

### **Cidades Inteligentes: Diagnóstico e Proposições para Curitiba, Paraná**

**Fernanda de Cerjat Barros Hushi <sup>1</sup>, Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra <sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rua Monsenhor Ivo Zanlorenzi, 4400, Curitiba, Brasil e fernandadecerjat@gmail.com

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e mmb@puc-rio.br

#### **RESUMO**

O rápido processo de urbanização das cidades ao redor do mundo está causando diversas consequências em suas estruturas. As urbes não foram planejadas para suportar esse grande número de habitantes, logo causando dificuldades socioeconômicas para sua população, além de problemas de infraestrutura urbana. Essa grande concentração de mentes criativas vivendo nas áreas urbanas levou também a um novo fenômeno, a Revolução digital, que é caracterizada pelo avanço tecnológico, o qual possibilita a quase instantânea conexão entre as pessoas e os dispositivos. Desse modo, nasce a temática cidades inteligentes que busca solucionar os problemas das urbes atuais com o auxílio das ferramentas tecnológicas, que surgiram com a revolução digital. Esta pesquisa teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre a inteligência do município de Curitiba, além de propor diretrizes gerais e projetos na área de mobilidade urbana para que a cidade se desenvolva e se torne mais *smart*. A metodologia utilizada neste artigo foi dividida em três partes distintas. Na primeira parte, busca-se contextualizar o conceito de cidade inteligente, com ênfase no município de Curitiba. A segunda parte, aborda a problematização da pesquisa. Para isso, foram conduzidas entrevistas com a população curitibana, a fim de identificar desafios, necessidades e percepções relacionadas à cidade inteligente. A terceira parte, tem como objetivo mitigar e solucionar a problemática identificada anteriormente. Nessa etapa, são propostas diretrizes e projetos específicos que visam enfrentar os desafios identificados, aproveitando os recursos disponíveis e as tecnologias adequadas. O trabalho mostrou, como resultado, que a urbe de Curitiba está caminhando para se tornar uma *smart city* no futuro, graças a suas diversas iniciativas que visam um desenvolvimento sustentável e uma ótima qualidade de vida para a população. Atualmente, o município ainda tem alguns pontos a melhorar, os quais devem ser repensados com novos projetos e estratégias conectadas às existentes.

**Palavras-chave:** Cidade Inteligente, Curitiba, qualidade de vida, desenvolvimento sustentável, mobilidade urbana

### **Smart Cities: Diagnosis and Propositions for Curitiba, Paraná**

#### **ABSTRACT**

The rapid urbanization process of cities around the world is causing several consequences in their structures. The towns were not planned to support such a large number of inhabitants, causing socio-economic difficulties for its population and urban infrastructure problems. This great concentration of creative minds living in urban areas has also led to a new phenomenon, the digital revolution, which is characterized by technological advances, that enable an almost instantaneous connection between people and devices. Thus, the smart cities theme is born, it seeks to solve the problems of current municipalities with the aid of technological tools, which emerged from the digital revolution. This article aims to diagnose the intelligence of the municipality of Curitiba and propose general guidelines and projects in urban mobility for the city to develop and become smarter. The methodology used in this article was divided into three distinct parts. The first part seeks to contextualize the concept of a smart city, emphasizing the city of Curitiba. The second part addresses the problematization of the research. For this, interviews were conducted with Curitiba's population to identify challenges, needs, and perceptions related to the smart city. The third part aims to mitigate and solve the previously identified problem. At this stage, specific guidelines and projects are proposed that aim to address the identified challenges, taking advantage of available resources and appropriate technologies. The work showed, as a result, that the town of Curitiba is moving towards becoming a smart city in the future, thanks to its various initiatives that aim for sustainable development and a great quality of life for the population. However, the municipality still has some points to improve, which must be rethought with new projects and strategies connected to the existing ones.

**Key-words:** Smart City, Curitiba, quality of life, sustainable development, urban mobility.

## 1. INTRODUÇÃO

As cidades são sistemas complexos, que concedem diversas oportunidades e serviços para quem as habita, têm papel fundamental nos âmbitos econômicos e sociais, além de impactarem fortemente o meio ambiente (Mori & Christodoulou, 2012). As urbes estão passando por um rápido processo de aumento populacional, de acordo com o World Urbanization Prospects, em 2019 em torno de 55% da população do mundo era urbana e estima-se que até 2050, 68% de todos os habitantes viverão nas cidades (Silva, 2021).

Todavia, esse incremento da população que vive nas urbes está causando diversas consequências nas suas estruturas. As cidades não foram planejadas para receber um número tão grande de habitantes, logo acarretando complicações socioeconômicas, tais como: pouca oferta de moradia de qualidade, falta de empregos adequados para todos, má qualidade do sistema de saúde, aumento da violência urbana e educação pública deficiente (Silva & Travassos, 2008).

Além deles, existe mais um problema, que é a falta de planejamento urbano em relação aos modais públicos de transporte. Assim, aumentando o uso do veículo particular, o congestionamento, além da má qualidade do ar (Álvarez & Ferreira, 2016). Soma-se a isto o fato de que as áreas urbanizadas já são responsáveis por cerca de 70% do consumo energético do mundo e por grande parte da emissão dos gases de efeito estufa (Gonçalves, 2018).

Pinheiro & Crivelaro (2020), afirmam que esse rápido aumento populacional também gera prejuízos na infraestrutura da urbe (transporte, água, energia, esgoto, lixo), como desperdício de água e poluição de corpos hídricos; bem como problemas de conforto ambiental para seus moradores (inexistência de espaços verdes, ventilação, iluminação adequada). Desse modo, entende-se que é fundamental a introdução de um novo tipo de planejamento e gestão urbana para solucionar esses obstáculos que as cidades estão gerando.

Rocha (2021) relata que ao longo da última década os avanços tecnológicos surgiram e a internet se tornou mais acessível, dando início à digitalização das cidades. Começaram a ser amplamente utilizadas soluções como: Big Data Analytics, Internet das Coisas, nuvem de armazenamento, mídias sociais, entre outras inovações que geraram a revolução digital (Gonçalves, 2018).

Logo, a fim de solucionar os problemas das urbes relatados acima, buscando respostas mais sustentáveis, juntamente à evolução da tecnologia e da informação, surgiu a temática chamada cidade inteligente, a qual será extremamente necessária para que o futuro das áreas urbanas seja sustentável do ponto de vista social, econômico e ambiental (Nadal, 2020).

Neste sentido, e de forma geral, as *smart cities* usam a tecnologia para analisar e coletar informações da população, visando ao desenvolvimento urbano sustentável e a melhor qualidade de vida de seus cidadãos (Rocha, 2021). Seu conceito ainda é muito amplo e será relatado brevemente no artigo, por meio de uma síntese bibliográfica.

A cidade de Curitiba também está em desenvolvimento, como as outras áreas urbanas ao redor do globo. Sua população já cresceu aproximadamente 11% nos últimos 10 anos e caso continue nesse ritmo, daqui 50 anos o município contará com quase 3.000.000 de habitantes (IBGE, 2021). Por conseguinte, torna-se tangível que as soluções inteligentes passem a ser consideradas como opções eficientes para que se melhore a qualidade de vida dessa urbe e de seus cidadãos.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia usada para esse estudo foi composta de 3 etapas. Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica sobre a temática Cidade Inteligente, visando caracterizar e entender esse tema em pleno desenvolvimento, que ainda possui uma visão ampla e generalista. Posteriormente realizou-se uma análise sobre Curitiba, o objeto de estudo da pesquisa, a representando nos tópicos mobilidade, qualidade de vida, governança, pessoas, economia e meio

ambiente sustentável. A segunda etapa foi a problematização da pesquisa, na qual foram levantados dados sobre a inteligência do município a partir da população, por meio de entrevistas que abordavam cada um dos tópicos relatados acima. Por fim foram propostas uma série de diretrizes para a urbe mitigar sua principal problemática e desenvolver sua inteligência.

## 2.1. Revisão Bibliográfica sobre Cidades Inteligentes

A cidade inteligente ainda é um conceito e explora uma temática que não se encerra em uma única concepção, tendo seu julgamento sido, nos últimos tempos, modificado diversas vezes. Pode-se encontrar diversas definições literárias para caracterizá-la. Logo, é necessária uma revisão bibliográfica sobre o assunto (Gaffney & Robterson, 2016; Rocha, 2021).

Cunha (2016) sugere que os primeiros conceitos de cidades inteligentes foram relatados nos anos 90, onde sua ideia era um pouco diferente do que temos hoje. Naquela época ela era relacionada ao desenvolvimento urbano, contemplando tecnologias de globalização e inovação.

Atualmente a temática de cidades inteligentes vem sendo fortemente ligada ao desenvolvimento urbano sustentável, utilizando-se das ferramentas da internet das coisas, juntamente à TIC (Tecnologia de Informação e Comunicação), visando ao bem-estar social, à governança e à transparência (H. Schaffers et. al. 2011).

Komninos (2011), relata que a cidade inteligente tem o objetivo de conectar a inteligência humana, inteligência coletiva e inteligência artificial. Ela parte da utilização do capital humano da própria urbe para o desenvolvimento de um planejamento que supra às demandas de qualidade de vida da população e problemas gerais do município. É perceptível que dentro desse pensamento as TIC apenas apresentaram resultados positivos em áreas urbanas que já possuem uma cultura de inovação e conhecimento.

Para uma cidade realmente ser inteligente ela deve possuir cidadãos participativos, criativos e inovadores; instituições que fazem a informação ser compartilhada com transparência; comunicação ativa através de estrutura de processamento de dados; e a faculdade de inovar e resolver demandas através da análise dessas informações (Komninos, 2011)

Hall et al. (2000) afirmam que a cidade inteligente controla e integra diversos sistemas de um município, como a infraestrutura de água, energia, esgoto, transporte e comunicação, por meio de sistemas de monitoramento. Assim fazendo a coleta de dados, e a partir dela planeja a tomada de decisão.

Pinheiro & Crivelaro (2020), definem que a cidade inteligente está evoluindo constantemente, passando por três fases:

1. A *Smart City* 1.0, que possui tecnologia avançada para obter viabilidade, sustentabilidade e controle de assuntos comunitários.
2. A *Smart City* 2.0, que busca usar a tecnologia para gerir a infraestrutura da cidade, sempre consultando a opinião de seus moradores, porém a tomada de decisão da população ainda é pequena.
3. E a *Smart City* 3.0, a qual proporciona que os cidadãos tenham participação ativa em toda a gestão da cidade. Ela ocorre por meio dos dispositivos móveis, que são configurados para que a população seja constantemente informada de todas as novas propostas, fazendo com que a solução de problemas se resolva a partir de seus usuários.

Camboim et al. (2018) defendem que a cidade inteligente é um ecossistema de inovação, na qual distintas instituições, como o governo, empresas privadas, a população e outros atores trabalham juntos com o objetivo de transmitir conhecimentos através da tecnologia. Ela tem foco em uma governança colaborativa e participativa, além de infraestrutura urbana sustentável, visando uma alta qualidade de vida para seus habitantes, bem como um local que incentive a inovação. No entanto, Camboim et al. (2018) e Hollands (2008) apontam que ainda não há um município totalmente *smart* no mundo, apenas urbes com iniciativas inteligentes.

Caragliu & Del Bo (2018) e Giffinger et al. (2015) caracterizam as cidades inteligentes em 6 pontos, detalhados na Tab. 1. Todos eles devem estar interligados e conectados, precisam ser pensadas e trabalhadas em conjunto.

Tabela 1: Os 6 pontos da cidade inteligente de acordo com Giffinger et al. (2015)

<b>Economia (<i>Smart Economy</i>)</b>	Inovação, empreendedorismo, criatividade, produtividade, estímulo ao trabalho e integração entre diversas instituições.
<b>Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)</b>	Acessibilidade, mobilidade integrada, micromobilidade, modais de energia limpa e ou renovável, modais autônomos.
<b>Meio Ambiente Sustentável (<i>Smart Environment</i>)</b>	Energia limpa, conscientização do uso da água, qualidade do ar, gestão de resíduos e consciência ecológica.
<b>Pessoas (<i>Smart People</i>)</b>	Educação das crianças e da população, equidade, estímulo ao aprendizado contínuo, aprendizado criativo, inovação.
<b>Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)</b>	Saúde, segurança, cultura, lazer, moradia digna e igualdade social.
<b>Governança (<i>Smart Governance</i>)</b>	Transparência, gestão adequada, participação da população, participação de vários órgãos da sociedade e facilidade de acesso aos serviços públicos.

Fonte: autores (2022), baseado em Giffinger et al. (2015).

Desse modo, entende-se que uma cidade inteligente é um termo extremamente complexo, que vem sofrendo mutação ao longo dos tempos. De acordo com a análise dos diversos teóricos percebe-se que as literaturas mais atuais vêm demonstrando uma grande preocupação com a qualidade de vida da população que habita no município inteligente. Nota-se também que a urbe tem que ser pensada como um todo, deve ser inteligente em diversas áreas para a totalidade de seus moradores. Constata-se ainda, em consonância com as citações literárias, que uma *smart city* atual não é só composta de tecnologia. Essa é considerada apenas uma ferramenta para o desenvolvimento pleno e sustentável da área urbana, com a participação da sociedade, tomadas de decisão sempre em conjunto, com o intuito final de uma urbe de excelência para seus habitantes.

### 2.1.1. Contextualização de Curitiba

A cidade de Curitiba é a capital do Estado do Paraná, localizada na região Sul do Brasil, fundada em 29 de março de 1693 (Curitiba, 2022). O município tem a população de 1.963.726 habitantes, sendo o mais populoso da Região Sul, e o 8º do país (IBGE, 2020).

Em meados dos anos de 1970, Curitiba passou por uma urbanização acelerada devido à migração do campo para cidade por causa do crescimento do setor industrial. Atualmente cerca de 94,7% do município é composto por zona urbana (IBGE, 2015).

Além disso, a cidade é conhecida pelo seu planejamento urbano de excelência, graças ao seu sistema de gestão urbana de continuidade, programas de conscientização sobre a preservação do meio ambiente, além de infraestrutura inovadora de transporte coletivo (Curitiba, 2022).

A densidade urbana no Brasil, começou a crescer progressivamente a partir de 1960 (país rural vira urbano), logo na maioria das grandes áreas urbanas há falta planejamento e gestão. No entanto, em Curitiba isso não ocorre devido ao seu bom planejamento com o Plano Preliminar de Urbanismo de Jorge Wilhelm (Jorge Wilhelm, PD Curitiba, 2022).

O Plano Preliminar de Urbanismo de Jorge Wilhelm previu que era necessário adequar a cidade existente à problemática da época (aumento populacional, novo modo de vida), logo foi preciso entender as potencialidades e as deficiências de Curitiba visando orientar seu desenvolvimento para um planejamento urbano contínuo e sustentável (Jorge Wilhelm, PD Curitiba, 2022).

O município de Curitiba também é reconhecido mundialmente como referência em conservação de áreas verdes, tendo cerca de 82 milhões de m<sup>2</sup> de vegetações preservadas, um dos melhores índices do Brasil, 58m<sup>2</sup>/hab (IBGE, 2010). Com o rápido processo de urbanização em 1970, muitos vazios urbanos poderiam ter sido ocupados para gerar lucro no mercado imobiliário.

Porém devido ao planejamento urbano consciente, grande parte das áreas foram destinadas a parques e bosques, com as funções de preservação ambiental, contenção de cheias, saneamento, lazer e esporte (Martins, 2019).

No decorrer dos últimos anos, Curitiba foi palco de diversos congressos sobre o tema cidades inteligentes. Além disso, ela ganhou vários prêmios nos quesitos meio ambiente, mobilidade, governança e educação. Ela também foi considerada a mais sustentável da América Latina pela *Corporate Knights* e a mais inteligente do Brasil pelo ranking *Connected Smart Cities* de 2022 (Connected Smart Cities 2022).

A urbe de Curitiba se mostrou um objeto de estudo interessante à temática contemporânea de uma cidade inteligente, por dois fatores relevantes. Devido a, desde seus primórdios, contar com iniciativas que buscam a sustentabilidade, governança e qualidade de vida para a população, bem como ser uma área urbana em pleno crescimento, que conta com todas as dificuldades que os outros aglomerados urbanos ao redor do globo possuem.

### 2.1.2. Iniciativas Inteligentes Presentes em Curitiba

A urbe de Curitiba foi considerada exemplo nacional de inovações e transformações urbanas no último ano. O Prefeito Rafael Greca (informação verbal, 2021) afirma que está sendo criada uma cultura inovadora de cidade inteligente, a qual tem foco nas pessoas, com o auxílio das ferramentas tecnológicas. A seguir, serão relatadas as principais iniciativas *smart* do município.

#### 1. Pessoas – *Smart People*

Desde 2017, os alunos do ensino fundamental das escolas públicas de Curitiba são ensinados sobre os conceitos de cidade inteligente e seus princípios de criatividade, inovação e tecnologia. O intuito é que os mais novos entendam o futuro das cidades e assim possam reeducar os adultos. A partir dessa temática surgiu a iniciativa *iCities Kids* com modelo híbrido (iCitiesKids, 2022). Além desse programa existem:

- Os Faróis do Saber e Inovação, que contam com as bibliotecas e com o Espaço *Maker*, destinado a oficinas, desenvolvimento de protótipos, programação, modelagem 3D e outras atividades, incentivando a educação e empreendedorismo (Oliveira et al, 2021).
- As Ruas da Cidadania existentes em cada uma das regionais da cidade, próximo aos terminais de transporte que visam facilitar o acesso aos serviços públicos primordiais.
- O programa Curitibinhas Políglotas, o qual desde 2019 ajudou mais de 9.000 alunos usufruindo de aulas das línguas inglesa, francesa, italiana e espanhola (Orlowski et al, 2022).
- A TV Escola Curitiba, conteúdo da rede municipal de ensino, transmitido para todos pela TV Paraná Turismo, Rede Massa e no Youtube, alcançando 217 municípios paranaenses (Orlowski et al, 2022).

Mesmo com as dificuldades do Corona vírus, a cidade foi a capital com menor taxa de distorção idade-série entre os alunos do 1º ao 5º ano, em 2021. Além de ser premiada pela Federação das Indústrias pelos programas Fala Curitibinha/ Fala Curitibano e Leia + (Curitiba, 2022).

#### 2. Economia – *Smart Economy*

A economia de Curitiba avançou muito com a criação do Vale do Pinhão em 2016. O projeto visa aumentar a capitalização e ao mesmo tempo a qualidade de vida de seus cidadãos. É caracterizado como inovador para diversas áreas como empreendedorismo, urbanização, mobilidade, saúde, educação e meio ambiente sustentável. Ele ainda está em concordância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (Curitiba, 2022). Alguns dos seus programas são:

- *Workitiba*: é o primeiro *Cowrking* público do Brasil, visa ser um escritório colaborativo para empreendedores que estão com um projeto em fase inicial ou que têm uma ideia inovadora.
- Cidade das Startups: pretende apoiar e orientar todas as startups do município.
- Bom Negócio: tem o objetivo de capacitar cidadãos que buscam empreender ou já empreendem, por meio da tecnologia e inovação.
- Primeiro emprego tech: oferece qualificação profissional em programação, por meio online e sem custos.
- *FabLab* do Cajuru: Oficina para elaboração de protótipos de acesso público, com a cultura “faça você mesmo”.
- Tecnoparque: busca estimular empresas de tecnologia e ciência, permitindo que a alíquota do ISS passe de 5% para 2%.

Mesmo vivendo em uma situação delicada devido aos dois anos de Pandemia, a cidade apresenta dados econômicos positivos, sendo a capital mais empreendedora do Brasil. Ela foi a única capital do sul e sudeste a ter saldo de empregos positivos, teve crescimento de 4,4% das empresas de tecnologia, aumento de 1,7% dos negócios de economia criativa e 26,9% de MEIs em 2020 (Portal Connected Smart Cities, 2021).

### 3. Meio ambiente Sustentável – *Smart Environment*

No quesito meio ambiente sustentável, também existem diversas ações que fazem a cidade receber o título de capital da sustentabilidade, tais como:

- As Hortas Comunitárias, locais que antes eram vazios urbanos ou depósitos de entulhos e que agora se transformaram em terrenos de cultivo para uso da comunidade local, gerando uma fonte extra de renda (Romano et al, 2020).
- O programa Ecocidadão, que visa uma melhor qualidade de vida para os catadores, além de aumentar a coleta e separação de resíduos que podem ser reutilizados (Zambon & Lima, 2019).
- Existência dos programas de conscientização sobre separação de resíduos desde os anos 90. Atualmente com a iniciativa Família Folhas. Em diversas lixeiras da cidade existem QR Codes, onde pode-se abrir uma conversa por *whats app* com os integrantes da família. Nesse ambiente são explicados o que é coleta seletiva, bem como a compostagem, reciclagem etc. (Ruiz, 2015; Família Folhas, 2022).
- A Gestão de Risco Climático Bairro Novo do Caximba, que visa um urbanismo sustentável com saneamento básico, infraestrutura de transporte, cultura, esporte e lazer, garantindo moradia digna a toda a população, bem como a criação de um parque linear na APA dos rios, um dique para contenção de inundações e ainda uma usina solar em forma de pirâmide que atenderá cerca de 43% dos prédios públicos da cidade (Curitiba, 2021).
- A usina fotovoltaica e a mini usina hidrelétrica no Parque Barigui, que o torna autossuficiente (Zinkoski, 2021).
- O programa Curitiba mais Energia, que visa instalar painéis solares na rodoferroviária, em prédios públicos, em diversos terminais de ônibus e incentivar o uso de energia limpa e renovável pelos cidadãos (INBS, 2021).
- Os programas: Amigos dos Rios, Cem Mil Árvores e a Reserva Hídrica do Futuro. O primeiro tem o intuito de despoluir os cursos hídricos, o segundo de reflorestamento e o terceiro visa ampliar a capacidade de reserva de água para os curitibanos (Curitiba, 2021).

Curitiba tem 100% da população urbana abastecida com água potável, 99% dos moradores possuem acesso a rede coletora de esgoto, 100% de todo esgoto coletado é tratado pela Sanepar, e na questão de resíduos conta com 5 tipos de coletas. A capital foi eleita 5 vezes seguida com o melhor saneamento nacional e é a única que visa a universalização (Curitiba, 2021).

#### 4. Qualidade de vida – *Smart Living*

Curitiba foi eleita a melhor capital para se viver no Brasil com o índice de 0,733, de acordo com Índice de Desafios de Gestão Municipal (IDGM) de 2021.

Um projeto interessante dentro do âmbito de lazer e saúde é o Curitiba em Movimento, o qual consiste em uma série de atividades físicas, esportivas e desportivas que podem ser agendadas para serem feitas regularmente pela população da cidade sem custo nenhum, ajudando no bem-estar físico e emocional, saúde e qualidade de vida das pessoas (Curitiba em Movimento, 2022).

Existe também o projeto piloto Conecta 5G, que possibilitará a colocação de redes inteligentes de 5G conectadas a iluminação pública em todo o município, diminuindo o número de antenas e criando uma estratégia inteligente (CBN Curitiba, 2021).

Outra iniciativa é o Centro de Controle Operacional da Muralha Digital de Curitiba, que forma um cerco de segurança eletrônico ao redor da cidade, prevendo segurança em tempo real e proporcionando uma urbe totalmente controlada (Peres & Lima, 2022).

#### 5. Mobilidade – *Smart Mobility*

Curitiba é uma das cidades que faz mais uso do automóvel no Brasil, responsável por 46% do transporte da cidade (IPPUC, 2017). Um dos objetivos do Plano Diretor de Curitiba é o incentivo à caminhabilidade e a diminuição do veículo individual, para isso surgiram diversas propostas, tais como:

- A construção das calçadas verdes, que são uma espécie de transição entre a via de pedestres original e a rua, proporcionaram uma diminuição de 17% de mortes de pedestres entre 2014 e 2015;
- O Projeto Caminhar Melhor, que visa além do aumento das vias cicloviárias, introduzir mais calçadas, bem como revitalizar e trazer acessibilidade as vias, melhorar a iluminação pública e introduzir a fibra ótica, possibilitando a conexão de wi-fi;
- O projeto Ruas Inteligentes, que deve ser aplicado primeiramente no calçadão XV de Novembro, contendo iniciativas tecnológicas, promovendo a inclusão digital e social, a segurança e acessibilidade, aumentado também, o turismo e as fontes de emprego e renda da cidade.
- O programa de Carsharing da Copel e Renault Brasil, que proporciona o compartilhamento de carros elétricos para locação de curta duração (Copel, 2021).

O plano cicloviário de Curitiba prevê a ampliação de mais de 158,8 km de vias para ciclistas até 2025 (Mobilize Brasil, 2019). No entanto, pode-se relatar que muitas estruturas do mesmo não oferecem conexões interessantes e diversos trechos construídos não estão em boa qualidade. Comparando a velocidade para colocação de asfalto para veículos (537 km em 4 anos) e dos sistemas cicloviários (41,2 km em 2 anos) percebe-se que o processo poderia ser mais rápido (O Expresso, 2021; Curitiba, 2021; Plural Curitiba, 2019).

#### 6. Governança – *Smart Governance*

Curitiba está se tornando uma cidade exemplo de governança no âmbito brasileiro. No ano de 2018, a cidade conquistou a primeira posição em Governança (representando investimento municipal, gestão e transparência) no Ranking *Connected Smart Cities* (Locatelli & Vicentin, 2019). A capital foi a quarta mais transparente do Brasil (Índice de Transparência da Administração Pública (ITP), 2021). Também recebeu o título de mais eficiente e com a melhor gestão pública, além de ser classificada como a que melhor cumpriu os ODS da ONU (FAS, 2022).

Um dos instrumentos para a comunicação instantânea da prefeitura com a população é o WhatsApp de Curitiba. Outras ferramentas importantes de acesso aos serviços on-line são o e-cidadão, o aplicativo Curitiba 156 e o PIÁ (Paraná Inteligente Artificial), onde pode-se fazer

diversas consultas e requerimentos que facilitam a vida dos Curitibanos (PIÁ, 2022; Curitiba, 2022).

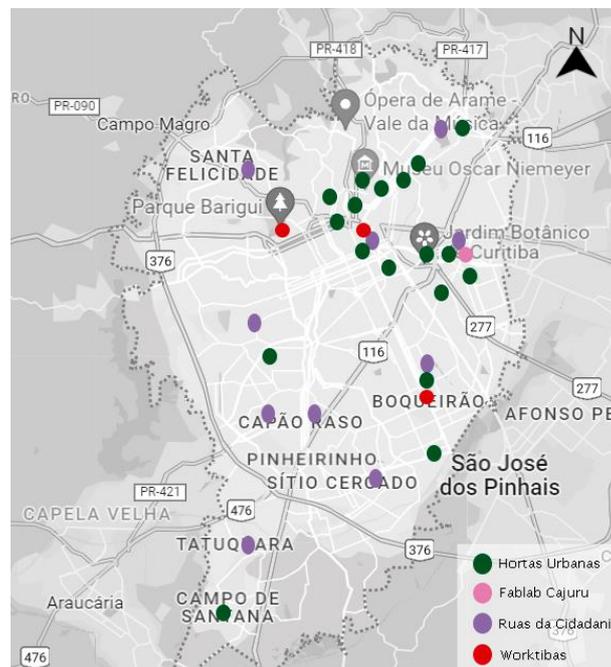
Além dessas iniciativas existem diversos aplicativos inteligentes na cidade, um deles é o Curitiba app, que se enquadra em todos os 6 pontos. Ele foi o primeiro aplicativo integrado em uma capital do Brasil, algumas de suas funções são:

- Consultar e gerar boleto para pagar seu IPTU (Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana);
- Consultar pontos de ônibus, seu trajeto, valor, meios de pagamento, horários de parada, e colocar crédito no cartão transporte;
- Consultar e pagar o ISS Fixo (Imposto Sobre Serviço Fixo);
- Acessar inscrição de diversos cursos;
- Acessar diversos serviços públicos como alvarás, certidões, licenças, o portal da transparência etc. (Curitiba App, 2022).

## 7. Considerações sobre os instrumentos inteligentes de Curitiba

A Fig. 1 apresenta um mapa síntese mostrando alguns dos locais inteligentes (Ruas da Cidadania, Worktibas, Hortas Urbanas e Fablab Cajuru) existentes na cidade de Curitiba. É possível perceber que as Ruas da Cidadania realmente estão cumprindo seu papel em diferentes localizações na urbe, porém os outros equipamentos estão, em sua maioria, localizados no centro nordeste do município. Uma *smart city* deve atender toda a área urbana, assim devem ser investidos mais equipamentos na parte sul e oeste da mesma.

**Figura 1: Mapa Síntese de locais inteligentes em Curitiba**



Fonte: autores (2022).

Percebe-se que a cidade de Curitiba possui diversas forças, primeiramente em relação ao seu planejamento urbano, a urbe foi pensada com eixos de crescimento o que já é uma estratégia inteligente. Os aplicativos estudados têm grande vantagem, pois mantêm o processo de transparência e desburocratização no município, desenvolvendo a governança *smart*. Outro ponto positivo de Curitiba é na questão do meio ambiente, desde seus primórdios a área urbana sempre investiu em conscientização ambiental, o município preza pela proteção da natureza

criando áreas de preservação. No entanto, é perceptível que muitas dessas áreas são ocupadas por habitações irregulares, evidenciando a problematização social da cidade e a desigualdade.

Abordando as fraquezas, pode-se citar que existem diversos instrumentos inteligentes relacionados à educação e ao empreendedorismo, como o Vale do Pinhão, porém não são muito divulgados e utilizados. A segurança na urbe também é um ponto negativo, principalmente relacionada com a falta de iluminação pública. Por fim, uma das maiores problemáticas de Curitiba está relacionada a mobilidade urbana, apesar dos projetos existentes, o sistema de transporte público está saturado e a micromobilidade da cidade é praticamente inexistente.

### 3. RESULTADOS

Essa seção tem o objetivo de analisar as iniciativas inteligentes existentes em Curitiba, por meio de entrevistas feitas com a população da cidade. Foi preciso utilizar esse recorte de entrevistas devido aos recursos e tempo disponível, a fim de alcançar o objetivo do artigo.

A fim de entender se os habitantes da cidade de Curitiba a consideravam inteligente, bem como se eles conheciam a maioria de suas iniciativas *smart*, foram feitas entrevista estruturadas com cerca de 200 moradores, por meio de formulários online, bem com pessoalmente. Assim, foi possível compreender suas visões da urbe. A população entrevistada foi de cerca de 53% de mulheres e 47% de homens, e a idade predominante foi entre 25 e 30 anos, contemplando diversos bairros da cidade.

Tabela 2: Tabela de notas para a inteligência de Curitiba

Tema Pessoas						Média
Item	Qualidade do ensino público para as crianças	Equidade no aprendizado público	T.I ensinada nas escolas públicas	Participação nas decisões	Tecnologia facilita a participação	52,17
Nota	57,95	59,54	52,5	28,63	62,27	
Tema Meio Ambiente Sustentável						Média
Item	Saneamento básico	Coleta seletiva, separação e reciclagem	Qualidade do ar	Uso consciente da água	Preservação de áreas verdes	79,90
Nota	72,72	81,59	78,18	83,86	83,18	
Tema Qualidade de Vida						Média
Item	Sentimento de segurança	Iluminação pública gera segurança	Qualidade da saúde pública	Áreas públicas para esporte e lazer	O app “Saúde Já” facilitou o atendimento saúde	68,85
Nota	60,9	65,45	68,4	80,9	68,63	
Tema Mobilidade						Média
Item	Trânsito demasiado não é um problema	Transporte público é satisfatório	A caminhada como mobilidade	A bicicleta como mobilidade	Modais de energia limpa ou renovável são utilizados	52,4
Nota	57,04	63,4	48,86	33,18	59,54	
Tema Governança						Média
Item	As informações do governo são facilmente acessáveis	A população contribui nas decisões locais	O acesso online às finanças públicas diminui a corrupção	Não há corrupção no governo local	Os apps de documentos reduziram o tempo de espera para renovação deles	54,45
Nota	59,77	32,95	54,54	53,18	71,81	
Tema Economia						Média
Item	Facilidade de encontrar emprego	Startups gerando novos empregos	Serviços online facilitam a abertura de novos negócios	Redes sociais facilitam o encontro de trabalho		75,05
Nota	63,4	74,54	83,18	79,09		

Fonte: autores (2022).

Foram elaboradas várias tipologias de perguntas, algumas para relatar se a população conhecia a iniciativa, outras para ver se o indivíduo tinha uma atitude inteligente dentro de sua casa, bem como questões sobre a qualidade de diversas temáticas, como educação, saúde e outras. Foram atribuídas notas para cada uma das respostas, para assim ficar mais fácil do leitor entender o nível de inteligência de Curitiba em cada um dos 6 pontos atribuídos. A Tab. 2 mostra a nota para cada pergunta dentro das 6 áreas, bem como suas médias finais por área.

Por meio das entrevistas, sintetizadas, é perceptível que as áreas que mais se mostram inteligentes para a população são respectivamente: meio ambiente sustentável, economia e qualidade de vida. Elas possuem alguns temas específicos a melhorar, mas estão se desenvolvendo cada vez mais no município.

Ainda é possível identificar que os campos gerais de maior deficiência dentro da cidade são: governança, mobilidade e pessoas. Em relação aos temas específicos, pode-se destacar: a falta do conhecimento por parte da população de diversas iniciativas inteligentes que o município possui; a desmotivação de participação social; a má qualidade da microacessibilidade na urbe; a necessidade de maior demanda de transporte público; a falta de segurança; a falta de equidade; a necessidade de maior investimento em saúde pública.

#### 4. DISCUSSÃO

Por meio da análise bibliográfica e das entrevistas pode-se perceber a principal problemática da urbe e assim traçar algumas diretrizes visando a sua mitigação ou solução. Entende-se que a aplicação das diretrizes indicadas pode contribuir, aumentando qualidade de vida das pessoas que habitam a área urbana, a tornando mais inteligente. Elas são apenas sugestões de como lidar com as principais demandas, observa-se que podem existir outras iniciativas que não serão citadas nesse trabalho.

A primeira diretriz elaborada está relacionada a governança e busca melhorar a participação ativa da população por meio dos seguintes instrumentos:

- Incentivos financeiros, que podem ser fiscais, créditos para troca de alimentos, créditos para desconto em transporte público e participação em sorteios para ganhar prêmios.
- Valorização do cidadão, mostrando que sua participação faz diferença;
- Identificação de público-alvo por meio de redes sociais e assim enviar pesquisas participativas com temáticas de interesse;
- Aprimoramento dos aplicativos e sites existentes para serem mais facilmente acessados e logo incentivar a maior colaboração.

Em segundo lugar, na temática economia, percebe-se que a maioria da população não sabe sobre os programas inteligentes da cidade, logo salienta-se a importância de divulgá-los por meio online e físico, em pontos de grande fluxo de pessoas (Fig. 2). Ainda é proposto que sejam introduzidos mais *workitibas* e que seja diminuída a burocracia de quem pode usá-los no município, essas propostas são detalhadas na Tab. 3.

Tabela 3: Detalhamento de propostas Economia

	Propostas	Exemplos
Economia	Maior divulgação das iniciativas	Divulgar nas: redes sociais da prefeitura, em pontos de ônibus, áreas coletivas como praças e parques e instituições de ensino.
	Mais <i>Workitibas</i> com oportunidade de acesso facilitada	Desburocratizar o uso do espaço, possibilitar que qualquer cidadão que deseja desenvolver uma ideia possa acessá-lo, não restringir seu acesso por áreas específicas.
	Qualificar a população	Introdução de canal da televisão e aplicativo com cursos online gratuitos.

Fonte: autores (2022).

Figura 2: Exemplo de divulgação das iniciativas em ponto de ônibus central de Curitiba



Fonte: autores (2022).

Ademais, é recomendado a maior utilização dos instrumentos inteligentes pelas escolas municipais de Curitiba, bem como melhorar sua educação básica e ensinar sobre TI (Tecnologia da Informação) dentro delas. Ainda é sugerido introduzir mais cursos para todas as faixas etárias, como também atividades específicas sobre conhecimentos digitais para o público-alvo de idosos (Tab. 4).

Tabela 4: Detalhamento de propostas Pessoas

	Propostas	Exemplos
Pessoas	Mais instrumentos inteligentes de educação nas escolas municipais	Divulgar as vantagens dos faróis do saber e inovação.
		Utilizar os instrumentos <i>Icities Kids</i> , <i>Curitibinhas Políglotas</i> e <i>Fala Curitibinha</i> .
	Educar o público idoso sobre as novas ferramentas tecnológicas	Cursos, palestras, totens interativos etc., sobre conhecimentos digitais.
	Melhorar a educação das crianças	Melhorar a educação básica.
		Ensinar TI em todas as escolas da rede municipal.
Criar estratégia de aproximação entre a comunidade acadêmica e a população	Atrair pessoas de outros estados para estudar e trabalhar em Curitiba.	

Fonte: autores (2022).

No tema meio ambiente sustentável a cidade possui um ótimo desenvolvimento, no entanto sempre existem áreas a melhorar, logo são propostas diversas iniciativas (aprofundadas na Tab. 5). Foi analisado que a maioria das ocupações irregulares de Curitiba se encontram às margens de cursos hídricos, logo se demonstrou necessário criar um projeto conjunto para despoluição dos rios, conscientização da população sobre a sustentabilidade e programas de habitação que gerem uma melhor qualidade de vida local (Fig. 3). Além disso sugere-se a introdução de *smart water grids*, visando economia de água; a implementação de sensores ambientais para mapear as áreas de risco do município e mitigar desastres naturais; a criação de incentivos fiscais para população que usa painéis fotovoltaicos e reutiliza a água da chuva; e a implantação de mais usinas de processamento de lixo orgânico.

Tabela 5: Detalhamento de propostas Meio Ambiente Sustentável

	Propostas	Exemplos
Meio Ambiente Sustentável	Despoluição dos rios da cidade	Despoluir os rios juntamente com programas de regularização fundiária em áreas irregulares, as transformando em áreas de interesse social.
	Introdução sistemas inteligentes de monitoramento na cidade	Introdução de <i>smart water grids</i> para melhorar a distribuição da água e diminuir suas perdas.
		Introdução de sensores ambientais para prever possíveis desastres naturais, como deslizamentos, inundações e alagamentos, e mapear suas principais áreas de incidência.
	Incentivo ao uso de energias limpas	Incentivos fiscais para quem reutiliza a água da chuva e/ou utiliza energia fotovoltaica em sua residência.
		Introdução de painéis fotovoltaicos e reutilização de águas cinzas em todos os edifícios da prefeitura.
		Introdução de mais usinas de processamento de lixo orgânico em biogás para a produção de energia.

Fonte: autores (2022).

Figura 3: Proposta de regularização das áreas e despoluição dos rios



Fonte: autores (2022).

Na qualidade de vida da cidade (Tab. 6), existem diversos temas que precisam ser melhorados, como: saúde, segurança, equidade social e outros. Para isso deve-se investir em uma melhor saúde pública, com a digitalização e universalização de todo o sistema e prontuários, permitindo sua troca, além da introdução das vídeo consultas. Também é proposto ampliar as áreas de lazer e cultura no centro, além da revitalização de edifícios abandonados, criando neles áreas de interesse social, conforme ilustrado na Fig. 4.

Tabela 6: Detalhamento de propostas Qualidade de Vida

Qualidade de Vida	Ampliar o investimento em saúde pública	Aumentar o número de leitos de hospitais públicos e médicos no município.
		Digitalização de todo o sistema de saúde, possibilidade de marcação de consultas, exames e vídeo consultas pelo aplicativo.
		Realização de vídeo consultas de diversas áreas médicas (terapias, médico geral, fonologia e outras).
		Digitalização e universalização de todos os prontuários, possibilitando a troca de informações entre sistemas públicos e privado.

Mais segurança pública	Introduzir mais policiamento na cidade.
	Aumentar o investimento em iluminação pública e introduzir luminárias inteligentes.
	Mais áreas de lazer e cultura no centro diurnos e noturnos, além da revitalização de prédios centrais abandonados.
Aprimorar o zoneamento do município	Zoneamento dos bairros, com serviços e comércios próximos às residências, distância de 15 minutos a pé.
	Criar um plano de urbanização para os vazios urbanos da cidade. Introdução de habitações de interesse social, junto com comércio, lazer e serviço.
Mais atividades de lazer dentro dos parques e praças	Implantar mais atividades para crianças e idosos. Áreas para jogos, quadras esportivas, espaços pet, áreas destinadas a aulas ao ar livre etc.

Fonte: autores (2022).

**Figura 4: Revitalização do centro, locais abandonados transformados em espaços de HIS juntamente com espaços públicos destinados à educação e empreendedorismo**



Fonte: autores (2022).

Em relação à mobilidade urbana, percebe-se, de acordo com as entrevistas e pesquisas bibliográficas, que os modais urbanos de Curitiba têm muito a melhorar. A cidade já foi exemplo de mobilidade com o BRT, porém hoje o sistema está esgotado. O transporte público não consegue acompanhar o crescimento da urbe, sendo evidenciado pelos ônibus lotados, bem como por seus atrasos.

O município tem demasiada utilização de carro particular e esse índice vem subindo, o que deveria ser o contrário. É essencial a introdução de um transporte de massa que seja mais rápido que o automóvel, para que a população opte pelo modal público, ao invés do individual.

A cidade também não investe em micromobilidade, as ciclovias não fazem o indivíduo se sentir seguro e querer usá-las. As vias de pedestres são inexistentes em alguns trechos da urbe, bem como irregulares e com falta de acessibilidade.

Observa-se que a mobilidade do município precisa de uma reestruturação, para isso são propostas diversas diretrizes detalhadas na Tab.7, além de um projeto para induzir o transporte não motorizado na cidade.

O projeto visa reestruturar as vias centrais das estruturais trinárias de Curitiba. Essas ruas têm ciclofaixas extremamente pequenas e inseguras em sua maior parte, como também existem trechos que não possuem nem calçada. Muitas pessoas já usam a canaleta da via central para caminhar e andar de bicicleta.

O sistema trinário estrutural de Curitiba é formado por três vias, duas externas que são responsáveis pelo fluxo de carros intenso em dois sentidos. E a via central, com três separações, as pistas do meio (canaleta) para transporte de massa do BRT e as pistas laterais para tráfego lento de veículo, ciclovias e vagas de estacionamento.

Tabela 3: Detalhamento de propostas Mobilidade

	Propostas	Exemplos
Mobilidade	Aprimorar o transporte público existente e incentivar seu uso pela população	Aumentar a quantidade de linhas de transporte público.
		Incluir um novo tipo de modal na cidade, que permita que as viagens sejam mais rápidas do que com o transporte individual.
		Introduzir novas faixas exclusivas para o transporte público.
		Introdução de pagamento diário, semanal e mensal único na passagem, diminuindo seu custo e agilizando seu pagamento.
		Introdução de diversas vantagens em horários e rotas especiais, como descontos ou tarifas gratuitas para algum dia específico.
		Introduzir pagamento por PIX da passagem, sem taxas, facilitando o processo e fazendo o embarque ser mais prático e rápido.
	Incentivar a caminhabilidade na cidade	Introduzir vias de pedestres em todos os bairros da cidade, com acessibilidade, mobiliário urbano, iluminação adequada, sinalização e vegetação.
		Diminuir o número de vagas de estacionamento nas áreas centrais para reduzir o uso do automóvel individual.
		Melhorar a qualidade das calçadas existentes. Introduzir acessibilidade, com pisos de superfície regular, firme, contínua e antiderrapante.
		Introdução sinalização inteligente nas vias, que podem ser: semáforos inteligentes, sinais de trânsito dinâmicos e/ou vias com pintura diferenciada.
		Reduzir a velocidade das vias urbanas para diminuir o uso do automóvel individual, o número de acidentes de trânsito, e aumentar a segurança do pedestre e ciclista.
	Incentivar a micromobilidade no município	Introduzir pontos de bicicletas e carros compartilhados nos terminais de transporte público, nos parques, nas praças, estacionamentos comerciais e locais de grande aglomeração de pessoas.
		Implementar aluguel de bicicletas compartilhadas de cargas para entregas.
		Regularizar ciclovias que não estão atendendo à segurança dos ciclistas, manter as ciclovias ou ciclofaixas com largura mínima adequada, conforme a NBR 9050/2015, além de manter sinalização correta e acessibilidade.
	Investir na tecnologia visando melhorar os sistemas de transporte do município	Criar um aplicativo mais visual e rápido, e que mostre a rota do ônibus em tempo real.
		Introdução de big data, com internet das coisas e inteligência artificial para gerenciar o tráfego de todo o município e permitir a troca de informação entre usuários e veículos.
	Investir em transportes de energia limpa	Necessidade de ampliação da frota de ônibus híbridos, elétricos, com biogás ou de outras energias renováveis.
Introduzir mais pontos públicos para carregamento de transporte individual elétrico.		
Introduzir incentivos fiscais para quem tem automóveis de energia limpa.		

Fonte: autores (2022).

A proposta é que as pistas laterais da via central sejam preferencialmente para pedestres e que suas vagas de estacionamento sejam reduzidas ou nulas. Também serão introduzidos diversos pontos de bicicletas compartilhadas, paraciclos e semáforos inteligentes pelas vias (Fig. 5). O objetivo desse plano é reduzir o uso do veículo, diminuindo as vagas de estacionamento, porque atualmente uma de suas principais funções é servir como estacionamento para usuários do comércio local. O projeto busca que as pessoas prefiram usar o modal coletivo, caminhar ou pedalar para acessar essas ruas do sistema trinário que possuem diversos comércios e serviços.

*Figura 5: Projeto esquemático para vias centrais do sistema trinário estrutural*



Atual: Retirar vagas de estacionamento e barreiras visuais, como fiação aérea.



Projeto: Calçada contínuo, preferencialmente pedestres, duas ciclovias unidirecionais, BRT pista central.



Projeto: Mostrando a prioridade do pedestre na estação tubo.

Fonte: autores (2022).

## 5. CONCLUSÕES

Um dos objetivos desse trabalho foi definir o que é uma cidade inteligente, por meio dele foi possível constatar que o termo possui distintas definições, tendo seu conceito atualizado ao longo do tempo. No entanto é demonstrado em diversas literaturas recentes que a finalidade principal de uma *smart city* é gerar uma boa qualidade de vida para os cidadãos que nela habitam.

Por meio da pesquisa também foi possível compreender que a cidade inteligente deve ser feita para as pessoas e por pessoas, portanto ela deve focar no ser humano. Ela tem que envolver e propiciar a tomada de decisões *smart* pelos seus habitantes. Ela também deve ser um local de inovação, onde diversas instituições, tais como o governo, empresas privadas, universidades e a população geral possam pensar e criar juntos, visando ao melhor futuro da urbe.

Outra constatação sobre a *smart city* atual, é que a tecnologia sozinha não irá torná-la inteligente. Antigamente, havia muitas urbes que se autodenominavam inteligentes somente por usar *high tech*, porém isso não é ser *smart*. Para ser, a tecnologia deve ser apenas uma ferramenta que ajuda nos objetivos finais da cidade. Ela deve auxiliar o alcance de um desenvolvimento sustentável e de um planejamento urbano integrado para construir um município de excelência para seus moradores.

Desse modo, conclui-se que a cidade inteligente estudada nesse artigo, de acordo com diversas literaturas, visa trazer a melhor condição de vida existente aos que a habitam. Uma *smart city* ideal busca atender todos os direitos de um cidadão, que ele possa ter boa qualidade de acesso à: saúde, educação, transporte, infraestrutura, moradia, participação social, lazer, trabalho e outros. Ela também deve encontrar soluções sustentáveis para a o bem-estar, satisfação e conforto de seus moradores.

A temática de *smart city* em relação ao município de Curitiba foi escolhida por entender que a urbe vem mudando constantemente e aumentando sua população, assim necessitando um replanejamento. Logo, buscou-se compreender se Curitiba já está no nível de cidade inteligente, ou se não está preparada para ser uma *smart city*, ou se tem estratégias suficientes para ser um município inteligente e sustentável no futuro próximo.

Ao estudar a cidade de Curitiba, já se observa muitas soluções inteligentes, principalmente em planejamento urbano sustentável, economia e meio ambiente. Com isso, a urbe está evoluindo e a cada ano cria mais instrumentos visando proporcionar a melhor qualidade de vida para seus habitantes.

Vale destacar as ações do Vale do Pinhão, no âmbito de economia criativa, o qual merece extrema importância. Emprego e renda geram maior qualidade de vida e o projeto aumentou esses índices em plena pandemia, o que é um ponto positivo. No entanto, o mesmo ainda é desconhecido por grande parte da população e poderia ter estratégias de âmbito global na cidade.

Como relatado acima, em vários planos Curitiba já é inteligente. No entanto o município só será totalmente *smart* quando todos os pontos caminharem juntos e ainda há sérios problemas na cidade para serem resolvidos.

Apesar das realizações do município estarem em maior consonância com o empreendedorismo inteligente e meio ambiente sustentável, observa-se que existem iniciativas em todos os 6 pontos de Giffinger et al. (2015). Assim, demonstrando que a metrópole busca introduzir novos métodos *smart*, bem como aprimorar os existentes, a fim de resolver suas deficiências, além de beneficiar as pessoas que nela habitam.

Logo, conclui-se que a cidade de Curitiba está caminhando para se tornar uma cidade inteligente no futuro. O município conta com diversos projetos inovadores que visam primordialmente a qualidade de vida e coesão social de sua população, assim como um futuro sustentável à urbe.

Todavia, para que a área urbana alcance o título de *smart city*, alguns de seus projetos terão que ser repensados, além da implantação das novas iniciativas que devem ser trabalhadas em conjunto com as existentes.

Idealiza-se que no futuro a economia da cidade tenha seus instrumentos melhor divulgados e utilizados mais frequentemente pela totalidade da população e que eles englobem mais áreas de conhecimentos. Em relação à mobilidade espera-se que haja mais investimento na micromobilidade urbana, bem como na atualização do sistema de transporte público. Visa-se que as iniciativas em relação ao meio ambiente e qualidade de vida possam ter caráter global e equidade de acesso, visando atender toda a urbe, inclusive as áreas irregulares. Abordando as pessoas, espera-se que a educação seja difundida a todos e que os instrumentos inteligentes sejam utilizados amplamente dentro do município. Em relação a governança, almeja-se que os próximos governos sejam contínuos proporcionem mais transparência e participação social.

Por fim, espera-se que as diretrizes e os projetos apontados no artigo tenham contribuição para a cidade de Curitiba, a tornando mais sustentável, humana e inteligente.

## 6. REFERÊNCIAS

Livros:

Cunha, M. A., Przybilovicz, E., Macaya, J. F. M. & Burgos, F. (2016). *Smart Cities: transformação digital de cidades* (Programa Gestão Pública e Cidadania – PGPC, São Paulo).

Pinheiro, B. F. C. A. & Crivelaro, M. (2020) *Edificações inteligentes – Smart Buildings para Smart Cities* (Érica, São Paulo).

Artigos em periódicos (impresso):

Álvarez, D. A. C. & Ferreira, W. R. A. (2016). "Deterioração Urbana e “A Cultura Motorizada” na América Latina", *Revista Equador* 5, n. 2, 205 – 222.

Oliveira, S. G., Bastos, Z. K., Junior, S. L. (2021). "Farol do Saber e Inovação: Interloquções com o Território Educativo", *Revista Intersaberes* 16, n.39, 1181-1196.

Orlowski, N., Mocrosky, L. F, Bicudo M. A. V. (2022). "Professoras em tempos de pandemia: do que estamos nos dando conta?", *Revista Pesquisa Qualitativa* 10, n.23, 01-24.

Peres, S.P.P. & Lima, S. M. (2022). "A política municipal de videomonitoramento da cidade de Curitiba/PR: poder, vigilância e o direito à privacidade", *Brazilian Journal of Development* 8, n.1, 4926-4943.

Roberta Giraldi Romano, R. G., Sampaio, C. A. C., Procopiuck, M. Piva, J. H. T. (2020). "Ecogastronomia e as Hortas Comunitárias Urbanas em Curitiba", *Conexões. Agropecuária e Meio Ambiente* 27-43.

Zambon, P. C., Lima, J. E. S. (2019). "O desafio da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros: estudo do programa ecocidadão Paraná", *Revista de Direito da Cidade* 11, n. 2, 830-848.

Artigos em periódicos (online):

Camboim, G.F., Zawislak, P.A. & Pufal, N.A. (2018). "Driving elements to make cities smarter: Evidences from European projects", *Elsevier, Technological Forecasting & Social Change* 142, 154-167. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.014>

Caragliu, A. & Del Bo, C. (2018). "Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation", *Elsevier, Technological Forecasting & Social Change* 142, 373-383. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.022>

Gaffney, C. & Robertson, C. (2016). "Smarter than Smart. Rio de Janeiro's Flawed Emergence as a Smart City", *Taylor & Francis Online, Journal of Urban Technology* 25, 47-64. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2015.1102423>

Hollands, R. (2008). "Will the Real Smart City Please Stand Up? Creative, Progressive or Just Entrepreneurial? ", *City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action* 12, 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>

Komninos, N. (2011). "Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence" *Intelligent Buildings International* 3, 172-188. <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>

Locatelli, D. A. S. & Vicentin, C. I. (2019). "O planejamento estratégico para uma cidade inteligente sob a ótica do Curitiba 2035 e o Ranking Connected Smart Cities", *Revista brasileira de planejamento e desenvolvimento* 8, n. 3, 497-522. <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/9918>

Mori, K., & Christodoulou, A. (2012). "Review of Sustainability Indices and Indicators: Towards a New City Sustainability Index", *Elsevier, Environmental Impact Assessment Review* 32, 94-106. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M & Oliveira, A. (2011). "Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation", *Scientific Research, Lecture Notes in Computer Science* 6656, 431-446. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31)

Silva, S. L. & Travassos, L. (2008). "Problemas ambientais urbanos: Desafios para a elaboração de políticas públicas integradas", *Cadernos Metrôpoles* 19, 27-47. <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708>

Trabalhos de eventos:

Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H. & Von Wimmersperg, U. (2000). "The vision of a smart city", em Paris. *2nd International Life Extension Technology Workshop*: U.S. Department of Energy (p. 1-6).

Silva, S. C. P. L., Camara, S. G., Cuco, S. G., Porsse, A. A. & Camboim, P. S. (2021). "Impacto da Operação Urbana Consorciada Linha Verde em Curitiba: análise dos efeitos na criação de empresas e empregos formais". *XIX encontro nacional da associação brasileira de estudos regionais e urbanos*. ABER.

Teses ou dissertações:

Gonçalves, C. J. R. (2018). "Smart Cities: Estudo de indicadores de avaliação de desempenho", *Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa*.

Martins, J. H. V. (2019). "Parques Urbanos de Curitiba: Sustentabilidade Urbana e Mercado Imobiliário", Trabalho de Conclusão de Graduação, Universidade Federal do Paraná, Matinhos.

Nadal, E. M. (2020). "Lisboa Smart City: Um estudo sobre dimensões e a participação dos cidadãos", Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa.

Rocha, M. N. C. A. (2021). "Smart Cities: Caracterização e ranking - propostas de melhoria nos indicadores para a cidade de São Carlos - SP", Trabalho de Conclusão de Graduação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Ruiz, D. C. T. (2015). "Dinâmica Evolutiva da Competitividade do Destino Turístico Curitiba", Dissertação de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Zinkoski, G. E. (2021). "Desenvolvimento de técnica para composição de fontes de geração de energia elétrica", Trabalho de Conclusão de Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

Documentos publicados na internet:

CBN Curitiba (2021). Curitiba é contemplada com projeto de implantação de rede inteligente para 5G. Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <https://cbncuritiba.com.br/materias/curitiba-e-contemplada-com-projeto-de-implantacao-de-rede-inteligente-para-5g/>

Copel (2021). CarSharing. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.copel.com/hpcweb/copel-e-renault-lancam-programa-de-compartilhamento-de-carros-eletricos/>

Curitiba (2022). História, fundação e nome da cidade. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historia-fundacao-e-nome-da-cidade/207>

Curitiba (2022). Vale do Pinhão. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/vale-do-pinhao-concorre-ao-premio-nacional-de-inovacao/62336>

Curitiba (2021). Bairro Nova Caximba. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/bairro-novo-do-caximba-vai-garantir-moradia-digna-e-a-urbanizacao-sustentavel/60440>

Curitiba (2021). Plano Cicloviário. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/plano-cicloviario-avanca-35km-com-projetos-de-novas-ligacoes/60162>

Curitiba (2021). Novo Inter 2. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/especiais/novo-inter-2-caminho-aberto-a-eletromobilidade/18>

Curitiba (2021). Ippuc. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/ippuc-projeta-obras-que-va-mudar-o-perfil-urbano-da-cidade/62099>

Curitiba (2020). XV de Novembro. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.curitiba.pr.leg.br/com-titulo-de-1a-rua-inteligente-projeto-incentiva-renovacao-da-xv-de-novembro>

Curitiba app (2022). Curitiba app. Recuperado em 17 de novembro de 2022, de [https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt_BR&gl=US)

- Curitiba em Movimento (2022). Curitiba em Movimento. Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <https://curitibaemmovimento.curitiba.pr.gov.br/>
- Curitiba2035(2017). Curitiba2035. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <http://www.curitiba2035.org.br/>
- Família Folhas (2022), Família Folhas. Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <https://familiafolhas.curitiba.pr.gov.br/>
- FAS (2022). FAS. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://fas.curitiba.pr.gov.br/noticia.aspx?idf=3373>
- Giffinger, R., Kramar, H., Haindlmaier, G. & Strohmayer, F. (2015). European smart cities 4.0. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <http://www.smart-cities.eu>
- Icities Kids (2022). Icities Kids. Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <https://icityskids.com.br/>
- IBGE (2021, 2020, 2015 e 2010). Cidades e Estados, Curitiba. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/curitiba.html>
- INBS (2021). Pirâmide Solar do Caximba. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.inbs.com.br/piramide-solar-do-caximba-e-os-exemplos-de-sustentabilidade-em-curitiba/>
- IPPUC (2022). IPPUC. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://ippuc.org.br/>
- IPPUC (2019, 2017). Dados. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <http://www.ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm>
- Jorge Wilhelm. PD Curitiba (2022). Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <http://www.jorgewilhelm.com.br/legado/Projeto/visualizar/1662>
- Mobilize (2019). Ciclovias. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.mobilize.org.br/noticias/11525/curitiba-quer-construir-mais-200-km-de-ciclovias-ate-2025.html>
- O Expresso (2021). Onde estão as Ciclovias. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://oexpresso.curitiba.br/2021/01/12/onde-estao-as-ciclovias-de-curitiba/>
- ONU (2019). ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>
- PIÁ (2022). PIÁ. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://www.pia.pr.gov.br/>
- Plural Curitiba (2019). Plano Cicloviário. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de [https://www.plural.jor.br/noticias/vizinhanca/decreto-de-greca-cria-plano-cicloviario-de-curitiba-sem-aprovacao-de-ciclistas/?exptr149&utm\\_campaign=OExpresso120121&newsdectbaassineoexpresso&648&1&utm\\_medium=mobilidade](https://www.plural.jor.br/noticias/vizinhanca/decreto-de-greca-cria-plano-cicloviario-de-curitiba-sem-aprovacao-de-ciclistas/?exptr149&utm_campaign=OExpresso120121&newsdectbaassineoexpresso&648&1&utm_medium=mobilidade)
- Portal Connected Smart Cities (2021). Connected smart cities promove encontro no PR e apresenta plano de cidades inteligentes para Curitiba. Recuperado em 17 de fevereiro de 2022, de <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2021/03/22/connected-smart-cities-promove-encontro-no-pr-e-apresenta-plano-de-cidades-inteligentes-para-curitiba/>
- Ranking Connected Smart Cities (2021). Recuperado em 17 de novembro de 2022, de <https://www.urbansystems.com.br/rankingconnectedsmartcities>