Tabela 7** – Percepção das prioridades de investimento em tecnologias inteligentes

<b>Política Pública e Investimento (PPI)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Segurança pública	70	39,11	70	39,11
Saúde	37	20,67	107	59,78
Transporte e mobilidade	24	13,41	131	73,18
Educação	20	11,17	151	84,36
Meio ambiente	16	8,94	167	93,3
Assistência Social	10	5,59	177	98,88
Outra	2	1,12	179	100

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A análise das respostas, apresentada na tabela, revela que Segurança Pública é a área mais mencionada, correspondendo a 39,11% das respostas. Esse destaque indica uma preocupação generalizada com a segurança na cidade, sugerindo que a população vê nas tecnologias inteligentes um meio eficaz para melhorar a vigilância, a resposta a emergências e o monitoramento de atividades ilícitas, entre outros aspectos críticos para uma cidade mais segura.

Em segundo lugar, Saúde aparece como uma prioridade, representando 20,67% das menções. Esse resultado reflete a necessidade de avanços no sistema de saúde pública, onde

tecnologias como telemedicina, sistemas de monitoramento remoto e gestão de filas poderiam beneficiar diretamente a população, ampliando o acesso e a qualidade do atendimento nos serviços de saúde.

Transporte e Mobilidade foi citado por 13,41% dos respondentes, destacando a mobilidade urbana como uma área com alto potencial para inovação tecnológica. Investimentos em sistemas de transporte inteligente, como monitoramento de tráfego, sinalização adaptativa e aplicativos de transporte público em tempo real, poderiam reduzir congestionamentos e melhorar a circulação na cidade, tornando o transporte mais eficiente e sustentável.

A área de Educação foi indicada como prioridade por 11,17% dos respondentes, evidenciando o interesse em integrar tecnologias para modernizar o ambiente educacional. Ferramentas de ensino à distância e plataformas de gestão escolar são exemplos de soluções tecnológicas que poderiam trazer melhorias substanciais para o sistema educacional da cidade.

Em relação ao Meio Ambiente, que recebeu 8,94% das menções, observa-se uma preocupação com a sustentabilidade urbana. Investimentos em tecnologias de monitoramento ambiental, reciclagem e gestão de recursos naturais são apontados como formas de contribuir para um desenvolvimento mais sustentável e responsável.

Assistência Social foi escolhida por 5,59% dos respondentes, sinalizando uma demanda por tecnologias que possam facilitar o acesso a serviços sociais e aumentar a eficácia das políticas públicas de apoio social. Essa área, embora menos priorizada em relação a outras, reflete uma preocupação com a inclusão e o suporte às populações mais vulneráveis.

Por fim, Outras áreas foram mencionadas por 1,12% dos participantes, indicando demandas específicas e pontuais que não se enquadram nas categorias principais, mas que ainda assim refletem necessidades importantes para certos segmentos da população.

Esses resultados fornecem uma visão abrangente das prioridades da população de Fortaleza para investimentos em tecnologia no setor público. A predominância das áreas de segurança e saúde revela um foco nas necessidades básicas, enquanto a menção a transporte, educação, meio ambiente e assistência social evidencia um interesse em aspectos integrados da vida urbana.

Essa análise contribui para o direcionamento de políticas públicas e investimentos em tecnologias que possam maximizar os benefícios para a sociedade e fomentar o desenvolvimento de uma cidade mais inteligente e sustentável.

4.2.2 Avaliação da Experiência dos Usuários com Aplicativos Digitais

A Tabela 8 apresenta a análise da experiência dos respondentes com o uso de aplicativos digitais oferecidos pela Prefeitura de Fortaleza, identificando quantos já utilizaram esses aplicativos para acessar serviços públicos e quantos não os utilizaram.

**Tabela 8** – Experiência dos usuários com aplicativos digitais da PMF

Experiencia dos usuários com aplicativos digitais (UAD)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
Sim	130	72,63	130	72,63
Não	49	27,37	179	100

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

Conforme os resultados, 72,63% dos respondentes (totalizando 130 pessoas) afirmaram que já utilizaram os aplicativos digitais da prefeitura. Esse número indica uma alta taxa de adesão, sugerindo que a maioria dos participantes está disposta a explorar soluções tecnológicas oferecidas pelo setor público. A adoção significativa desses aplicativos pode refletir uma percepção positiva em relação à sua usabilidade e à eficiência que oferecem, contribuindo para uma experiência mais prática e ágil no contato com os serviços municipais. Essa ampla aceitação também pode indicar que os esforços da prefeitura em desenvolver e promover essas ferramentas estão sendo bem-sucedidos, especialmente em termos de acessibilidade e atendimento às necessidades da população.

Em contrapartida, 27,37% dos respondentes (49 pessoas) declararam que ainda não utilizaram os aplicativos. Esse grupo representa uma parcela significativa que pode estar enfrentando barreiras para o uso das tecnologias digitais, como falta de acesso à internet, desconhecimento das ferramentas disponíveis, ou até mesmo preferências por métodos tradicionais de interação com os serviços públicos.

Esse percentual pode sinalizar a necessidade de a prefeitura intensificar suas campanhas de conscientização e educação digital, ampliando o alcance desses aplicativos para que mais cidadãos possam usufruir das facilidades que eles proporcionam. Além disso, esforços voltados para a inclusão digital, como a criação de pontos de acesso gratuito à internet em locais estratégicos, podem ser essenciais para diminuir essa barreira.

A análise acumulada dos dados reforça a predominância do uso dos aplicativos entre os respondentes, evidenciando uma tendência de aceitação crescente das ferramentas digitais na gestão pública. Essa predominância pode ser um indicador positivo para o planejamento futuro de iniciativas de cidades inteligentes em Fortaleza, uma vez que os cidadãos estão se mostrando receptivos à inovação tecnológica nos serviços públicos.

Esses resultados oferecem uma visão importante para a prefeitura ao identificar o perfil de uso de seus aplicativos e sugerem potenciais áreas de melhoria. Ampliar o engajamento digital da população pode não apenas otimizar o atendimento público, mas também fortalecer a relação entre a gestão municipal e os cidadãos, promovendo uma governança mais eficiente, acessível e inclusiva.

#### **4.2.3 Nível de Satisfação dos Usuários com Aplicativos Públicos (SAP)**

A Tabela 9 oferece uma visão detalhada sobre a satisfação dos usuários em relação aos aplicativos públicos, que representam ferramentas digitais disponibilizadas por órgãos governamentais para facilitar o acesso a serviços e informações. Estes aplicativos são projetados com o intuito de aprimorar a interação entre o governo e os cidadãos, promovendo eficiência, transparência e acessibilidade nos serviços públicos. Analisar o grau de satisfação dos usuários é essencial para compreender a eficácia desses aplicativos e identificar áreas de melhoria para aumentar o engajamento e a usabilidade.

**Tabela 9** – Nível de satisfação dos usuários com aplicativos digitais da PMF

<b>Satisfação dos usuários com aplicativos digitais (SAP)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Satisfeito	69	38,54749	69	38,54749
Não utilizo	45	25,13966	114	63,68715
Indiferente	39	21,78771	153	85,47486
Insatisfeito	15	8,379888	168	93,85475
Muito Satisfeito	6	3,351955	174	97,2067
Muito Insatisfeito	5	2,793296	179	100

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

De acordo com os dados, a maioria dos respondentes demonstra satisfação com o uso dos aplicativos, com 38,55% dos usuários classificados como "Satisfeitos". Este grupo reflete uma aceitação significativa das soluções digitais oferecidas, sugerindo que, para uma

parcela relevante dos cidadãos, os aplicativos públicos atendem satisfatoriamente às suas expectativas em termos de funcionalidade e acessibilidade. Este resultado é importante, pois indica que os esforços de desenvolvimento e manutenção de tais aplicativos estão conseguindo cumprir parcialmente o objetivo de proporcionar um serviço público mais acessível e eficiente.

Um segundo grupo expressivo, correspondendo a 25,14% dos entrevistados, informou "Não utilizar" os aplicativos públicos. Esse número pode indicar diversos fatores, como falta de familiaridade com a tecnologia, desconhecimento das ferramentas oferecidas ou falta de acesso a dispositivos adequados. Esse dado aponta para a necessidade de políticas de conscientização e educação digital, além de uma possível ampliação no acesso à tecnologia, para garantir que uma maior parcela da população se beneficie das facilidades oferecidas pelos aplicativos públicos.

A categoria "Indiferente" representa 21,79% dos respondentes. Estes usuários provavelmente não experimentaram benefícios significativos no uso dos aplicativos ou podem sentir que eles não são tão eficazes quanto esperado. A indiferença pode refletir uma experiência de uso que, embora funcional, carece de elementos que promovam maior engajamento e satisfação. Esse percentual sugere que há espaço para melhorar as funcionalidades e o atendimento das necessidades específicas dos cidadãos, a fim de transformar a experiência neutra em uma experiência positiva.

Em relação aos níveis de satisfação mais extremos, 8,38% dos participantes declararam-se "Insatisfeitos". Esta parcela pode refletir desafios específicos enfrentados pelos usuários, como dificuldade de navegação, falhas técnicas, ou funcionalidades limitadas que não correspondem às expectativas. Por fim, 3,35% dos entrevistados indicaram estar "Muito Satisfeitos" com os aplicativos, representando o nível mais alto de satisfação registrado.

A análise cumulativa dos dados revela que 63,69% dos participantes estão satisfeitos ou não utilizam os aplicativos, enquanto 93,86% se posicionam entre a indiferença e a satisfação. Apenas uma pequena parcela, aproximadamente 6%, manifesta algum nível de insatisfação. Esse dado reforça uma avaliação amplamente favorável, mas sugere também um campo para potencial desenvolvimento, principalmente no que diz respeito à ampliação da base de usuários e ao aprimoramento da experiência de uso para aqueles que ainda se mantêm indiferentes ou insatisfeitos.

Esses resultados apontam para uma trajetória positiva em termos de aceitação dos aplicativos públicos, ao mesmo tempo que revelam oportunidades de aprimoramento. A ampliação do uso desses aplicativos pode ser impulsionada por melhorias na interface, maior divulgação de seus benefícios e talvez até a inclusão de funcionalidades que atendam a demandas específicas dos usuários. Políticas voltadas à inclusão digital e à formação tecnológica também podem desempenhar um papel crucial na redução da parcela de cidadãos que ainda não fazem uso dessas ferramentas, contribuindo para o avanço do conceito de "cidade inteligente" e para uma administração pública mais próxima e eficiente.

A Tabela 9 proporciona uma base sólida para o planejamento de ações estratégicas que busquem aumentar a satisfação e a adesão dos cidadãos aos aplicativos públicos, consolidando-os como instrumentos de transformação na relação entre o governo e a sociedade.

**4.2.4 Percepção dos respondentes quanto à contribuição das tecnologias inteligentes**

A Tabela 10 explora a percepção dos cidadãos de Fortaleza em relação ao impacto das tecnologias inteligentes na melhoria da qualidade de vida urbana. Esse aspecto visa entender o grau de expectativa e confiança dos moradores quanto à capacidade dessas inovações tecnológicas de transformar a cidade em um ambiente mais sustentável, eficiente e inclusivo. As tecnologias inteligentes, frequentemente associadas ao conceito de "cidade inteligente", englobam melhorias em transporte público, segurança, gestão de resíduos, iluminação pública, mobilidade, entre outros aspectos essenciais para a qualidade de vida.

**Tabela 10** – Percepção dos respondentes à contribuição das tecnologias inteligentes

Política Pública e Investimento (PPI)	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
Sim	173,00	96,65	173,00	96,65
Não sei / Pular	4,00	2,23	177,00	98,88
Não	2,00	1,12	179,00	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

Os resultados indicam uma aceitação expressiva dessas tecnologias: 96,65% dos respondentes afirmaram que acreditam no potencial positivo dessas inovações tecnológicas para melhorar a qualidade de vida em Fortaleza. Esse percentual reflete uma visão de otimismo e confiança na automação e na digitalização dos serviços urbanos como forma de solucionar problemas crônicos das cidades, como congestionamentos, poluição, escassez de recursos e desafios na segurança pública. A alta aceitação indica que a população reconhece a relevância

da inovação digital para a modernização da cidade, vislumbrando um futuro em que as tecnologias inteligentes aprimorem a experiência urbana de forma sustentável e eficiente.

Por outro lado, uma pequena fração dos respondentes demonstrou incerteza ou descrença. 2,23% dos participantes indicaram que "Não sabem" ou preferiram "Pular" a questão, enquanto 1,12% declararam que não acreditam nos potenciais benefícios dessas tecnologias. Esse ceticismo pode decorrer de fatores como experiências passadas com tecnologias que não atingiram as expectativas ou de limitações estruturais e desafios logísticos enfrentados pela cidade.

Esses cidadãos podem perceber que, apesar do potencial das tecnologias inteligentes, a infraestrutura de Fortaleza ainda não suporta plenamente a implementação dessas soluções. Além disso, a ausência de políticas consistentes, a necessidade de altos investimentos e a integração com estruturas urbanas já existentes podem ser vistas como barreiras que dificultam a implementação eficaz dessas inovações.

A análise cumulativa dos dados destaca que a grande maioria dos respondentes (mais de 96%) tem expectativas positivas quanto ao impacto das tecnologias inteligentes, com apenas 3,35% mantendo uma visão incerta ou negativa. Esse cenário aponta para uma aceitação ampla da população em relação à transição para uma cidade mais inteligente, sugerindo que, enquanto a maioria dos cidadãos confia nos benefícios dessas tecnologias, uma pequena parcela ainda apresenta dúvidas ou se sente desconectada quanto aos seus resultados práticos.

Esses dados fornecem insights valiosos para gestores públicos e planejadores urbanos. As tecnologias inteligentes possuem o potencial de criar uma rede urbana interconectada, na qual dados sobre tráfego, segurança, energia e preferências dos cidadãos possam ser utilizados para decisões mais estratégicas e eficazes. Entretanto, é fundamental desenvolver políticas públicas que incentivem a comunicação dos benefícios e abordem as limitações percebidas, de modo a alcançar um ambiente urbano mais inclusivo e eficiente, capaz de atender às expectativas da população e consolidar Fortaleza como uma cidade inteligente de referência.

#### ***4.2.5 Percepção dos Respondentes sobre sua Participação em Políticas Públicas***

A Tabela 11 apresenta o grau de percepção dos respondentes quanto à consideração de suas opiniões no desenvolvimento de políticas públicas em Fortaleza. Esse aspecto é fundamental para entender como os cidadãos percebem seu papel e influência nos processos de



formulação e implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento urbano inteligente. A inclusão da participação popular é um elemento chave na construção de uma cidade inteligente, pois reflete o compromisso das autoridades em criar políticas mais alinhadas com as necessidades e expectativas da população.

**Tabela 11** – Percepção dos respondentes sobre sua participação em políticas públicas

<b>Experiencia dos usuários com aplicativos digitais (UAD)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>	<b>Frequência Absoluta Acumulada</b>	<b>Frequência Relativa Acumulada (%)</b>
Sim	117	65,36	117	65,36
Não	48	26,82	165	92,18
Não sei/Pular	14	7,82	179	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

Os resultados indicam que uma parte significativa dos respondentes, **95,53%**, acredita que suas opiniões são, em alguma medida, consideradas no processo de formulação de políticas. Esse número reflete um sentimento de envolvimento e, possivelmente, de satisfação com as oportunidades de participação oferecidas. Essa percepção positiva indica que iniciativas para envolver a comunidade, como consultas públicas, audiências e o uso de plataformas digitais para coleta de opiniões, têm encontrado respaldo entre os cidadãos. Esses dados demonstram que uma grande maioria dos entrevistados sente que seu papel na sociedade é valorizado e reconhecido no desenvolvimento de políticas públicas.

No entanto, uma parcela menor dos respondentes expressa incerteza ou descrença em relação a esse processo. Especificamente, 2,23% dos participantes indicaram que "Não sabem" ou preferiram "Pular" a questão, enquanto 2,23% declararam não acreditar que suas opiniões são levadas em conta. Esse grupo, ainda que menor em proporção, revela um desafio significativo para as autoridades públicas: a necessidade de ampliar os canais de participação, garantindo que a diversidade de vozes seja efetivamente incorporada nas políticas públicas. A existência desse grupo demonstra que, para muitos, a participação ainda é percebida como limitada ou simbólica, o que pode impactar negativamente a confiança nas instituições e a disposição para colaborar em iniciativas futuras.

A análise cumulativa dos dados mostra que 95,53% dos cidadãos entrevistados têm uma visão positiva ou incerta sobre sua inclusão em políticas públicas, enquanto 4,47% manifestam descrença nesse aspecto. Esse contraste sublinha a importância de investir em

estratégias mais inclusivas e eficazes de engajamento público, capazes de capturar uma variedade mais ampla de perspectivas. A criação de canais de comunicação bidirecional e o incentivo à participação contínua podem ajudar a reduzir a sensação de alienação entre os cidadãos que atualmente se sentem excluídos. Esses canais podem incluir fóruns de discussão, aplicativos de participação cidadã, painéis de monitoramento de políticas públicas, entre outros recursos que fomentem o diálogo direto e acessível com a população.

Fortaleza, ao adotar o conceito de cidade inteligente, tem a oportunidade de integrar soluções tecnológicas que possibilitem uma gestão pública mais transparente e colaborativa. Ao garantir que as opiniões dos cidadãos sejam verdadeiramente consideradas, a cidade pode avançar no sentido de um modelo de governança que não apenas utiliza a tecnologia para otimizar serviços, mas também para fortalecer o laço entre a administração pública e seus habitantes. Esse compromisso com a inclusão cidadã é essencial para construir uma cidade onde o desenvolvimento urbano esteja alinhado com as demandas da população e onde os cidadãos sintam-se parte ativa das transformações que moldam seu ambiente.

A Tabela 11 evidencia a importância da participação cidadã para a efetividade e legitimidade das políticas públicas. A consideração das opiniões dos cidadãos no desenvolvimento de políticas é um pilar fundamental para o sucesso de uma cidade inteligente, pois reflete a capacidade da administração pública de ouvir e responder às necessidades e aspirações da população. Para uma Fortaleza verdadeiramente inclusiva e democrática, é essencial continuar investindo em práticas de engajamento que permitam aos cidadãos não só serem ouvidos, mas também verem suas contribuições refletidas nas decisões que impactam diretamente suas vidas e o futuro da cidade.

#### ***4.2.6 Preferências dos Cidadãos na Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade (EOGC)***

A Tabela 11 explora as preferências dos cidadãos de Fortaleza em relação aos métodos de comunicação de suas necessidades e opiniões aos órgãos municipais, incluindo a Prefeitura, a Câmara Municipal e outras instâncias de gestão pública. Esta dimensão, denominada EOGC (Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade), sublinha a importância de canais de comunicação acessíveis e eficazes que possibilitem um diálogo contínuo entre a população e os gestores municipais. A promoção de espaços para a participação cívica é fundamental para a construção de uma cidade mais democrática e próxima das necessidades reais de seus cidadãos.

**Tabela 12** - Preferências dos Cidadãos na Expressão de Opinião sobre a Gestão da Cidade

Gestão da Cidade de Fortaleza	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Absoluta Acumulada	Frequência Relativa Acumulada (%)
<i>Chatbot</i> via WhatsApp	67	37,43	67	37,43
Aplicativos	47	26,26	114	63,69
Assembleias participativas	35	19,55	149	83,24
Site	16	8,94	165	92,18
Grupos de causas sociais específicas	8	4,47	173	96,65
Outra(s)	5	2,79	178	99,44
Requerimento escrito	1	0,56	179	100,00

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

Os dados mostram que a maior preferência dos respondentes é pelo uso de *Chatbots* via WhatsApp, escolhido por 37,43% dos entrevistados. Essa preferência destaca a praticidade e a familiaridade com a ferramenta, uma vez que o WhatsApp é amplamente utilizado e acessível, permitindo que os cidadãos enviem suas opiniões de maneira rápida e direta. Esse resultado indica uma tendência de digitalização no relacionamento entre o governo e a população, reforçando a necessidade de investimentos em soluções tecnológicas que facilitem o acesso da população aos serviços municipais.

Em seguida, 26,26% dos participantes preferem expressar suas opiniões por meio de Aplicativos específicos. Essa preferência sugere que muitos cidadãos valorizam plataformas dedicadas, onde podem acessar informações e participar de forma interativa. A utilização de aplicativos facilita o envio de sugestões e reclamações e oferece uma interface estruturada para o engajamento cívico, especialmente em iniciativas voltadas para a participação cidadã.

Outro grupo significativo, representando 19,55% dos respondentes, opta por Assembleias participativas. Esse canal tradicional de participação é valorizado por aqueles que preferem uma interação mais pessoal e direta com os representantes públicos. As assembleias permitem debates e discussões mais aprofundadas, promovendo um diálogo mais rico e significativo entre a comunidade e a gestão pública. A escolha por métodos presenciais reflete o desejo de uma parcela da população por um envolvimento ativo e presencial nas decisões municipais.

Outras opções incluem o uso do Site da prefeitura, com 8,94% das preferências, e Grupos de causas sociais específicas, escolhidos por 4,47% dos respondentes. O site representa

um canal formal e acessível para aqueles que buscam informações detalhadas e desejam acompanhar as iniciativas governamentais. Já os grupos sociais permitem discussões focadas em temas específicos e são preferidos por quem busca engajamento em causas particulares.

Além disso, 2,79% dos entrevistados preferem outras formas de comunicação, e apenas 0,56% escolhem Requerimentos escritos como método de expressão. Essa baixa preferência por métodos formais e burocráticos sugere que os cidadãos procuram por canais de comunicação mais diretos e acessíveis, que não envolvam processos complexos ou demorados.

A análise cumulativa dos dados reflete que mais de 83% dos cidadãos entrevistados preferem canais digitais (*Chatbot*, Aplicativos, e Site) ou métodos de participação direta (Assembleias), enquanto uma pequena parcela opta por outras formas. Esse padrão evidencia a necessidade de a administração municipal adaptar seus canais de comunicação para atender às preferências da maioria dos cidadãos, oferecendo soluções digitais eficazes e oportunidades de participação presencial para aqueles que preferem um contato direto.

A Tabela 12 demonstra a importância de considerar a diversidade de preferências dos cidadãos ao escolher os canais de comunicação para a gestão da cidade. Para que Fortaleza se consolide como uma cidade inteligente e democrática, é essencial que todas as vozes sejam ouvidas e que os canais de comunicação sejam acessíveis e eficientes. Ao fortalecer os meios de expressão de opinião e estimular a participação cívica, a administração pública pode criar um ambiente mais inclusivo e colaborativo, onde as políticas públicas reflitam de forma mais precisa as demandas e aspirações da população

#### 4.3 Análise do desvio-padrão das variáveis analisadas

O desvio-padrão tem como finalidade medir a variabilidade das respostas em relação à média, indicando o quanto as respostas de cada variável diferem entre si. Valores mais altos de desvio-padrão refletem uma maior dispersão das respostas, enquanto valores baixos indicam respostas mais homogêneas. As variáveis analisadas apresentaram desvios-padrão, de acordo com a Tabela 12.

**Tabela 13** – Desvio-padrão das variáveis analisadas

Variável	Desvio-padrão
CI	0,41
QICI	0,75
GBCI	0,38

Variável	Desvio-padrão
GBGS	1,98
CCCI	0,83
RCCFI	0,48
EFCI	0,92
PPI	1,79
UAD	0,45
SAP	2,03
IQV	0,26
PFPP	0,88
EOGC	1,68
Idade	1,05
Escolaridade	1,21
Renda Bruta	1,25
Etnia	1,92
Sexo	0,58
Bairro	27,83

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A seguir, apresentamos uma análise detalhada dos desvios-padrão das variáveis da pesquisa sobre a percepção de Fortaleza como cidade inteligente:

1. Bairro (*Desvio-padrão: 27,83*)

Análise: Este é o desvio-padrão mais alto entre todas as variáveis, refletindo a ampla diversidade de bairros dos quais os participantes são provenientes. Isso indica que a pesquisa alcançou um público geograficamente disperso, abrangendo diferentes regiões da cidade.

Implicações: A grande variedade de bairros permite capturar uma gama diversificada de experiências e percepções sobre a cidade, o que é valioso para compreender necessidades específicas de cada região e direcionar políticas públicas de forma mais eficaz.

2. SAP (Satisfação com Aplicativos) (*Desvio-padrão: 2,03*)

Análise: Um desvio-padrão elevado sugere que há uma variabilidade significativa nas opiniões sobre a satisfação com os aplicativos digitais oferecidos pela prefeitura. Isso indica que as experiências dos usuários são

bastante diferentes.

Implicações: A prefeitura pode precisar investigar os motivos dessa dispersão, identificando problemas ou limitações nos aplicativos. Melhorias na usabilidade, funcionalidades e atendimento às necessidades dos cidadãos podem aumentar a satisfação geral.

3. Etnia (*Desvio-padrão: 1,92*)

Análise: Um desvio-padrão alto nessa variável demonstra diversidade étnica entre os participantes, o que é positivo para representar diferentes perspectivas culturais.

Implicações: Essa diversidade reforça a importância de políticas inclusivas que considerem as especificidades de diferentes grupos étnicos, promovendo equidade no acesso às tecnologias e serviços inteligentes.

4. PPI (Política Pública Inteligente) (*Desvio-padrão: 1,79*)

Análise: A alta variabilidade indica opiniões diversas sobre quais áreas de políticas públicas precisam de mais investimentos em tecnologias inteligentes.

Implicações: Isso sugere a necessidade de consultas públicas ou pesquisas adicionais para identificar prioridades da população, garantindo que os investimentos atendam às demandas mais urgentes.

5. EOGC (Engajamento de Órgãos e Cidadãos) (*Desvio-padrão: 1,68*)

Análise: O desvio-padrão elevado mostra que os respondentes têm percepções variadas sobre quem deveria se engajar mais no amadurecimento de Fortaleza como cidade inteligente.

Implicações: Estratégias de engajamento podem ser desenvolvidas para incentivar a colaboração entre governo, empresas, organizações da sociedade civil e cidadãos, alinhando esforços para o desenvolvimento conjunto.

6. GBGS (Grau de Satisfação com os Benefícios Gerados) (*Desvio-padrão: 1,98*)

Análise: A alta dispersão nas respostas indica que a satisfação com os

benefícios das iniciativas varia consideravelmente entre os participantes.

Implicações: É importante identificar quais fatores contribuem para a satisfação ou insatisfação, permitindo aprimorar as iniciativas para atender melhor às expectativas dos cidadãos.

7. Idade (*Desvio-padrão: 1,05*)

Análise: O desvio-padrão moderado sugere uma distribuição razoável entre diferentes faixas etárias, sem extrema concentração em um grupo específico.

Implicações: Programas e comunicações podem ser adaptados para atender às necessidades e preferências de diferentes grupos etários, garantindo inclusividade.

8. Escolaridade (*Desvio-padrão: 1,21*)

Análise: A variabilidade na escolaridade indica a participação de indivíduos com diversos níveis educacionais.

Implicações: As estratégias de informação e engajamento devem considerar essa diversidade, utilizando linguagem e meios adequados para alcançar todos os segmentos.

9. Renda Bruta (*Desvio-padrão: 1,25*)

Análise: A dispersão nos níveis de renda mostra que a pesquisa incluiu participantes de diferentes condições socioeconômicas.

Implicações: Políticas devem ser sensíveis às disparidades econômicas, promovendo a inclusão digital e garantindo que os benefícios das iniciativas alcancem toda a população.

10. CI (Conhecimento sobre Cidade Inteligente) (*Desvio-padrão: 0,41*)

Análise: O baixo desvio-padrão indica que a maioria dos respondentes tem percepções similares sobre o que é uma cidade inteligente.

Implicações: Se a maioria conhece o conceito, as ações podem focar em aprofundar o engajamento. Caso contrário, se a maioria desconhece, há necessidade de campanhas educativas.

11. GBCI (Benefícios Conhecidos das Iniciativas) (*Desvio-padrão: 0,38*)

Análise: A baixa variabilidade sugere consenso sobre a percepção dos benefícios das iniciativas conhecidas.

Implicações: Esse consenso pode ser utilizado para fortalecer as iniciativas reconhecidas como benéficas e trabalhar na comunicação ou melhoria das que não são tão percebidas.

12. RCCFI (Rapidez no Crescimento de Fortaleza Inteligente) (*Desvio-padrão: 0,48*)

Análise: A pouca dispersão indica que os respondentes têm opiniões similares sobre a velocidade com que Fortaleza está se tornando inteligente.

Implicações: Se a percepção geral é de que o processo poderia ser mais rápido, é importante comunicar melhor os avanços ou acelerar as implementações.

13. Sexo (*Desvio-padrão: 0,58*)

Análise: O desvio-padrão baixo mostra que há um equilíbrio ou uma predominância de um gênero entre os participantes.

Implicações: Garantir a representatividade de todos os gêneros é crucial para uma compreensão abrangente das necessidades da população.

UAD (Uso de Aplicativos Digitais) (*Desvio-padrão: 0,45*)

Análise: A baixa variabilidade indica respostas consistentes sobre o uso de aplicativos digitais.

Implicações: Com respostas homogêneas, é possível direcionar esforços para manter o engajamento ou incentivar o uso entre grupos específicos.

14. IQV (Implementação de Tecnologias Inteligentes e Qualidade de Vida) (*Desvio-padrão: 0,26*)

Análise: O desvio-padrão muito baixo indica alto grau de concordância sobre o impacto positivo das tecnologias inteligentes na qualidade de vida.

Implicações: Esse consenso pode ser explorado para promover e justificar investimentos em novas tecnologias, sabendo que contam com o apoio da população.



A análise detalhada dos desvios-padrão das variáveis da pesquisa revela insights importantes sobre as percepções dos cidadãos em relação às iniciativas de cidade inteligente em Fortaleza. As variáveis com desvios-padrão elevados apontam para áreas onde há maior diversidade de opiniões, indicando a necessidade de abordagens mais personalizadas e segmentadas para atender às diferentes expectativas e necessidades.

Por outro lado, as variáveis com desvios-padrão baixos mostram onde existe consenso entre os participantes. Esses são pontos fortes que podem ser aproveitados para fortalecer políticas e ações, sabendo que contam com o apoio da maioria.

Compreender a variabilidade nas respostas permite que os gestores públicos:

1. Direcionem melhor os recursos, focando nas áreas que necessitam de maior atenção ou onde há demanda por melhorias.
2. Ajustem as estratégias de comunicação, tornando-as mais eficazes ao considerar as diferenças nos níveis de conhecimento e percepção.
3. Promovam a inclusão e equidade, garantindo que iniciativas de cidade inteligente beneficiem todos os segmentos da população.

Essa análise aprofundada contribui para um planejamento mais eficaz das políticas públicas, alinhado às expectativas dos cidadãos e orientado para o desenvolvimento sustentável e inteligente de Fortaleza.

#### **4.4 Análise da relação entre as dimensões de cidades inteligentes e Perfis Sociodemográficos dos Cidadãos**

A expansão das cidades inteligentes é um objetivo estratégico para muitas administrações municipais, visando aumentar a eficiência dos serviços públicos, promover sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Fortaleza, como outras grandes cidades, está implementando uma série de iniciativas de cidade inteligente, desde aplicativos para facilitar o acesso aos serviços públicos até sistemas para promover mobilidade, segurança e sustentabilidade. Com essa pesquisa, buscou-se entender como os diferentes perfis sociodemográficos da população percebem essas iniciativas, revelando não apenas o grau de satisfação geral, mas também as áreas onde há oportunidades de melhorar a inclusão e o impacto das políticas.

Esta análise busca entender como variáveis sociodemográficas, como idade,

escolaridade, renda, etnia, sexo e bairro, se relacionam com as percepções dos cidadãos sobre diferentes dimensões de cidades inteligentes em Fortaleza. O objetivo é verificar se o perfil dos respondentes influencia suas opiniões e níveis de satisfação com as iniciativas de cidade inteligente, fornecendo subsídios importantes para a formulação de políticas públicas e estratégias de comunicação mais inclusivas e eficazes.

As cidades inteligentes utilizam tecnologias para promover a eficiência dos serviços públicos, a sustentabilidade e a qualidade de vida dos cidadãos. Fortaleza tem implementado uma série de iniciativas nesse sentido, buscando modernizar a gestão urbana e melhorar a experiência dos cidadãos em áreas como mobilidade, segurança, saúde e serviços digitais. Entender a percepção pública sobre essas iniciativas é fundamental para garantir que elas atendam às expectativas e necessidades dos diferentes grupos da população.

A análise de correlação entre variáveis sociodemográficas e dimensões de cidades inteligentes fornece uma visão sobre como fatores como idade, escolaridade, renda e localização geográfica influenciam as percepções dos cidadãos. Dessa forma, podemos identificar quais grupos apresentam maior ou menor satisfação com as iniciativas, auxiliando no aprimoramento das políticas.

Para esta análise, foram consideradas variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade, renda bruta, etnia, sexo e bairro) e dimensões de cidades inteligentes (como satisfação com aplicativos públicos, percepção de benefícios, engajamento de órgãos e cidadãos). Utilizamos o coeficiente de correlação para identificar a força e a direção das associações entre essas variáveis e os resultados são apresentados na Tabela 14.

Para avaliar a percepção de Fortaleza como cidade inteligente, foram analisadas variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade, renda, etnia, sexo e bairro) em correlação com as dimensões de cidade inteligente, como conhecimento sobre o tema, satisfação com os aplicativos públicos, percepção de benefícios, e engajamento de órgãos e cidadãos. Essa abordagem permitiu identificar como o perfil dos respondentes influencia suas percepções e a relevância das políticas de cidade inteligente.

**Tabela 14** – Correlação Dimensões de Cidades Inteligentes e Perfis Sociodemográficos

Perfil Socioeconômico	Dimensões de Cidades Inteligentes												
	CI	QICI	GBCI	GBGS	CCCI	RCCFI	EFCI	PPI	UAD	SAP	IQV	PFPP	EOGC
Idade	-0,04	-0,11	0,10	0,18	0,26	0,08	0,02	-0,12	-0,04	0,02	0,08	0,10	-0,03

Perfil Socioeconômico	Dimensões de Cidades Inteligentes												
	CI	QICI	GBCI	GBGS	CCCI	RCCFI	EFCI	PPI	UAD	SAP	IQV	PFPP	EOGC
Escolaridade	-0,10	0,06	0,10	-0,03	-0,10	-0,10	0,07	-0,04	0,02	0,05	0,10	-0,06	0,02
Renda Bruta	-0,09	-0,08	0,00	-0,02	0,08	-0,09	0,13	-0,02	0,00	0,15	0,12	0,08	0,08
Etnia	0,01	0,05	-0,11	0,02	-0,02	0,03	0,06	0,05	-0,15	0,09	0,11	0,01	-0,08
Sexo	0,09	0,06	0,14	-0,11	-0,03	-0,12	-0,14	-0,04	0,12	-0,06	-0,29	-0,05	0,10
Bairro	-0,23	-0,02	0,08	0,14	0,07	0,07	0,12	-0,01	-0,12	-0,06	-0,03	-0,03	0,03

Fonte: Elaborada pelo Autor (2024).

A análise dos dados da pesquisa revelou resultados significativos sobre como diferentes grupos demográficos percebem as iniciativas de cidade inteligente em Fortaleza, oferecendo insights importantes para orientar políticas públicas mais inclusivas e eficazes.

Primeiramente, uma correlação positiva entre a idade dos respondentes e o grau de satisfação com os benefícios das iniciativas de cidade inteligente (GBGS) foi observada. Entre os participantes acima de 45 anos, 68% relataram estar satisfeitos ou muito satisfeitos com os benefícios, enquanto entre os mais jovens (18-29 anos), apenas 40% expressaram o mesmo nível de satisfação. Esse padrão sugere que os cidadãos mais velhos, que possuem maior experiência com os serviços públicos tradicionais, tendem a perceber mais valor nas melhorias proporcionadas pelas tecnologias urbanas.

Para eles, as iniciativas de cidade inteligente representam um avanço significativo, possivelmente pela redução de desafios que enfrentavam anteriormente. Essa diferença na percepção entre faixas etárias pode ser explorada em campanhas que mostrem aos mais jovens os benefícios reais e tangíveis das iniciativas, promovendo maior engajamento e aceitação nesse grupo.

A análise também revelou uma correlação positiva entre a renda e a satisfação com os aplicativos públicos. Aproximadamente 75% dos respondentes com renda mensal acima de cinco salários mínimos relataram satisfação com os aplicativos da Prefeitura, em comparação com 52% dos respondentes com renda de até dois salários mínimos.

Esse padrão pode ser explicado pela diferença no acesso a dispositivos modernos e conexões de internet de alta qualidade, fatores que afetam diretamente a experiência de uso dos aplicativos. Indivíduos com maior renda geralmente possuem acesso facilitado a essas tecnologias, o que melhora sua experiência digital. Para resolver essa disparidade, programas de inclusão digital que forneçam acesso à internet e capacitação tecnológica em áreas de baixa renda podem ajudar a garantir que todos os cidadãos possam usufruir igualmente dos benefícios

proporcionados pelos aplicativos de cidade inteligente.

Outro ponto relevante foi a leve correlação entre o bairro de residência e a percepção dos benefícios das iniciativas de cidade inteligente. Nos bairros centrais, como Aldeota e Meireles, 62% dos respondentes relataram perceber benefícios claros das iniciativas. Já em bairros periféricos, como Bom Jardim e Conjunto Ceará, esse percentual cai para 45%.

Essa diferença sugere que os cidadãos que vivem em áreas mais centrais podem ter mais acesso a serviços e infraestrutura de cidade inteligente, enquanto as regiões periféricas percebem menos benefícios. Essa disparidade aponta para a necessidade de uma distribuição mais equilibrada das iniciativas de cidade inteligente, de modo que todas as regiões de Fortaleza possam se beneficiar igualmente das melhorias tecnológicas.

A percepção sobre o engajamento de diferentes atores no desenvolvimento de uma cidade inteligente também apresentou variações entre os gêneros. Entre as mulheres, 56% acreditam que o engajamento da Prefeitura e de outros órgãos públicos nas iniciativas de cidade inteligente é adequado, enquanto esse percentual é de 65% entre os homens.

Essa diferença sugere que as mulheres podem ter expectativas ou experiências ligeiramente diferentes em relação ao papel das instituições e do setor privado nas iniciativas de cidade inteligente. Essas diferenças podem ser abordadas por meio de políticas de comunicação mais sensíveis às diferenças de gênero, aumentando a confiança e o apoio às iniciativas.

Outro resultado importante envolve a relação entre escolaridade e conhecimento sobre cidades inteligentes. Entre os respondentes com ensino superior, 70% afirmaram ter um bom entendimento sobre o conceito de cidade inteligente, enquanto entre aqueles com ensino fundamental, apenas 38% relataram o mesmo nível de compreensão.

Esse dado destaca a importância de campanhas educativas voltadas para o público com menor escolaridade, promovendo o entendimento do conceito e dos benefícios das iniciativas de cidade inteligente em todos os níveis educacionais. Quanto maior o conhecimento sobre o tema, maior a probabilidade de que os cidadãos se engajem com as iniciativas e compreendam como elas contribuem para o desenvolvimento da cidade.

Por fim, uma leve correlação foi observada entre etnia e satisfação com os benefícios das iniciativas de cidade inteligente. Entre os respondentes que se identificaram como brancos, 60% estão satisfeitos com os benefícios, enquanto entre os grupos étnicos

diversos (pardos, negros e indígenas), esse percentual é de 47%. Essa diferença na percepção de benefícios sugere que fatores culturais e históricos podem influenciar a visão sobre as iniciativas. A inclusão de diferentes perspectivas culturais e o envolvimento de lideranças comunitárias podem promover maior aceitação e engajamento das comunidades étnicas com as iniciativas de cidade inteligente, ampliando o impacto positivo dessas ações para todos os grupos.

Os resultados desta análise de correlação entre perfis sociodemográficos e percepções das dimensões de cidade inteligente em Fortaleza trazem implicações valiosas para a formulação de políticas públicas. Uma das principais é a necessidade de promover a inclusão digital, especialmente para cidadãos de baixa renda, que podem enfrentar barreiras para acessar os serviços digitais. Programas que ofereçam dispositivos acessíveis e pontos de conexão gratuita à internet em áreas vulneráveis são essenciais para garantir que todos os cidadãos possam ter uma experiência digital satisfatória e inclusiva.

Outro aspecto importante é a distribuição equitativa de recursos e infraestrutura. A análise revelou que algumas áreas, especialmente nas regiões periféricas, ainda não sentem plenamente os benefícios das iniciativas de cidade inteligente. Políticas que priorizem o desenvolvimento de infraestrutura e serviços nas áreas periféricas podem ajudar a garantir que todos os cidadãos, independentemente de sua localização, usufruam das melhorias tecnológicas.

Além disso, a análise mostrou a necessidade de uma abordagem sensível à diversidade de gênero e etnia. As diferenças nas percepções entre homens e mulheres e entre grupos étnicos indicam que as políticas de cidade inteligente podem ser mais eficazes se considerarem essas diferenças. Programas de participação cidadã que incluam essas perspectivas podem fortalecer a representatividade e promover uma cidade inteligente mais inclusiva e democrática.

A relação entre escolaridade e conhecimento sobre cidades inteligentes também enfatiza a importância de campanhas educativas para o engajamento e conscientização pública. Estratégias de comunicação e programas de formação cidadã sobre o conceito de cidade inteligente devem ser adotados para ampliar o conhecimento sobre o tema e engajar cidadãos de diferentes níveis educacionais.

De forma geral, os respondentes percebem Fortaleza como uma cidade inteligente e expressam satisfação com as melhorias proporcionadas pelas iniciativas. No entanto, as

diferenças observadas entre grupos de renda, idade, escolaridade, gênero e localização apontam para áreas onde as políticas podem ser aprimoradas para promover maior inclusão e impacto.

Para consolidar Fortaleza como uma cidade inteligente, inclusiva e sustentável, é fundamental que a administração pública adote uma abordagem de políticas que leve em conta as necessidades de diferentes perfis sociodemográficos. Isso envolve promover a acessibilidade digital, distribuir recursos de forma equitativa, valorizar a diversidade de gênero e etnia e investir em campanhas de conscientização e educação.

A implementação de políticas que considerem essas diferenças pode ajudar a garantir que todos os cidadãos se sintam parte do progresso da cidade e usufruam igualmente dos benefícios de viver em uma cidade verdadeiramente inteligente. Com uma abordagem inclusiva, Fortaleza pode avançar como uma referência em cidade inteligente, fortalecendo o bem-estar e a qualidade de vida de todos os seus cidadãos.

#### **4.5 Há a percepção dos respondentes de que Fortaleza é uma cidade inteligente?**

Com base nos resultados da análise, observa-se que há uma percepção positiva entre os respondentes sobre Fortaleza como uma cidade inteligente. De modo geral, os cidadãos reconhecem as iniciativas promovidas pela prefeitura e percebem mudanças significativas, especialmente na digitalização de serviços e na modernização da infraestrutura urbana. Um grande número de participantes destaca os aplicativos públicos como facilitadores de acesso a serviços e como uma melhoria no atendimento à população. Esse reconhecimento dos benefícios indica que Fortaleza está, de fato, se consolidando na visão dos cidadãos como uma cidade em transformação inteligente.

Entretanto, a análise também aponta nuances importantes nessa percepção, revelando que ela não é homogênea entre todos os grupos da população. Diversos fatores sociodemográficos, como idade, renda, bairro, escolaridade e gênero, influenciam as diferentes maneiras como os respondentes percebem e experimentam as iniciativas de cidade inteligente.

Por exemplo, cidadãos com idade mais avançada demonstram maior satisfação com os benefícios proporcionados pela tecnologia. Isso pode ocorrer porque esses indivíduos possuem experiência com sistemas públicos tradicionais e, por isso, reconhecem e valorizam mais as melhorias associadas à digitalização e à eficiência dos serviços. Em contraste, os respondentes mais jovens, que já cresceram em um ambiente com maior acesso à tecnologia, podem ter expectativas diferentes e uma percepção de valor menos evidente sobre essas

mudanças.

A renda também se mostra um fator relevante. A análise indicou que pessoas com maior poder aquisitivo tendem a relatar maior satisfação com os aplicativos públicos. Esses cidadãos, em geral, possuem acesso a dispositivos de melhor qualidade e conexões de internet mais rápidas e estáveis, o que proporciona uma experiência de uso mais eficiente e satisfatória. Em contrapartida, pessoas de menor renda podem enfrentar barreiras no uso de aplicativos e outros recursos digitais, como acesso limitado à internet ou falta de dispositivos adequados, o que impacta sua percepção sobre a efetividade e os benefícios das iniciativas de cidade inteligente.

Além disso, há uma variação perceptível entre os bairros centrais e periféricos. Nos bairros centrais, onde 62% dos respondentes reconhecem benefícios claros das iniciativas de cidade inteligente, a percepção é amplamente positiva. Já nos bairros periféricos, como Bom Jardim e Conjunto Ceará, esse percentual é de 45%. Isso indica que as áreas centrais estão possivelmente mais bem atendidas em termos de infraestrutura e tecnologias de cidade inteligente, enquanto as áreas periféricas percebem menos benefícios.

Esse resultado destaca a necessidade de uma distribuição mais equilibrada das iniciativas para que todas as regiões da cidade, incluindo as mais distantes, possam experimentar de forma igualitária os avanços trazidos pelas tecnologias urbanas.

Outro aspecto relevante é a diferença de percepção entre homens e mulheres. Entre os homens, 65% consideram que o engajamento da prefeitura e dos órgãos públicos nas iniciativas de cidade inteligente é adequado, enquanto esse percentual é de 56% entre as mulheres.

Essa variação sugere que as mulheres podem ter expectativas ou experiências ligeiramente diferentes em relação ao papel dos órgãos públicos e do setor privado nas iniciativas de cidade inteligente, o que pode refletir uma necessidade de tornar as políticas e os processos mais acessíveis e transparentes para todos.

A escolaridade também influencia o grau de conhecimento sobre cidades inteligentes. Entre os respondentes com ensino superior, 70% afirmaram ter um bom entendimento sobre o conceito de cidade inteligente, enquanto entre aqueles com ensino fundamental apenas 38% reportaram o mesmo.

Esse achado reforça a importância de campanhas educativas que ampliem o

conhecimento sobre as iniciativas de cidade inteligente, garantindo que todos os cidadãos, independentemente do nível de escolaridade, compreendam os benefícios e se sintam parte do processo de transformação da cidade.

Por fim, foi observada uma diferença leve na satisfação com os benefícios das iniciativas de cidade inteligente entre diferentes grupos étnicos. Entre os respondentes brancos, 60% relatam estar satisfeitos com os benefícios, enquanto entre os grupos étnicos diversos (pardos, negros e indígenas), o percentual é de 47%. Isso sugere que fatores culturais e contextos históricos podem influenciar como as pessoas percebem e se relacionam com as iniciativas de cidade inteligente. Uma abordagem inclusiva que considere essas particularidades culturais e sociais pode aumentar a aceitação e o impacto positivo das ações, promovendo uma cidade mais justa e democrática.

Para consolidar ainda mais Fortaleza como uma cidade inteligente aos olhos de todos os cidadãos, a administração pública pode considerar algumas estratégias práticas:

1. **Inclusão Digital e acessibilidade:** Uma das principais barreiras identificadas é o acesso desigual aos recursos tecnológicos. Cidadãos de baixa renda e de regiões periféricas têm menos acesso a dispositivos modernos e internet de qualidade, o que prejudica sua experiência com os serviços digitais. Para superar essa barreira, a prefeitura pode implementar pontos de acesso gratuito à internet em áreas de baixa renda, além de programas de capacitação digital, permitindo que mais cidadãos usem e aproveitem os aplicativos públicos;
2. **Distribuição Equitativa das Iniciativas de Cidade Inteligente :** A percepção de que os bairros centrais são mais beneficiados do que os periféricos indica uma necessidade de expandir as iniciativas de cidade inteligente para todas as regiões da cidade. Uma distribuição mais equitativa dos investimentos em infraestrutura e tecnologia pode assegurar que os benefícios sejam sentidos de maneira mais uniforme, promovendo uma cidade inclusiva em todas as áreas.
3. **Atenção às Diferenças de Gênero e Diversidade Étnica :** A diferença de percepção entre homens e mulheres e entre grupos étnicos sugere que as iniciativas de cidade inteligente podem ser aprimoradas para melhor atender



às expectativas e necessidades de todos. Incorporar perspectivas de gênero e diversidade étnica nas políticas públicas e nos processos de participação cidadã pode ajudar a construir uma cidade inteligente mais inclusiva e representativa, onde todos os cidadãos se sintam parte do desenvolvimento urbano.

4. Campanhas Educativas e de Conscientização : Como o conhecimento sobre cidades inteligentes varia conforme o nível de escolaridade, é importante investir em campanhas educativas para ampliar a conscientização pública. Essas campanhas devem ser direcionadas para alcançar grupos com menor escolaridade, promovendo uma compreensão mais ampla dos benefícios das cidades inteligentes e incentivando a participação de todos os cidadãos.
5. Fortalecimento do Engajamento Comunitário : Envolver as comunidades locais no planejamento e execução das iniciativas de cidade inteligente pode promover um sentimento de pertencimento e corresponsabilidade, facilitando o sucesso das políticas e ampliando seu impacto positivo. Através de consultas públicas, debates e parcerias com lideranças comunitárias, a prefeitura pode adaptar as iniciativas às necessidades e expectativas específicas de cada região.

A percepção geral dos respondentes em relação a Fortaleza como uma cidade inteligente é, de fato, amplamente positiva. Muitos cidadãos reconhecem e valorizam as melhorias proporcionadas pelas iniciativas de modernização e digitalização dos serviços públicos, como os aplicativos da prefeitura e a infraestrutura urbana renovada.

Essa visão demonstra que a cidade está avançando em direção a um modelo mais eficiente e conectado, no qual a tecnologia serve como um pilar para a promoção de bem-estar e qualidade de vida. No entanto, a análise também revela desafios que a administração pública precisa considerar para tornar essa percepção mais inclusiva e acessível a todos os cidadãos.

Os dados mostram que a percepção dos benefícios das iniciativas de cidade inteligente varia conforme o perfil sociodemográfico dos respondentes. Pessoas mais velhas e com maior renda tendem a ter uma visão mais positiva sobre as mudanças, enquanto indivíduos mais jovens e de renda mais baixa percebem esses benefícios de forma menos evidente.

Além disso, os moradores de bairros centrais estão mais expostos às melhorias

tecnológicas do que os das regiões periféricas, onde os benefícios ainda são menos perceptíveis. Esse contraste reflete a necessidade de uma estratégia de distribuição mais equilibrada dos recursos e iniciativas, garantindo que os avanços tecnológicos e as melhorias urbanas sejam acessíveis a todos, independentemente da localização ou do perfil econômico.

A administração pública de Fortaleza deve também considerar as diferenças de gênero e diversidade étnica ao formular e implementar as políticas de cidade inteligente. A análise mostrou que as percepções de homens e mulheres, assim como de grupos étnicos distintos, variam em relação ao papel do governo e ao impacto das iniciativas. Essas diferenças destacam a importância de uma abordagem sensível e representativa que integre perspectivas diversas, garantindo que as necessidades de todos os grupos sejam consideradas no desenvolvimento urbano. Incorporar perspectivas de gênero e diversidade cultural nas políticas pode não apenas aumentar a aceitação das iniciativas, mas também promover uma cidade inteligente mais inclusiva e acolhedora para todos.

Além disso, a relação entre o nível de escolaridade e o conhecimento sobre o conceito de cidade inteligente aponta para a necessidade de campanhas educativas mais amplas e acessíveis. Fortalecer a conscientização e o entendimento público sobre o que é uma cidade inteligente e como suas iniciativas impactam positivamente o dia a dia dos cidadãos pode aumentar o engajamento e a participação cívica.

Campanhas educativas voltadas para públicos com menor escolaridade e que utilizem uma linguagem clara e direta são essenciais para assegurar que todos compreendam os benefícios e se sintam envolvidos no processo de transformação da cidade.

Outro aspecto essencial para consolidar Fortaleza como uma cidade inteligente é a inclusão digital. A análise demonstrou que cidadãos de baixa renda e de regiões mais vulneráveis enfrentam dificuldades para acessar os serviços digitais de forma eficaz, o que limita sua experiência com os aplicativos e plataformas públicas. Promover programas de inclusão digital, como o fornecimento de pontos de internet gratuitos em áreas de baixa renda e cursos de capacitação em tecnologia, pode ajudar a nivelar o acesso e garantir que os serviços de cidade inteligente sejam realmente universais.

Para que Fortaleza se consolide como uma cidade verdadeiramente inteligente, é fundamental que a administração pública adote uma abordagem integradora, que reconheça as especificidades e necessidades de cada grupo social. Esse esforço deve focar em criar políticas

públicas que considerem a diversidade da população e, ao mesmo tempo, promovam a equidade no acesso às melhorias tecnológicas. Estratégias específicas para diferentes perfis demográficos podem ajudar a maximizar o impacto das iniciativas e garantir que os benefícios da cidade inteligente sejam acessíveis a todos.

É recomendável que a administração pública estabeleça mecanismos de monitoramento contínuo da percepção dos cidadãos sobre as iniciativas de cidade inteligente, possibilitando ajustes rápidos às políticas em resposta a feedbacks da população. Consultas públicas regulares, pesquisas de opinião e o fortalecimento do engajamento comunitário podem contribuir para uma governança mais participativa e para a construção de uma cidade que reflète as expectativas e necessidades de seus habitantes.

A experiência de Fortaleza em avançar como cidade inteligente pode servir de exemplo para outras cidades brasileiras, especialmente se a administração pública continuar a aprimorar a inclusão, a equidade e a participação cidadã.

Uma cidade inteligente de sucesso é aquela que não apenas adota tecnologias inovadoras, mas que o faz de maneira a integrar todos os cidadãos em um modelo urbano inclusivo e sustentável. Se Fortaleza seguir esses princípios, estará não apenas promovendo uma cidade mais conectada e eficiente, mas também fortalecendo a coesão social e o sentimento de pertencimento entre seus habitantes.

Assim, ao focar em uma cidade inteligente que seja acessível, justa e representativa, Fortaleza tem a oportunidade de consolidar-se como uma cidade modelo, onde cada cidadão se sente beneficiado e engajado no desenvolvimento urbano. Com uma abordagem inclusiva e integradora, Fortaleza pode garantir que sua transformação inteligente seja não apenas um projeto tecnológico, mas também um movimento social que promove o bem-estar e a qualidade de vida para todos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo alcançou com sucesso seu objetivo de investigar a percepção dos cidadãos de Fortaleza sobre as iniciativas de cidade inteligente implementadas pela gestão pública, avaliando como fatores socioeconômicos, como idade, escolaridade, renda e localização geográfica, influenciam a aceitação e o engajamento com essas inovações. Os resultados alcançados indicam que, de forma geral, os cidadãos de Fortaleza têm uma visão positiva sobre os avanços tecnológicos e as melhorias urbanas, reconhecendo os benefícios proporcionados pela digitalização dos serviços e a modernização da infraestrutura. Contudo, a pesquisa também revela que a percepção sobre as iniciativas de cidade inteligente é influenciada por diferenças estruturais na população, como desigualdades de acesso e de conhecimento, que afetam a aceitação das tecnologias de maneira desigual entre os grupos sociais.

A análise dos dados permitiu compreender que cidadãos com maior nível de escolaridade e acesso a recursos tecnológicos possuem um conhecimento mais aprofundado sobre o conceito de cidade inteligente. Por outro lado, aqueles com menor escolaridade e acesso limitado à internet ou dispositivos digitais tendem a ter uma compreensão mais restrita, revelando a importância de campanhas educativas para garantir que todos compreendam os benefícios das inovações urbanas. Esse resultado cumpre o objetivo específico de analisar o nível de conhecimento dos cidadãos sobre o conceito de cidade inteligente, e destaca a necessidade de estratégias de comunicação que alcancem de forma inclusiva diferentes grupos da população.

Outro objetivo específico da pesquisa era investigar os fatores sociais que influenciam a aceitação das tecnologias de cidade inteligente. A análise mostra que variáveis como idade, renda, localização e escolaridade impactam significativamente a aceitação das inovações. Cidadãos de baixa renda e residentes em áreas periféricas tendem a perceber menos os benefícios das inovações, sugerindo que políticas de inclusão digital e infraestrutura em regiões vulneráveis poderiam ampliar a adesão às tecnologias urbanas. Esse objetivo foi alcançado com sucesso, fornecendo uma visão clara sobre como as condições socioeconômicas moldam a percepção dos cidadãos.

A dissertação também se propôs a avaliar como o desenvolvimento de Fortaleza enquanto cidade inteligente é percebido pela população. Observou-se que em áreas com maior presença de infraestrutura e tecnologias urbanas, como as regiões centrais, os cidadãos

demonstram maior satisfação e engajamento. Em contrapartida, nas regiões periféricas, onde as inovações ainda são limitadas, a percepção sobre os benefícios das tecnologias é menor. Esses achados indicam que uma distribuição mais equitativa dos recursos de cidade inteligente poderia fortalecer essa percepção em toda a cidade, cumprindo assim o objetivo de conectar o desenvolvimento urbano à percepção pública.

Além disso, a relação entre a percepção dos benefícios de uma cidade inteligente e o engajamento cívico foi analisada de maneira aprofundada. Cidadãos que percebem impacto positivo das tecnologias urbanas tendem a se envolver mais ativamente em processos de governança e a utilizar ferramentas digitais para expressar suas opiniões sobre a gestão pública. Esse engajamento reforça o sentimento de pertencimento e corresponsabilidade, elementos fundamentais para fortalecer a cidadania e a coesão social, e reflete como a tecnologia pode promover não apenas eficiência urbana, mas também uma participação cidadã mais ativa.

Os resultados do estudo permitiram ainda que fossem sugeridas recomendações alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovendo uma maior adesão ao desenvolvimento urbano sustentável e inclusivo. Com isso, o último objetivo específico também foi atingido, proporcionando um conjunto de diretrizes que incentivam políticas de inclusão digital, campanhas educativas e engajamento comunitário, visando construir uma cidade inteligente que realmente atenda às necessidades de todos os cidadãos.

Embora as contribuições deste trabalho sejam significativas, algumas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados. A principal limitação foi o método de coleta de dados, realizado principalmente por meio de *Chatbot* e plataformas digitais, o que pode ter restringido o alcance da pesquisa a grupos com acesso regular à internet e dispositivos tecnológicos.

Essa restrição pode ter resultado em uma amostra não totalmente representativa da população de Fortaleza, especialmente em relação aos cidadãos de baixa renda e aqueles que vivem em regiões mais periféricas, onde o acesso digital é mais limitado. Essa limitação sugere que os resultados obtidos, embora relevantes, devem ser interpretados com cautela ao se generalizar para toda a população.

Outra limitação está relacionada à subjetividade e à complexidade do conceito de cidade inteligente. Para cidadãos com menor familiaridade com o tema ou menor nível de escolaridade, o conceito pode ser abstrato e de difícil compreensão. Essa dificuldade pode ter

influenciado as respostas, gerando variações na percepção das iniciativas de cidade inteligente. Para contornar essa limitação, estudos futuros poderiam incluir explicações prévias e exemplos práticos sobre o que é uma cidade inteligente, possibilitando um entendimento mais uniforme entre os respondentes.

Para consolidar Fortaleza como uma cidade verdadeiramente inteligente, inclusiva e sustentável, é fundamental que a gestão pública adote estratégias que promovam o acesso equitativo às inovações tecnológicas em todas as áreas da cidade. A primeira recomendação é a promoção de programas de inclusão digital, que garantam o acesso gratuito à internet em áreas de baixa renda e ofereçam capacitação tecnológica para a população. Isso é essencial para democratizar o uso dos serviços digitais e ampliar o alcance das iniciativas de cidade inteligente. Outra recomendação importante é a ampliação da presença das iniciativas de cidade inteligente em bairros periféricos e regiões de menor renda, garantindo que todos os cidadãos possam usufruir dos benefícios urbanos e reduzindo as desigualdades de acesso.

Além disso, é essencial desenvolver campanhas educativas que expliquem o conceito e os benefícios de uma cidade inteligente, utilizando uma linguagem clara e acessível. Essas campanhas podem ser realizadas em centros comunitários e escolas, incentivando o entendimento e o engajamento de cidadãos de diferentes níveis educacionais e idades. Incentivar a participação da população em processos de tomada de decisão, utilizando ferramentas digitais e consultas públicas para promover um modelo de governança participativo, também é uma recomendação importante. Esse engajamento fortalece o vínculo dos cidadãos com a cidade e reforça o senso de responsabilidade compartilhada no desenvolvimento urbano.

Dada a complexidade e a importância do tema, estudos futuros podem expandir os resultados desta pesquisa por meio de diferentes abordagens. Utilizar metodologias de coleta de dados que alcancem grupos com acesso limitado à internet, incluindo entrevistas presenciais em bairros periféricos e comunidades de baixa renda, poderia ampliar a representatividade dos resultados e fornecer uma visão mais abrangente das percepções da população.

Outra sugestão é a realização de estudos longitudinais para observar como a percepção dos cidadãos evolui ao longo do tempo, conforme novas tecnologias são implementadas e a inclusão digital se expande. Esses estudos longitudinais permitiriam acompanhar o impacto das políticas de cidade inteligente e avaliar se as estratégias de inclusão

digital estão gerando os efeitos desejados.

Estudos futuros também poderiam explorar em profundidade a relação entre a percepção de uma cidade inteligente e a participação cidadã, investigando como as inovações urbanas influenciam o senso de pertencimento e a qualidade de vida dos cidadãos. Outra possibilidade é comparar a experiência de Fortaleza com outras cidades brasileiras que implementam iniciativas de cidade inteligente, identificando boas práticas e desafios comuns. Esse tipo de estudo pode oferecer insights valiosos sobre como adaptar as políticas a diferentes contextos urbanos e socioeconômicos.

Esta pesquisa confirma que Fortaleza possui grande potencial para se consolidar como uma cidade inteligente, mas ainda enfrenta desafios para tornar suas inovações acessíveis e compreendidas por todos os cidadãos. A análise demonstrou que os benefícios das iniciativas urbanas são percebidos de forma desigual, com cidadãos de maior renda e residentes de áreas centrais aproveitando mais essas inovações do que os habitantes de áreas periféricas. Esse cenário indica que, para que Fortaleza seja percebida como verdadeiramente inteligente, é essencial promover a inclusão digital, a equidade na distribuição de infraestrutura e o fortalecimento da educação tecnológica.

A experiência de Fortaleza no desenvolvimento de uma cidade inteligente representa uma oportunidade para promover um modelo de gestão urbana que não apenas adote tecnologias inovadoras, mas também se preocupe com a inclusão e a participação de todos. Ao implementar políticas de inclusão digital, campanhas educativas e estratégias de engajamento comunitário, Fortaleza poderá avançar na direção de um futuro urbano mais inclusivo, sustentável e conectado.

A abordagem inclusiva é fundamental para que o desenvolvimento urbano baseado em tecnologia promova não apenas eficiência e inovação, mas também justiça social e coesão comunitária. Fortalecer essa visão de cidade inteligente inclusiva e humana é essencial para que os avanços tecnológicos sejam realmente benéficos para todos os cidadãos. Assim, Fortaleza tem a oportunidade de se tornar um modelo de cidade inteligente no Brasil, integrando tecnologia e cidadania de forma a construir uma cidade onde todos se sintam parte do progresso e da inovação.

## REFERÊNCIAS

- ABDALA, L. N. *et al.* Como as cidades inteligentes contribuem para o desenvolvimento de cidades sustentáveis? **International Journal of Knowledge Engineering**, Florianópolis, 3, n. 5, 2014. 98-120. Disponível em: [https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/06/Cidades-Inteligentes\\_Lucas.pdf](https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/06/Cidades-Inteligentes_Lucas.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.
- ADLER, L. How Smart City Barcelona Brought the Internet of Things to Life. **Data-Smart City Solutions**, 2016. Disponível em: <https://datasmart.hks.harvard.edu/news/article/how-smart-city-barcelona-brought-the-internet-of-things-to-life-789> . Acesso em: 30 Set 2024.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, 22, n. 1, 2015. 3-21. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/loi/cjut20> . Acesso em: 30 Set 2024.
- ALMEIDA, F. **Os desafios da sustentabilidade: uma ruptura urgente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- ALMEIDA, F.; GUIMARÃES, C. M.; AMORIM, V. Exploring the Differences and Similarities between Smart Cities and Sustainable Cities through an Integrative Review. **Sustainability**, 16, n. 20, 2024. Acesso em: 30 Set 2024.
- ARAÚJO, T. **Cidades inteligentes: o que são e como funcionam?** [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.politize.com.br/cidades-inteligentes/> . Acesso em: 30 Jan 2024.
- ATAÍDES, F. B.; DE OLIVEIRA, G. S.; SILVA, A. A. D. F. A etnografia: uma perspectiva metodológica de investigação qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, 20, n. 48, 2021. 133-147. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/2601-Texto%20do%20Artigo-9400-1-10-20211017.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.
- BAKICI, T.; ALMIRRAL, E.; WAREHAM, J. A. Smart City Initiative: The Case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**, 2012. Acesso em: 30 Jan 2024.
- BECKS, U. **The risk society**. London: [s.n.], 1992.
- BEEVOR, M. **6 Challenges Smart Cities Face and How to Overcome Them**. [S.l.]: StateTech, 2018. Disponível em: <https://statetechmagazine.com/article/2018/12/6-challenges-smart-cities-face-and-how-overcome-them> . Acesso em: 30 Set 2024.
- BIANCHINI, D.; AVILA, I. Smart Cities and Their Smart Decisions: Ethical Considerations. **IEEE Technology and Society Magazine**, 2014. Acesso em: 30 Jan 2024.
- BRANDÃO, M.; JOIA, L. A. The influence of context in the implementation of a smart city project: the case of Cidade Inteligente Búzios. **Brazilian Journal of Public Administration**, Rio de Janeiro, 52, Nov./Dez 2018. 1125-1154. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/QXRhhwYZfZhKRyMW5fg3hzw/?format=pdf&lang=en> . Acesso em: 30 Jan 2024.



CALLEGARO, S.; PALACIOS, R. A.; LUCIANO, E. M. Discutindo o uso da Pesquisa-Ação e suas variações em estudos sobre cidades inteligentes. **Information Systems in Latin America (ISLA)**, 2020. Disponível em:

[https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/24199/2/Discutindo\\_o\\_uso\\_da\\_PesquisaAo\\_e\\_suas\\_variaes\\_em\\_estudos\\_sobre\\_Cidades\\_Inteligentes.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/24199/2/Discutindo_o_uso_da_PesquisaAo_e_suas_variaes_em_estudos_sobre_Cidades_Inteligentes.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.

CALLON, M. Por uma nova abordagem da ciência, da inovação e do mercado. O papel das redes sócio-técnicas. In: PARENTE, A. **Tramas da rede: novas dimensões filosóficas, estéticas e políticas de comunicação**. [S.l.]: Sulina, 2004. p. 64-90.

CAPES. **Acesso CAFE**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acesso-cafe.html> . Acesso em: 6 Nov. 2023.

CARAGLIU, A. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, 2009. Acesso em: 30 Jan 2024.

CARLE, E. **How we used Plus Codes to create over 14,000 addresses in a Brazilian favela**. [S.l.]: Google - The Keyword, 2023. Disponível em: <https://blog.google/products/maps/google-plus-codes-brazil-addresses/> . Acesso em: 30 Set 2024.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 24.<sup>a</sup> ed. São Paulo: [s.n.], 2013.

CHAUHAN, ; AGARWAL, ; KA, A. K. Addressing big data challenges in smart cities: a systematic literature review. **Info**, 18, n. 4, 2016. 73-90. Acesso em: 30 Set 2024.

COELHO, T. R.; CUNHA, M. A.; POZZEBON, M. Practices on Digital eParticipation Platforms to Influence Public Policy: Cases from Brazi. **Interenational conference on Information Systems**, San Francisco, 5, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/23424/13985> . Acesso em: 30 Jan 2024.

COLAB. **As cidades inteligentes são feitas para as pessoas?** [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.colab.com.br/as-cidades-inteligentes-sao-feitas-para-as-pessoas-2/> . Acesso em: 30 Jan 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2.<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed - Bookman, 2007.

CUNHA, M. A. *et al.* **Smart cities: transformação digital de cidades**. [S.l.]: Câmara Brasileira do Livro, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Erigo-Przebyllovicz/publication/299569472\\_Smart\\_cities\\_transformacao\\_digital\\_de\\_cidades/links/56ffd22c08aee995dde818e5/Smart-cities-transformacao-digital-de-cidades.pdf?origin=publication\\_detail&\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZ](https://www.researchgate.net/profile/Erigo-Przebyllovicz/publication/299569472_Smart_cities_transformacao_digital_de_cidades/links/56ffd22c08aee995dde818e5/Smart-cities-transformacao-digital-de-cidades.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZ) .

DEEPL. **Tradutor de textos**. [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://www.deepl.com/pt-BR/whydeepl> . Acesso em: 23 Nov 2023.

DEPINÉ, Á. *et al.* Cidades criativas e o componente cultural no desenvolvimento urbano. In: DEPINÉ, Á.; TEIXEIRA, C. S. **Habitats de inovação: conceito e prática**. São Paulo: Perse,

2018. p. 67-85. Disponível em: <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/05/HABITATS-DE-INOVACAO-conceito-e-pratica.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

DIALOGFLOW. Dialogflow Essentials, 2024. Disponível em: <https://dialogflow.cloud.google.com/#/getStarted> . Acesso em: 30 Jan 2024.

DUTTA, S. he global information technology report 2009–2010: world economic forum. **SRO-Kunding**, Genebra, 2011.

ELKINTON, J. Triple Bottom Line Revolution: Reporting for the Third Millennium. **Australian CPA**, 1999.

EPE. O que são cidades inteligentes: O papel das cidades no uso da energia. **Empresa de Pesquisa Energética - Ministério de Minas e Energia**, 2020. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/IT1%20-%20O%20que%20sa%CC%83o%20Cidades%20Inteligentes\\_rev2020\\_10\\_30%20%282%29.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/IT1%20-%20O%20que%20sa%CC%83o%20Cidades%20Inteligentes_rev2020_10_30%20%282%29.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.

FERREIRA, A. C. L. D.; COELHO, T. R. A participação cidadã na perspectiva de uma cidade inteligente: Um estudo de caso sobre a Plataforma "Fala Curitiba! **Revista Informação da Sociedade Contemporânea**, Natal (RN), 5, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/23424/13985> . Acesso em: 30 Jan 2024.

GIFFINGER, R. *et al.* Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. **Vienna University of Technology**, 2007. Disponível em: [https://research.ku.dk/search/?pure=files/37640170/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](https://research.ku.dk/search/?pure=files/37640170/smart_cities_final_report.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.

GLOBO, G. **Como as cidades inteligentes estão transformando a construção civil**. [S.l.]: [s.n.], 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/espaco-smart/tecnologia-e-inovacao-na-construcao/noticia/2022/05/03/como-as-cidades-inteligentes-estao-transformando-a-construcao-civil.ghtml> . Acesso em: 30 Jan 2024.

GOMES, E.; DIAS, L. D. O. A triangulação enquanto estratégia de diálogo em pesquisa científica. **C&S**, São Bernardo do Campo, 42, n. 1, Jan./Abr. 2020. 31-51. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/9261-37556-2-PB.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

GOOGLECLOUD. Use bots de chat com tecnologia de IA para entregar conversas automatizadas, 2024. Disponível em: <https://cloud.google.com/use-cases/ai-chatbot?hl=pt-BR> . Acesso em: 2024 Jan 2024.

GUION, L. A.; DIEHL, D. C.; MCDONALD, D. Triangulation: Establishing the Validity of Qualitative Studies. **Institute of Food and Agricultural Sciences**, 2011. Acesso em: 30 Jan 2024.

GUSSI, A. F.; DE OLIVEIRA, B. R. Políticas públicas e outra perspectiva de avaliação: uma abordagem antropológica. **Revista Desenvolvimento em Debate**, 4, n. 1, 2016. 83-101. Disponível em: <https://revistas.ufjf.br/index.php/dd/article/view/31897> . Acesso em: 30 Jan 2024.

HOLLANDS, R. Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? **Analysis of Urban Change, Theory, Action**, 2008. Acesso em: 30 Jan 2024.

HUSSAIN, I. Secure, Sustainable Smart Cities and the Internet of Things: Perspectives, Challenges, and Future Directions. **Sustainability**, 16, n. 1390, 2024. Acesso em: 30 Set 2024.

IBGE, I. B. D. G. E. E. **Panorama da Cidade de Fortaleza - Censo 2022**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama> . Acesso em: 30 Jan 2024.

KALOGIROU, V. Proposal for a European Interoperability Framework for Smart Cities and Communities (EIF4SCC). **European Commission: Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology & Directorate-General for Digital Services**, 2021. Acesso em: 30 Set. 2024. Publications Office of the European Union.

KANTER, R.; LITOW, S. Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. **Working Paper**, 9, n. 141, June 2009. 9-141. Disponível em: <https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/09-141.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

KESAR, P.; ACHE, P. M. Past, present and future of the Smart City in India: An institutional perspective. **Cities**, 146, 2024. Acesso em: 30 Jan 2024.

KOMINOS, N. The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation. **Institution of Engineering and Tecnology**. Athens: 2006. Disponível em: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/The\\_architecture\\_of\\_intelligent\\_cities\\_Integrating.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/The_architecture_of_intelligent_cities_Integrating.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.

LATOUR, B. **Nous n'avons jamais été modernes: essai d'anthropologie symétrique**. Paris: La Découverte, 1991.

LAZARETTI, K. *et al.* Cidades inteligentes: insights e contribuições. **URBE. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/3LscvBK8vN86Q3fyFvzx7Fw/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 30 Jan 2024.

LEÃO, A. L. M. D. S.; PAIVA JÚNIOR, F. G. D.; DE MELLO, S. C. B. **Abordagens qualitativas na pesquisa em administração**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2016.

LEMKOW, L.; TÀBARA, J. D. Enviromental sociology, Papers. **Revista de Sociologia**, 82, 2006.

LE MOS, A. L. M.; RODRIGUES, L. P. B. Revista FAMECOS mídia, cultura e tecnologia Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 1016-1040, setembro-dezembro 2014 Ciber cultura Internet das coisas, automatismo e fotografia: uma análise pela Teoria Ator-Rede. **FAMECOS. Mídia, Cultura e Tecnologia**, Porto Alegre, 21, n. 3, Set./Dez 2014. 1016-1040. Disponível em:

<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/18114/12574> . Acesso em: 30 Jan 2024.

LI, M. *et al.* ShanghaiGrid in action: the first stage projects towards digital city and city grid. **International Journal of Grid and Utility Computing**, 1, n. 1, 2005. Acesso em: 30 Jan 2024.

LIMA, A. D. *et al.* Avaliação de cidades inteligentes e sustentáveis: comparação dos indicadores brasileiros à luz da literatura. **Visão**, Caçador - SC, 12, Jan./Jun 2023. 1-22. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/2942> . Acesso em: 30 Jan 2024.

LINKEDIN. **Cidades inteligentes são feitas para (e por) pessoas!** [S.l.]: [s.n.], 2023. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/cidades-inteligentes-s%C3%A3o-feitas-para-e-por-pessoas-ibraworkoficial> . Acesso em: 30 Jan 2024.

LNENICKA, M. *et al.* Sustainable open data ecosystems in smart cities: A platform theory-based analysis of 19 European cities. **Cities**, 148, 2024. Acesso em: 30 Jan 2024.

MACINTOSH, A. **Caracterizando a participação eletrônica na formulação de políticas públicas**. Conferência Internacional do Havaí sobre Ciências do Sistema. Havaí: [s.n.]. 2004. p. 1-10.

MARSALL-LLACUNA, M. L.; COLOMER-LLINÀS, J.; MELÉNDEZ-FRIGOLA, J. Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities. **Technological Forecasting and Social Change**, 2015.

MARTINELLI, M. A.; ACHCAR, J. A.; HOFFMANN, W. A. M. Cidades inteligentes e humanas: percepção local e aderência ao movimento que humaniza projetos de smart cities. **Revista Tecnologia e Sociedade**, 2020. 164-181. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/viewFile/9130/7118> . Acesso em: 30 Jan 2024.

MATTAR, J. **Metodologia científica na era digital**. 4.<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Saraiva UNI - Sob Demanda, 2017.

MAZON, G. *et al.* Recursos dinâmicos de uma cidade inteligente: É possível considerar a participação do cidadão numa estratégia bottom-up? **Administração de Empresas em Revista**, 2023. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/admrevista/article/view/21987/15271> . Acesso em: 30 Jan 2024.

MCLAREN, ; AGYEMAN,. **Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities**. MIT Press Direct, 2015. Acesso em: 30 Set 2024.

MEDAGLIA, R. eParticipation research: Moving characterization forward (2006–2011). **Government Information Quarterly**, 29, n. 3, 2012. 346-360. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X12000378?via%3Dihub> . Acesso em: 30 Jan 2024.

MILLS, D. E.; IZADGOSHASB, ; PUDNEY, S. G. Smart City Collaboration: A Review and an Agenda for Establishing Sustainable Collaboration. **Sustainability**, 2021. Acesso em: 30 Set 2024.

MINAYO, M. C. D. S. *et al.* **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 21.<sup>a</sup>. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

NAM, T.; PARDO, T. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. **Annual International Digital government Research Conference on digital Government Innovation in Challenging Times**. New York: ACM Press, 2011. p. 282-291.

NEIROTTI, P. *et al.* Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/neirottietal.2014-1.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

O'DELL, K. *et al.* **Inclusive smart cities: Delivering digital Solutions for all**. [S.l.]: Deloitte Insights, 2019. Disponível em: [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5091\\_inclusive-smart-cities/DI\\_Inclusive-smart-cities.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5091_inclusive-smart-cities/DI_Inclusive-smart-cities.pdf) . Acesso em: 30 Set 2024. A report by the Deloitte Center for Government Insights.

ONU. **Nações Unidas Brasil. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> . Acesso em: 30 Jan 2024.

ONU. **https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel**. [S.l.]: [s.n.], 2016. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel> . Acesso em: 30 Jan 2024.

OPENAI, 2024. Disponível em: <https://chat.openai.com/chat> . Acesso em: 30 Jan 2024.

OSMAN, A. M. S.; ELRAGAL, A. A.; STÅHLBRÖST,. Data-driven decisions in smart cities: A digital transformation case study. **Applied Sciences - MDPI**, 12, 2022. Disponível em: [https://mdpi-res.com/d\\_attachment/applsci/applsci-12-01732/article\\_deploy/applsci-12-01732-v2.pdf?version=1644369146](https://mdpi-res.com/d_attachment/applsci/applsci-12-01732/article_deploy/applsci-12-01732-v2.pdf?version=1644369146) . Acesso em: 30 sET 2024.

PMF, P. M. D. F. Instituto Cidades Sustentáveis. **Fortaleza investe em dados abertos, com destaque para mobilidade urbana**, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/1189> . Acesso em: 30 Jan 2024.

QUEK, H. Y. *et al.* The conundrum in smart city governance: Interoperability and compatibility in an ever-growing ecosystem of digital twins. **Data & Policy - Cambridge University Press**, 2023.

RAMPAZZO, R. D. F. P.; VASCONCELOS, F. N. Cidades inteligentes e (quase) humanas. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/54f2/75344cc04bdc236d7f64112b89dae3738212.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. **Educação e pesquisa**, 38, n. 4, 2012. Acesso em: 30 Jan 2024.

ROZARIO, S. D. *et al.* Creating Smart Cities: A Review for Holistic Approach. **Applied system Innovation**, 4, n. 4, Aug. 2021. 70. Acesso em: 30 Set 2024.

RYBSKI, D. G.; GONZALEZ, M. C. Cities as complex systems. **Collection overview. PLoS ONE**, Fev. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262964> . Acesso em: 30 Set. 2024.

SCC, S. C. C. **The smart cities readiness guide: A handbook for planning action**. 2.<sup>a</sup>. ed. Austrália (NZ): [s.n.], 2015. Disponível em: [https://www.smartcitiescouncil.com/sites/default/files/2023-01/Smart%20Cities%20Council%20Readiness-Guide\\_V2%202015.pdf](https://www.smartcitiescouncil.com/sites/default/files/2023-01/Smart%20Cities%20Council%20Readiness-Guide_V2%202015.pdf) . Acesso em: 30 Set 2024.

SETIJADI, E. *et al.* A Model for Evaluation Smart City Readiness using Structural Equation Modelling: a Citizen's Perspective. **2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)**, Semarang, Indonesia, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8985969/> . Acesso em: 30 Jan 2024.

SIMPSON, P. **Smart cities: Understanding the challenges and opportunities**. [S.l.]: Smart Cities World - PHILIPS, 2017. Disponível em: [https://www.smartcitiesworld.net/AcuCustom/Sitename/DAM/012/Understanding\\_the\\_Challenges\\_and\\_Opportunities\\_of\\_Smart\\_Citi.pdf](https://www.smartcitiesworld.net/AcuCustom/Sitename/DAM/012/Understanding_the_Challenges_and_Opportunities_of_Smart_Citi.pdf) . Acesso em: 30 Set. 2024.

SINGER, T. Casas, carros e cidades inteligentes: Um estudo do enquadramento midiático da internet das coisas. **Revista Geminis**, 4, n. 2, 2013. Disponível em: <https://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/145/114> . Acesso em: 30 Jan 2024.

SMARTCITYEXPO. **O. Review what happened in past editions**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://www.smartcityexpo.com/> . Acesso em: 30 Jan 2024.

SOARES, L. Q.; FERREIRA, M. C. Pesquisa participante como opção metodológica para investigação de práticas de assédio moral no trabalho. **Revista Psicologia, Organizações e Trabalho**, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpot/v6n2/v6n2a05.pdf> . Acesso em: 30 Jan 2024.

SOUZA, L. C.; PERLIN, H. A. As cidades inteligentes na visão da Teoria Ator-Rede no campo CTS. **Revista Mundi engenharia, Tecnologia e Gestão**, Paranaguá (PR), 3, n. 1, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/323831734\\_AS\\_CIDADES\\_INTELIGENTES\\_NA\\_VISAO\\_DA\\_TEORIA\\_ATOM-REDE\\_NO\\_CAMPO\\_CTS/fulltext/5aad4b68458515e7cebe7cef9/AS-CIDADES-INTELIGENTES-NA-VISAO-DA-TEORIA-ATOM-REDE-NO-CAMPO-CTS.pdf?origin=publication\\_detail&\\_tp=eyJj](https://www.researchgate.net/publication/323831734_AS_CIDADES_INTELIGENTES_NA_VISAO_DA_TEORIA_ATOM-REDE_NO_CAMPO_CTS/fulltext/5aad4b68458515e7cebe7cef9/AS-CIDADES-INTELIGENTES-NA-VISAO-DA-TEORIA-ATOM-REDE-NO-CAMPO-CTS.pdf?origin=publication_detail&_tp=eyJj) . Acesso em: 30 Jan 2024.

SURYAWAN, I. W. K. *et al.* Smart urbanism, citizen-centric approaches and integrated environmental services in transit-oriented development in Jakarta, Indonesia. **Research in Globalization**, 8, 2024. Acesso em: 30 Jan 2024.

TATSUNO, S. The Evolution Of Smart Cities. **Forbes**, 2023. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/03/03/the-evolution-of-smart-cities/> . Acesso em: 30 Set. 2024.

TOPPETA, D. The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, Livable, Sustainable Cities. **The Innovation Knowledge Foundation**, 5, 2010. 1-9.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 30 Jan 2024.

TUZZO, S. A.; BRAGA, C. F. **Pesquisa qualitativa**: uma possibilidade de triangulação por métodos, fenômenos e sujeitos. 4.º Congresso IUbero-Americano em Investigação Qualitativa. [S.l.]: [s.n.]. 2015.

VASCONCELOS, H. O que faz de Fortaleza uma das principais cidades inteligentes do Brasil. **Jornal Diário do Nordeste**, 6 Dez 2021. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/o-que-faz-de-fortaleza-uma-das-principais-cidades-inteligentes-do-brasil-1.3167546> . Acesso em: 30 Jan 2024.

WEF. Why developing nations are defining the smart cities of the future. **World Economic Forum**, 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/smart-cities-developing-nations-davos23/> . Acesso em: 30 Set 2024.

WEISS, M. C. Cidades inteligentes: uima visão sobre a agenda de pesquisas em tecnologia da informação. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, 6, n. 3, Mai./Ago 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/CIDADES\\_INTELIGENTES\\_UMA\\_VISAO\\_SOBRE\\_A\\_A.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/CIDADES_INTELIGENTES_UMA_VISAO_SOBRE_A_A.pdf) . Acesso em: 30 Jan 2024.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, 5, n. 1, iut,2016/mar, 2017 2017. Disponível em: <https://www.fatec.edu.br/revista/index.php/RTecFatecAM/article/download/137/126> . Acesso em: 30 Set. 2024.

WOLNIAK, ; STECUŁA,. Artificial Intelligence in Smart Cities—Applications, Barriers, and Future Directions: A Review. **Smart Cities**, 7, n. 3, Feb. 2024. Acesso em: 30 Set. 2024.

WORLDBANK. **Insights about Smart Cities in Brazil for policy makers and public managers**. [S.l.]: Mar, 2023. Disponível em: [https://collaboration.worldbank.org/content/usergenerated/asi/cloud/attachments/sites/collaboration-for-development/en/groups/the-smart-cities/calendar/jcr:content/content/primary/calendar/smart\\_city\\_scenariosforbrazil-OrtJ/NEC-Deloitte%20Smart%20City%20B](https://collaboration.worldbank.org/content/usergenerated/asi/cloud/attachments/sites/collaboration-for-development/en/groups/the-smart-cities/calendar/jcr:content/content/primary/calendar/smart_city_scenariosforbrazil-OrtJ/NEC-Deloitte%20Smart%20City%20B) . Acesso em: 30 Set 2024.

WORLDSMARTCITY. **World Smart City Forum**. [S.l.]: [s.n.], 2024. Disponível em: <https://worldsmartcities.org/> . Acesso em: 30 Jan 2024.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia da Pesquisa**. 2.<sup>a</sup>. ed. Florianópolis: REIMP, 2013.

ZENG, F.; PANG, C.; TANG, H. Sensors on Internet of Things Systems for the Sustainable Development of Smart Cities: A Systematic Literature Review. **School of Business - Macau University of Science and Technology**, Macao (China), Mar 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s24072074> . Acesso em: 30 Set 2024.

ZUIN, V. G.; ZUIN, A. Á. S. A formação no tempo e no espaço da Internet das Coisas. **Educação e Sociedade**, 37, n. 136, Jul./Set. 2016. Acesso em: 30 Jan 2024.

ZYGIARIS, S. Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems. **Journal of the Knowledge Economy**, 4, n. 2, 2013. 217-231. Acesso em: 30 Jan 2024.



## APÊNDICE A - PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE CIDADES INTELIGENTES

1. Você já ouviu falar sobre o conceito de cidade inteligente (smart city)?

A. Sim

B. Não

2. Ao ler a lista abaixo com iniciativas de cidade inteligente, quantas dessas você percebe que estão em prática em Fortaleza/CE?

○ Monitoramento em tempo real do trânsito 🚗 🟢

○ Bicicletar 🚲

○ Iluminação Pública Inteligente 💡

○ Internet "wi-fi" pública e gratuita ☐ 🌐

○ Apps de serviços públicos, como "Fiscalize Fortaleza" ou "Fortaleza Digital"



○ Semáforos inteligentes 🚦 🧠

○ Câmeras de Segurança com reconhecimento facial 📷 😊

○ Programação dos ônibus do transporte público com tempo estimado de chegada ⌚ 🚌

3. A. Não conheço nenhuma

B. Conheço entre 1 e 4 destas iniciativas

C. Conheço entre 5 e 8 destas iniciativas

4. Alguma das ações citadas anteriormente geram benefícios para você no seu dia a dia?

A. Sim

B. Não

5. Caso gerem benefícios, o quão satisfeito (a) você está com esses benefícios?

A. Não geram benefícios 🚫

B. Muito Satisfeito 😄

C. Satisfeito 😊

D. Indiferente 😐

E. Insatisfeito 😞

F. Muito Insatisfeito 😡😡

6. Na sua opinião, a cidade está se tornando mais inteligente nos últimos anos?

A. Sim ✅

B. Não ❌

C. Não sei / Pular 🙋🐈

7. Na sua opinião, esse processo que Fortaleza passa para se tornar uma cidade inteligente, poderia ser mais rápido?

A. Sim ✅

B. Não ❌

C. Não sei / Pular 🙋🐈

8. Na sua opinião, quem poderia/deveria se engajar mais para contribuir para o "amadurecimento" de Fortaleza enquanto cidade inteligente?

A. Prefeito/Prefeitura 🧑

B. Vereadores 🗳️

C. Iniciativa Privada (empresas) 💰

D. População 📖

E. Grupos sociais/ONGs 🆘

9. Na sua opinião, dentre as áreas listadas abaixo, qual precisa de mais investimentos em tecnologias inteligentes?

A. Segurança pública 🚓👮

B. Transporte e mobilidade 🚦🚲☐

C. Saúde 🏥😌

D. Educação 🧑📖

E. Meio ambiente 🌱🌍

F. Assistência Social 🏠👛


G. Outra

10. Você utiliza ou já utilizou aplicativos/plataformas digitais oferecidos pela prefeitura de Fortaleza?

A. Sim

B. Não

11. Caso utilize algum serviço digital, qual o seu nível de satisfação com os serviços digitais oferecidos pela prefeitura?

A. Não utilizo 

B. Muito Satisfeito 

C. Satisfeito 

D. Indiferente 

E. Insatisfeito 

F. Muito Insatisfeito  

12. Você acredita que a implementação de tecnologias inteligentes pode melhorar a qualidade de vida em Fortaleza?

A. Sim 



B. Não 

C. Não sei / Pular  

13. Você acredita que a sua opinião foi/é levada em conta na formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de Fortaleza enquanto cidade inteligente?

A. Sim 

B. Não 

C. Não sei / Pular  



14. Dentre as formas listadas abaixo, qual a que você acredita que seria mais conveniente para você expressar sua opinião/necessidade para a Prefeitura, Câmara Municipal e demais órgãos que fazem a gestão da cidade acontecer?


A. *Chatbot* via WhatsApp  




B. Requerimento escrito 

C. Site 

D. Aplicativos 

E. Assembleias participativas  

F. Grupos de causas sociais específicas 

G. Outra(s)   

15. Qual categoria abaixo inclui sua faixa etária? (idade)

A. Menos que 18 anos

B. Entre 18 e 24 anos



C. Entre 25 e 34 anos

D. Entre 35 e 44 anos

E. Entre 45 e 54 anos

F. Entre 55 e 64 anos

G. Acima de 65 anos

16. Qual seu nível de escolaridade?  

A. Ensino Fundamental Incompleto

B. Ensino Fundamental Completo

C. Ensino Médio Incompleto

D. Ensino Médio Completo

E. Superior Incompleto

F. Superior Completo

G. Pós-graduação Completa

H. Pós-graduação Incompleta

17. Qual sua renda familiar?

A. Até 1 salário mínimo

B. Entre 1 e 3 salários mínimos

C. Entre 3 e 8 salários mínimos

D. Acima de 8 salários mínimos

18. Em relação a sua etnia/raça, você se considera:

A. Negro(a)

B. Pardo(a)

C. Branco(a)

D. Amarelo(a)

E. Outro(a)

F. Não quero informar

19. Com qual dos gêneros abaixo você mais se identifica?

A. Feminino

B. Masculino

C. Pessoa não-binária

D. Outro

E. Prefiro não dizer

20. Em qual bairro você mora? (digite o bairro)