



Fernanda de Cerjat Barros Hushi

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

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra

Rio de Janeiro,
setembro de 2022

Fernanda de Cerjat Barros Hushi

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

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Aprovada pela comissão examinadora abaixo:

Prof. Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra

Orientador

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof. Rafael da Silva Nunes

Departamento de Geografia – PUC-Rio

Prof. Rita Miréle Patron Chaves

UPM

Rio de Janeiro, 14 de setembro de 2022

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, da autora e orientador.

Fernanda de Cerjat Barros Hushi

Graduou-se em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Positivo em 2019. Foi coordenadora do Projeto de extensão Impacto das Cores do NATEP (Núcleo de Assistência Técnica Popular) na UERJ (Universidade Estadual do Rio de Janeiro). Atualmente atuando como arquiteta e urbanista na cidade de Curitiba.

Ficha Catalográfica

Hushi, Fernanda de Cerjat Barros

Cidades Inteligentes: Diagnóstico e Proposições para Curitiba, Paraná / Fernanda de Cerjat Barros Hushi; orientador: Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra. – Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Engenharia Civil, 2022.

182 f.: il.; 29,7 cm

1. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil.

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Urbana e Ambiental – Teses.
2. Planejamento Urbano. 3. Cidades Inteligentes.
4. Curitiba. 5. Sustentabilidade. 6. Mobilidade Urbana. I. Bezerra, Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. III. Título.

CDD: 004

Para meus pais, Jeanne e Guilherme, e ao meu
marido, Rafael, pelo apoio e confiança.

Agradecimentos

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.”

Ao meu orientador, Professor Marcelo Bezerra, pelo estímulo e parceria para a realização deste trabalho.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao meu marido Rafael, por todo apoio, paciência e compreensão.

Aos meus pais, pela educação, atenção e carinho de todas as horas.

Ao professor Jean Marcel, pelas importantes contribuições e palavras de apoio.

Aos meus colegas da PUC-Rio.

Ao professor Rafael da Silva Nunes que participou da Comissão examinadora.

À professora Rita Miréle Patron Chaves, pela presença na comissão examinadora.

A todos os professores e funcionários do Departamento, pelos ensinamentos e pela ajuda.

A todos os amigos e familiares que de uma forma ou de outra me estimularam ou me ajudaram.

Resumo

Hushi, Fernanda de Cerjat Barros; Bezerra, Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos (Orientador). **Cidades Inteligentes: Diagnóstico e Proposições para Curitiba, Paraná**. Rio de Janeiro, 2022. 182p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

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 dentro dessa dissertação foi: realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema cidades inteligentes; analisar detalhadamente a urbe de Curitiba; entender a inteligência de Curitiba a partir da população (entrevistas); e traçar novas diretrizes e projetos. 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.

Extended Abstract

Hushi, Fernanda de Cerjat Barros; Bezerra, Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos (Advisor). **Smart Cities: Diagnosis and Propositions for Curitiba, Paraná**. Rio de Janeiro, 2022. 182p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Cities play a key role in economic, social, and environmental spheres. It is noticeable that they are experiencing a rapid population increase due to industrialization and globalization (Mori & Christodoulou, 2012; Rocha, 2021).

However, this population increase is causing several consequences in its urban and natural structures, such as lack of jobs, poor quality of the health system, increased urban violence, mobility problems, environmental pollution, etc. (Silva & Travassos, 2008).

Along with this growth, it is observed that over the last decade technological advances have emerged and the internet has become a reality. Thus, starting the digitization of cities (Gonçalves, 2018).

Therefore, in order to solve the problems of the cities reported above, seeking more sustainable answers, together with the evolution of technology and information, the theme called smart city emerged (Nadal, 2020).

There are several literary definitions for the concept of a smart city, and an analysis of them was done throughout the work. Which, it can be observed that the two main types of intelligent towns addressed by theorists are: the one that deals with the life quality of the inhabitants and the resolution of current urban problems; and the one dealing with the use of ICT to manage the municipality. (Hollands, 2008). It is also possible to understand that the most current authors have characterized a smart urban area according to the life quality approach, which will be portrayed in this research.

It is observed that a current smart city is not composed only of technology. It is just a tool for the full and sustainable development of the town, through the participation of society, and decision-making always together with the ultimate purpose of a municipal of excellence for its inhabitants.

Therefore, it is inferable that the smart city can be defined as an urban area that seeks the best living condition, always innovating and seeking sustainable solutions for the well-being, satisfaction, health and comfort of its residents.

According to Caragliu et al. (2011) and Giffinger et al. (2015), smart cities can be subdivided into 6 points, which must be followed and connected for their full urban development. They are Smart Economy; Smart Mobility; Smart Environment; Smart People; Smart Living and Smart Governance.

Board 1 - The 6 points of the smart city according to Giffinger et al. (2015).

Smart Economy	Innovation, entrepreneurship, creativity, productivity, work incentive, and integration between various institutions.
Smart Mobility	Accessibility, integrated mobility, micromobility, clean and renewable energy modals, and autonomous modals.
Smart Environment	Clean energy, awareness of water use, air quality, waste management, and ecological awareness.
Smart People	Education of children and population, equity, stimulus to continuous learning, creative learning, and innovation.
Smart Living	Health, safety, culture, leisure, affordable housing, and social equality.
Smart Governance	Transparency, suitable administration, participation of the population, participation of various organs of society, and ease access to public services.

Source: Own elaboration (2022), based on Giffinger et al. (2015).

Through the analysis of each of the 6 points, it is understood that a smart city uses technology as a tool for the well-being of their population, being them the fundamental part of the city.

All 6 points studied must be interconnected, and need to be thought and worked together. The smart municipalities of the future will have better urban mobility, automation of various parts of the infrastructure, and especially digital channels that improve communication between people and public management, making the city be thought in the individual.

In the work, were also analyzed two Rankings that classify smart cities, one international and the other national, which are respectively: The Smart City Index (SCI) (2021) and the Connected Smart Cities Ranking (2022). Through them, it was possible to observe some municipalities with intelligent strategies that will be studied below.

1. Songdo, South Korea:

The city was built from the ground up with high investments, as well as state-of-the-art technology, aimed at an intelligent and sustainable town (Quinteri, Meyer, and Specht, 2018). Songdo has urban land planning, merging commercial and residential buildings, encouraging walking and micromobility, in addition to the use of public and electric modals. About 40% of its green areas are preserved, and its constructions are LEED certified, and have direct communication to the Internet, allowing the population to be always connected (Scavoni and Bühring, 2021). Furthermore, one of the great innovations of the town is the part of automated collection, with an underground vacuum collection system.

2. Copenhagen, Denmark:

The city was considered the happiest in the world, as well as the best for cyclists. It is pointed out as one of the most sustainable. More than half of its inhabitants use the bicycle to move, and its public transport is electric. (Lucas, Silva and Rodrigues, 2019). Copenhagen has committed to carbon neutrality by 2025. It also has social cohesion and values honesty and transparency in local government (Fourtané, 2020).

3. Barcelona, Spain:

The city already stands out since its urban planning of Cerdà with identical blocks and its center intended for green / free areas. Barcelona has state-of-the-art technology connecting people and information, improving their safety and environment. It aims at collaboration between public, private, government, academic institutions, and citizens to become more sustainable, innovative, and perform better economically. In addition to encouraging its residents to actively participate in decision-making, through various initiatives. (Scavoni and Bühring, 2021).

4. Singapore, Asia:

The city of Singapore is located in a disaster-friendly region, yet it is characterized as the smartest one by SCI (2021). Since its planning, it has structured

itself to be autonomous in relation to other countries, always investing in innovation and technology. It is extremely successful in oil refining, tourism, and port market, in addition to attracting new multinationals to the city (Rocha, 2021; Hiroki and Cardoso, 2016).

The city also encourages the use of public modals, adding high taxes to individual transportation. It has a 3D model of the town, which makes it able to mitigate several situations in the short term. It offers consultations and physical activities by video, as well as instruments to help the elderly in various situations. In addition to producing 25% of its water through desalination and worrying about environmental issues, implementing sustainable initiatives such as the Pulau Semakau Landfill (Smart Nation, 2022; Rocha, 2021, Ecoparking, 2020; Carsten, 2022).

5. Zurich, Switzerland:

Zurich aims to connect people, organizations, and urban infrastructure in order to create social, economic and ecological values. It is a city of transparent politics, which is investing in digitization processes to make life easier for citizens, as well as fostering networking, exchange of ideas, and constant innovation (Strategy Smart Zurich, 2018). The town has been recognized for prioritizing pedestrians over vehicles. Within it, only 26% of the trips are by individual car, 32% by public transport, and 42% by foot and by bike. This was one of the main reasons why its greenhouse gases have declined in recent decades (Summit Mobilidade, 2020).

6. São Paulo, Brazil:

The city goals at entrepreneurship and social inclusion, and was classified as the smartest in Brazil by the Connected Smart Cities Ranking (2021). The municipality also seeks open governance and the active participation of the population through the *São Paulo Aberta* and *Pátio Digital* programs. The town still intends to increase the local intemobility and micromobility, through various strategies (Przebylovicz, 2019; Prefeitura Municipal de São Paulo, 2022).

7. Florianopolis, Brazil:

Florianopolis is known for its culture of entrepreneurship with the economy tied to technology and innovation. The city has 5 times more bike paths than São Paulo, and has 0.15% of its fleet with low emissions of pollutants, besides being the first in Brazil with the intention of zero garbage. It also has the Urban Innovation

Laboratory, which was first applied in a specific street of the town, where smart cameras and public wi-fi were introduced, ensuring more connectivity and security for the population (Júnior et al., 2020; Yigitcanlar et al., 2018).

8. Rio de Janeiro, Brazil:

Rio de Janeiro has several intelligent initiatives. In the urban mobility area, it has the VLT, BRT, and the shared bicycles of Itaú (private-public initiative). Its PMUS also aims at intermobility and reducing greenhouse gases in relation to transport. It also has governance strategies and active participation such as LabRio (citizen participation) and Central 1746 (people can make several requests about the city). Within the municipality, there is still COR, with the principle of monitoring in real-time all the town. In addition to being integrated with several public agencies, seeking to have a reaction and rapid action against the main problems of the metropolis (Prado & Santos, 2014; Zamith, 2018).

After understanding what a smart city is, furthermore to the analysis of several intelligent strategies around the world. It is necessary to investigate the study object of this research (Curitiba), as well as its clever strategies.

The city of Curitiba is recognized for its urban planning of excellence, thanks to awareness programs on environment preservation and innovative infrastructure of public transport (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022). It has about 55.7% of its population in formal work, an HDI of 0.823, and an education rate of approximately 97% (IBGE, 2017).

Over the past few years, Curitiba has hosted several congresses on smart cities theme. It also won several awards in environmental, mobility, governance, and education. It was ranked as the most sustainable city in Latin America and the 14th in the world according to the sustainable cities ranking, published in corporate knights magazine (2022) (Folha Uol Studio, 2022).

Furthermore, Curitiba was considered a national example of urban innovations and transformations in the last year. According to Mayor Rafael Greca (verbal information, 2021), an innovative culture of a smart city is being created, which focuses on people, with the help of technological tools. It seeks sustainable development combined with participatory management and governance, as well as a collaborative and creative economy. In the following part of the dissertation, its smart initiatives will be reported, as well as which of the 6 points of Giffinger et al. (2015) are framed.

1. Smart People

- Teachings about smart cities for elementary school students in public schools, aiming to educate them for the future, as well as pass on the information at home.
- ICities Kids project that aims to have all children taught on the subject in a playful way, with a hybrid model.
- Introduction of the *Faróis do Saber e Inovação* throughout the city, they are composed of two areas: libraries and the Maker Space, intended for workshops, prototype development, programming, and 3D modeling.
- Introduction of the programs *Fala Curitibano* and *Fala Curitibinha*. The first provides that the population can speak openly about their contributions to the municipality. And the second allows students to express their opinions on the construction of the city's future.
- Implementation of the program *Curitibinhas Políglotas*, with classes in English, French, Italian, and Spanish (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

2. Smart Economy

- Introduction of the *Vale do Pinhão*, which aims to develop innovation in several sectors such as research and development centers, startups, cultural and creative movements, universities, and incubators.
- Implementation of *Workitiba*, Brazil's first public Coworking, it aims to be a collaborative office for entrepreneurs.
- Program *Curitiba, Cidade das Startups* that aims to support and guide all startups in the municipality and those who have an interest in settling on it.
- Program *1º emprego tech* that offers a professional qualification in programming, by online mode, and free of charge.
- Creation of the *FabLab do Cajuru*, which serves as a laboratory to test a prototype until it is 100% finished. Several courses are also offered on-site for the population.
- Introduction of exclusive service for the MEI (Individual Microentrepreneur).
- Entrepreneurial Program that aims to train women in innovative businesses.
- Classified as the second capital that opens a company faster in Brazil.

- Program *Tecnoparque*, encourages entrepreneurship and gives tax incentives to its participants.
- Program *Bom Negócio*, with the objective of empowering citizens who seek to undertake or already undertake.
- Plan for economic recovery after the pandemic, which aims to reduce the impact on the economy caused by Covid19 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

3. Smart Environment

- Since the beginning of its urban planning, Curitiba has defined several areas of parks, lakes, and forests to contain floods.
- Since the 1990s there was already concern about the separation, selective collection, and recycling of waste, which began with the campaign "*Lixo que não é lixo*".
- Program *Ecocidadão*, which aims at a better quality of life for waste pickers, in addition to increasing the collection and separation of waste that can be reused.
- Program *Fazenda Urbana*, with free courses on vegetable cultivation and 4435m² of organic food plantations.
- Program *Hortas Urbanas*, are gardens for the use of the local community with the support of the city hall.
- Climate Risk Management *Project Bairro Novo do Caximba*, which aims at a new local urban planning ensuring basic sanitation, transport infrastructure, culture, sport, leisure, and decent housing for the entire population. In addition to the creation of a linear park, a dam for flood containment, and a solar power plant.
- Program *Curitiba Mais Energia*, which aims to install photovoltaic panels in the road railway, in public buildings, and in the bus terminals of Boqueirão, Pinheirinho, and Santa Cândida.
- Encouraging the use of renewable energy by the citizens of the city.
- Existence of the mini hydroelectric power plant in Barigui park that generates energy for half of it, as well as a photovoltaic generation plant that makes the hall of acts of the park become self-sufficient.

- Existence of the Climate Change Adaptation and Mitigation Plan of Curitiba (PlanClima) that aims to reduce the emission of greenhouse gases by 2050, as well as be resilient in relation to climate change.
- Program *Amigos dos Rios*, with the aim of depolluting water courses.
- Program *Cem Mil Arvores*, aiming at reforestation, planting 100,000 trees per year.
- Program *Reserva Hídrica do Futuro*, which seeks to expand the water reserve capacity for the population.
- Curitiba has 100% of the urban population supplied with drinking water, 97% of residents have access to the sewage collection network and 100% of all it is collected is treated by Sanepar (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

4. Smart Living

- Program *Curitiba em movimento* that consists of a series of physical activities, which can be scheduled to be done regularly by the population at no cost.
- Home-ownership programs for citizens in vulnerability.
- Pilot project *Conecta 5G*, which will allow the placement of 5G smart grids connected to street lighting throughout the municipality.
- Existence of the Operational Control Center of the Digital Wall of Curitiba, which forms an electronic security siege around the city (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

5. Smart Mobility

- Encouraging walking in the city with projects: *calçadas verdes*, *caminhar melhor* and *ruas inteligentes*.
- Decarbonize the fleet, with the commitment to carbon neutrality and electromobility by 2050.
- Thinking about a more attractive urban mobility system for the population, then encouraging them to use public and shared transport more.
- Introduce the culture of data management by creating an open mobility platform that provides and receives them.
- New Modal Inter 2 Project, with exclusive tracks, improvement of road infrastructure, and the use of electricity for its consumption.

- Design of the new intermodal stations, called *Prismas Solares*. With photovoltaic energy, accessibility, intermodal integration, micromobility, and planning of its surroundings.
- Car sharing program of Copel and Renault Brazil, which provides the sharing of electric cars for short-term rental (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022; Smart City Expo Curitiba, 2022; Copel 2021).

6. Smart Governance

- Existence of a collaborative model, which aims at the engagement and involvement of citizens and public and private entities to create actions to improve the quality of local life.
- According to ITP (2021), the capital was the fourth most transparent in Brazil.
- The capital received the title of most efficient and with the best public management.
- Existence of WhatsApp Curitiba, an instrument for the instant communication of the city hall with the population.
- Existence of the e-citizen and the PIÁ, which makes it possible to consult several information and online requirements.
- Program Fala Curitibana, which provides residents to exercise their right as a citizen, asking for improvements, and making suggestions and criticisms (Baptista, 2019; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022; PIÁ, 2022; FAZ, 2022).

In addition to these initiatives, there are several smart apps in the city, which will be reported in more detail throughout the dissertation. One of them worth mentioning is the Curitiba app, which fits all 6 points. It was the first application integrated into a capital of Brazil, some of its functions are reported below:

- Possibility to pay your IPTU (Property Tax and Urban Land).
- Consult bus stops, routes, stop times, and put credit on the transportation card.
- Consult and pay the Fixed ISS (Fixed Service Tax).
- Access to several courses.
- Access to public services such as permits, certificates, licenses, the transparency portal, etc. (Curitiba App, 2022).

After studying all the smart initiatives of Curitiba's city, it was necessary to analyze how they are behaving in the town. For this, interviews were conducted with about 200 residents of the municipality, in order to understand their visions.

Through the interviews, it is noticeable that the smartest areas for the population are, respectively: smart environment, smart economy, and smart living. They have some specific themes to improve but are developing each day more in the municipality. It is also observed that the most disability camps within the city are governance, mobility, and people.

From the interviews, it is possible to identify the main problems of the city that are: the lack of knowledge by the population of several smart initiatives that the municipality has; the demotivation of social participation; the poor quality of microaccessibility in the city; the need for greater demand of public transport; lack of security; lack of equity; the need for larger investment in public health.

Then comes the result of the research, which seeks to bring guidelines and projects aimed to mitigate or solve the main problems within the city. In this synthesis will be mentioned the key strategies proposed, together with a summary of the three existing projects.

The first guideline aims to improve the active participation of the population through instruments such as financial incentives; valuing the citizen; use of authority when necessary; identification of target audience and contact through social and physical networks; and improvement of existing applications and websites.

Secondly, it seeks to disseminate all the smart programs in the city, and how to open a business in a simplified way. It is still proposed to introduce more *workitibas* and reduce the bureaucracy of those who can use them in the municipality. It is also suggested that there are TV channels with free online courses such as in the town of Songdo.

In addition, it is proposed the greater use of smart instruments by the municipal schools of Curitiba, as well as to improve their basic education and teach about IT within them. It is still suggested to introduce more courses for all age groups, as well as specific activities on digital knowledge for the target group of the elderly, such as in the cities of Barcelona and Singapore.

Moreover, on the theme of smart environment, several initiatives are proposed, for instance: the depollution of rivers, together with programs of

regularization areas; introduction of smart water grids, aiming at saving water; implementation of environmental sensors to map the risk areas of the municipality and mitigate natural disasters; create tax incentives for people who use photovoltaic panels and reuse rainwater; implement more organic waste processing plants; introduce a system of fines for those who throw garbage in an irregular place.

Addressing the smart living of the city, there are several themes that need to be improved, such as health, safety, social equity, and others. For this, it is necessary to invest in better public health, with the digitization and universalization of the entire system and medical records, allowing its exchange, in addition to telemedicine. It is also necessary to put more smart cameras and street lighting in the city, as well as more activities in urban voids. It is still proposed to implement more leisure and cultural areas in the center and more activities for children and the elderly in parks and squares.

Finally, in relation to urban mobility, a series of guidelines are drawn up to reduce the use of individual vehicles in Curitiba. They range from issues such as increasing the amount of public transport and creating a modal that moves faster than the car to themes of walkability and micromobility in the city.

Then, projects are elaborated aimed at improving sidewalks and bike paths, investing in the micromobility of the city, a theme that is too deficient in the municipality.

The first project outlined is to build bike paths on Avenida Candido Hartmann and Rua Carlos Klemtz connecting areas of interest. The second project demonstrates the connection, through cycle stretches, of the main squares in Curitiba's historic center.

In addition, the third project seeks to restructure the central pathways of the trinary structural system of Curitiba. It aims to work as a large sidewalk on the sides where today is street, with accessibility to all pedestrians, and low passage of cars, besides revitalizing and relocating the bike paths between the sidewalks and the central road of BRT.

After a detailed analysis of the term smart city and the initiatives present in the municipality. It is noticed that although the achievements of the town are in greater line with intelligent entrepreneurship and a sustainable environment, there are initiatives in all 6 points of Giffinger et al. (2015). Therefore, showing that the metropolis seeks to introduce new smart methods, as well as improve existing ones,

in order to solve their deficiencies, in addition to benefiting the people who inhabit it.

Consequently, it is concluded that the city of Curitiba is moving to become a smart city in the future. The municipality has several innovative projects that primarily aim at the quality of life and social cohesion of its population, as well as a sustainable future for the town.

However, for the urban area to achieve the title of smart city, some of its projects will have to be rethought, in addition to the implementation of new initiatives that must be worked together with existing ones.

Finally, it is expected that the guidelines and projects indicated in this work will contribute to the city of Curitiba, making it more sustainable, humane, and intelligent.

Key- words

Smart City; Curitiba; quality of life; sustainable development; urban mobility.

Sumário

1. Introdução	28
1.1. Objetivos do trabalho	30
1.2. Estrutura do trabalho	31
2. Cidades Inteligentes	33
2.1. Contextualizando as Cidades inteligentes	33
2.2. Seis pontos de uma Cidade Inteligente	38
2.3. Rankings de Cidades Inteligentes	48
2.3.1. Songdo, Coréia do Sul	50
2.3.2. Copenhagen, Dinamarca	54
2.3.3. Barcelona, Espanha	56
2.3.4. Singapura, Ásia	58
2.3.5. Zurique, Suíça	62
2.3.6. São Paulo, Brasil	67
2.3.7. Florianópolis, Brasil	70
2.3.8. Rio de Janeiro, Brasil	72
3. A Cidade de Curitiba	75
3.1. História e Contextualização de Curitiba	75
3.2. Iniciativas presentes em Curitiba	85
3.3. Estudo de Casos aplicáveis	109
4. Levantamento de informações	114
4.1. Metodologia aplicada: Entrevistas com moradores de Curitiba	114
4.2. Identificação da problemática	127
5. Propostas	129
5.1. Diretrizes de soluções inteligentes	129
5.2. Projetos para Mobilidade Urbana Inteligente	138
6. Conclusões	150
7. Referências Bibliográficas	154
Apêndice 01 – questionário entrevistas	177

Lista de figuras

Figura 1 – Estrutura do trabalho	32
Figura 2 – As duas megatendências que originam uma cidade inteligente	34
Figura 3 – Aluguel de carros por horas Mobilize Renault	41
Figura 4 – Sistema de Coleta de lixo subterrâneo	42
Figura 5 – Usina de Processamento de Lixo em São Bento do Sul	43
Figura 6 – Songdo	51
Figura 7 – Sistema de coleta e destino de resíduos em Songdo	52
Figura 8 – Mobilidade Urbana em Copenhagen	54
Figura 9 – Esquema de Neutralidade de Carbono	55
Figura 10 – Foto aérea das quadras com parques e praças internas de Cerdà	56
Figura 11 – Ônibus elétrico com recarga rápida em Barcelona	58
Figura 12 – Árvores com painéis fotovoltaicos em Singapura	60
Figura 13 – Aterro Pulau Semakau	60
Figura 14 – A cidade de Zurique	63
Figura 15 – Gráfico emissão de gases do efeito estufa relacionados ao transporte de Zurique ao longo dos anos	65
Figura 16 – Gráfico aumento da população e decréscimo do uso de transporte individual	65
Figura 17 – Rua Vidal Ramos, Laboratório de Inovação Urbana	71
Figura 18 – Bike Itaú na cidade do Rio de Janeiro	73
Figura 19 – Curitiba e sua Região metropolitana	76
Figura 20 – Linha do Tempo prêmios <i>smart</i> Curitiba 2006 – 2022	78
Figura 21 – Esquema da Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT)	82
Figura 22 – Esquema dos Eixos Estruturantes de Curitiba	83
Figura 23 – Sistema Estrutural Trinário de Curitiba	83

Figura 24 – Sistema Viário de Curitiba	84
Figura 25 – Farol do Saber Emílio de Menezes	87
Figura 26 – <i>Worktiba</i> Parque Barigui	90
Figura 27 – Fablab Cajuru	91
Figura 28 – Parque Barigui, funcionando como contenção de cheias	92
Figura 29 – Campanha de separação de resíduos em Curitiba	93
Figura 30 – Miniusina Hidrelétrica, Parque Barigui	96
Figura 31 – Usina Fotovoltaica, Parque Barigui	96
Figura 32 – Microrrede Piloto Inteligente, Parque Barigui	97
Figura 33 – Poste Inteligente da L8, no Smart City Expo Curitiba	99
Figura 34 – Calçada Verde do Cruzamento da Alameda Cabral com Rua Carlos de Carvalho	101
Figura 35 – Car Sharing da Renault, Smart City Expo Curitiba	103
Figura 36 – Mapa Síntese de locais inteligentes em Curitiba	108
Figura 37 – <i>Champs-Élysées</i> atual e projeto	111
Figura 38 – As 38 praças abertas de Milão	112
Figura 39 – <i>Via Spoleto / via Venini</i> , antes e depois intervenção	112
Figura 40 – <i>Piazza Minniti</i> , antes e depois intervenção	113
Figura 41 – <i>Strade Aperte</i> , antes e depois intervenção	113
Figura 42 – Play Streets	113
Figura 43 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao conhecimento sobre as iniciativas do tema economia	115
Figura 44 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas	116
Figura 45 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas	118
Figura 46 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao valor do imóvel na cidade de Curitiba	119
Figura 47 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao tipo de transporte utilizado	121
Figura 48 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao uso do Curitiba app e App Nota Fiscal Curitiba	124

Figura 49 – Gráfico ilustrando os resultados das entrevistas em relação a porque não participam nas decisões locais	125
Figura 50 – Mapa Ciclovias existentes, do Plano Ciclovitário e novas ciclovias propostas	139
Figura 51 – Esquema geral da ciclovia na Av. Candido Hartmann	140
Figura 52 – Esquema 1, trecho Av. Candido Hartmann, atrás da praça da Ucrânia	141
Figura 53 – Esquema 2, ciclovia Av. Candido Hartmann	142
Figura 54 – Esquema 3, ciclovia Av. Candido Hartmann	143
Figura 55 – Esquema geral ciclovia rua Carlos Klemtz	143
Figura 56 – Esquema 1, ciclovia rua Carlos Klemtz	144
Figura 57 – Esquema 1, ciclovias Centro.	145
Figura 58 – Esquema 2, ciclovias Centro	146
Figura 59 – Imagem da via do sistema trinário sem calçada e da canaleta como ciclovia.	146
Figura 60 – Esquema de pistas da via central	147
Figura 61 – Mapa mostrando o sistema viário estrutural	148
Figura 62 – Esquema para vias centrais do sistema estrutural	149

Lista de quadros

Quadro 1 – Conceitos de cidade inteligente	37
Quadro 2 – Os 6 pontos da cidade inteligente de acordo com Giffinger et al. (2015)	38
Quadro 3 – Ranking das cidades mais inteligentes do Mundo	49
Quadro 4 – Ranking das cidades mais inteligentes do Brasil	50
Quadro 5 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Songdo	53
Quadro 6 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Copenhagen	55
Quadro 7 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Barcelona	58
Quadro 8 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Singapura	62
Quadro 9 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Zurique	67
Quadro 10 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> São Paulo	69
Quadro 11 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Florianópolis	71
Quadro 12 – Quadro 6 pontos de uma <i>smart city</i> Rio de Janeiro	73
Quadro 13 – Quadro síntese comparativo	74
Quadro 14 – História do Município de Curitiba	78
Quadro 15 – Resumo aplicativos existentes em Curitiba	107
Quadro 16 – Quadro de notas para a inteligência de Curitiba	126

Lista de abreviaturas e siglas

ONU – Organização das Nações Unidas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

REI – Rede Elétrica Inteligente

UFJS – Universidade Federal de Juiz de Fora

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

IoT – Internet das Coisas

GPS – Sistema de Posicionamento Global

AVA – Ambiente de Aprendizagem Virtual

HRI – *Helsinki Region Infoshare*

ASC – *Amsterdam Smart City*

ArcGIS – Sistema de Informação Geográfica

SCI – *Smart City Index*

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IMD – Instituto Metrópole Digital

IBD – *International Business District*

IFEZ – *Incheon Free Economic Zone*

LEED – Liderança em Energia e Design Ambiental

A*Star - Agência de Ciência, Tecnologia e Pesquisa

CO₂ – Dióxido de Carbono

IA – Inteligência Artificial

LED – *Light Emitting Diode*

VLT – Veículo Leve sob trilhos

BRT – *Bus Rapid Transit*

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

PATEM – Programa de Atendimento Tecnológico aos Municípios

PMS – *Property Management System*

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

COR - Centro de Operações da Cidade do Rio de Janeiro
PIB – Produto Interno Bruto
PMUS – Plano de Mobilidade Urbana Sustentável
SMTR – Secretária Municipal de Transporte
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Ipea - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
FJP - Fundação João Pinheiro
IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
APA – Área de Proteção Ambiental
RMC – Região Metropolitana de Curitiba
PMDU – Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
SUS – Sistema Único de Saúde
PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado
RIT – Rede Integrada de Transporte
CONCITIBA – Conselho da Cidade de Curitiba
SIM – Sistema Integrado de Monitoramento
Cepacs – Certificados de Potencial Adicional de Construção
FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
PCD – Pessoa com deficiência
PMCI – Política Municipal de Cidades Inteligentes
Anamob – Agência Nacional em Mobilidade
CEMEIs – Centros Municipais de Educação Infantil
MEI – Microempreendedor Individual
ISS – Imposto Sobre Serviços
SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
INBS – Instituto Brasileiro de Sustentabilidade
Copel – Companhia Paranaense de Energia
UFPR – Universidade Federal do Paraná
AMA – Agentes do Meio Ambiente

Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná
IDGM – Índice de Desafios da Gestão Municipal
ITP – Índice de Transparência da Administração Pública
PIÁ – Paraná Inteligência Artificial
Urbs – Companhia de Urbanização de Curitiba
Estar – Estacionamento Regulamentado
TI - Tecnologia da Informação
QR - Quick Response
CNH – Carteira Nacional de Habilitação
PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana
NBR – Norma Brasileira
SEPE – Setor Preferencial de Pedestres

Sólo los desesperados muy lúcidos se permiten esta clase de fuga que es la más parecida a la cobardía: ante cualquier ignominia cierran los ojos y en la oscuridad levantan una fortaleza. En realidad, ésta es una de las dos salidas que Shakespeare propone en el célebre monólogo de Hamlet. Ser o no ser: afrontar con gran ánimo los golpes de la fortuna o dormir, tal vez soñar, y con este sueño dar fin a las miserias de la vida.

El País, Manuel Vincent, 2001, *Ser o não ser*

1

Introdução

As cidades são sistemas complexos, que concedem diversas oportunidades e serviços para quem as habita. Elas têm papel fundamental nos âmbitos econômicos, sociais e ambientais (Mori & Christodoulou, 2012).

Vale lembrar também que as urbes estão passando por um rápido processo de aumento populacional desde a década de 60, devido à industrialização, à globalização e às facilidades que elas oferecem (Rocha, 2021). De acordo com o *World Urbanization Prospects*, em 2019 em torno de 55% da população mundial era urbana e estima-se que até 2050, 68% de todos os habitantes viverão em áreas urbanizadas (ONU, 2019).

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 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).

De acordo com Pinheiro & Crivelaro (2020), 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.

De acordo com Rocha (2021), 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*¹, Internet das Coisas², nuvem de armazenamento³, 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 um desenvolvimento urbano sustentável e a melhor qualidade de vida de seus cidadãos (Rocha, 2021). Seu conceito ainda é muito amplo e será relatado detalhadamente ao longo do trabalho, por meio de uma revisão 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.

A escolha por abordar esse tema ocorreu pela razão do entendimento que as cidades estão se modificando e crescendo, logo é necessário entender os instrumentos a serem utilizados para que esse crescimento seja saudável e inteligente. A cidade de Curitiba foi escolhida devido a aparentar possuir uma diversa gama de instrumentos inteligentes, além de ser premiada diversas vezes por

¹ Big Data Analytics é a área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais (IBM, 2022). Disponível em: <https://www.ibm.com/analytics/big-data-analytics>

² Internet das Coisas (IoT) se caracteriza na conexão de todos os tipos de objetos à Internet, fazendo com que eles se conectem entre si e possam ser sincronizados remotamente (GCF Global, 2019).

³ Nuvem de armazenamento é um modelo de computação em nuvem que armazena dados na Internet por meio de um provedor de computação na nuvem, que gerencia e opera o armazenamento físico de dados como serviço (Amazon, 2022.) Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-storage/>

sua inovação, sustentabilidade e qualidade de vida. Assim, se demonstrou ser um objeto interessante a ser estudado, a fim de analisar as suas estratégias inteligentes, além de propor melhorias para urbe e incentivar sua constante evolução.

1.1

Objetivos do trabalho

O objetivo geral dessa pesquisa é realizar um diagnóstico sobre a inteligência do município de Curitiba e propor diretrizes para que ele se torne cada vez mais *smart*. Existem ainda alguns objetivos específicos que o trabalho elucidada para que essa contribuição seja possível, os quais são:

- Realizar um estudo sobre a definição de cidades inteligentes de acordo com diferentes literaturas, além de realizar um embasamento de acordo com Giffinger et al. (2015).
- Identificar e apresentar os dois rankings mais atuais existentes sobre cidades inteligentes no Brasil e no mundo, analisando, ainda, as várias ações *smart* de diversas cidades, em âmbito nacional e internacional.
- Realizar um estudo sobre a cidade de Curitiba, bem como analisar as iniciativas inteligentes existentes no município.
- Identificar soluções existentes que podem ser aderidas ao planejamento urbano de Curitiba.
- Analisar, em nível preliminar, como os instrumentos inteligentes existentes em Curitiba são vistos pela população local e identificar a problemática da cidade.
- Propor diretrizes para que o município de Curitiba se torne mais inteligente.
- Propor projetos em relação a micromobilidade urbana de Curitiba visando sua melhoria nessa área.

1.2

Estrutura do trabalho

A partir do exposto, este trabalho está estruturado em 5 capítulos (7 partes), os quais são necessários para sua devida compreensão. A figura 1, mostra um breve resumo da estrutura da dissertação.

A primeira parte (atual) é a introdução, a qual visa apresentar brevemente a contextualização sobre o tema, além de fazer uma sintética justificativa sobre a temática da dissertação. Ela também apresenta os objetivos da pesquisa e como será seu desenvolvimento.

A segunda parte é uma referência à literatura, explicando o conceito de cidade inteligente da atualidade, além de elucidar os seis pontos da *smart city* de acordo com Giffinger et al. (2015). Ela também analisa dois rankings que avaliam municípios inteligentes no mundo e no Brasil, e então traz uma série de estudos de casos de urbes com iniciativas *smart* ao redor do mundo.

A terceira parte trata da cidade objeto de estudo que é Curitiba, analisa sua história, sua atualidade em gestão e planejamento urbano, e então aponta suas estratégias inteligentes existentes. Ainda, são introduzidos pequenos estudos de casos que podem ser aplicados no município.

A quarta parte é o levantamento de informações. Consiste em uma série de entrevistas com diversos moradores Curitibanos. Dentro delas são abordados diversos tópicos do município, para assim entender sua classificação como cidade inteligente, além de sua principal área de problemática.

A quinta parte dispõem as propostas para os resultados descobertos. Nela são traçadas diretrizes para a resolução dos principais problemas de Curitiba. Também são esquematizados alguns projetos na área de mobilidade urbana, a qual demonstra ter maior deficiência de acordo com o resultado das entrevistas.

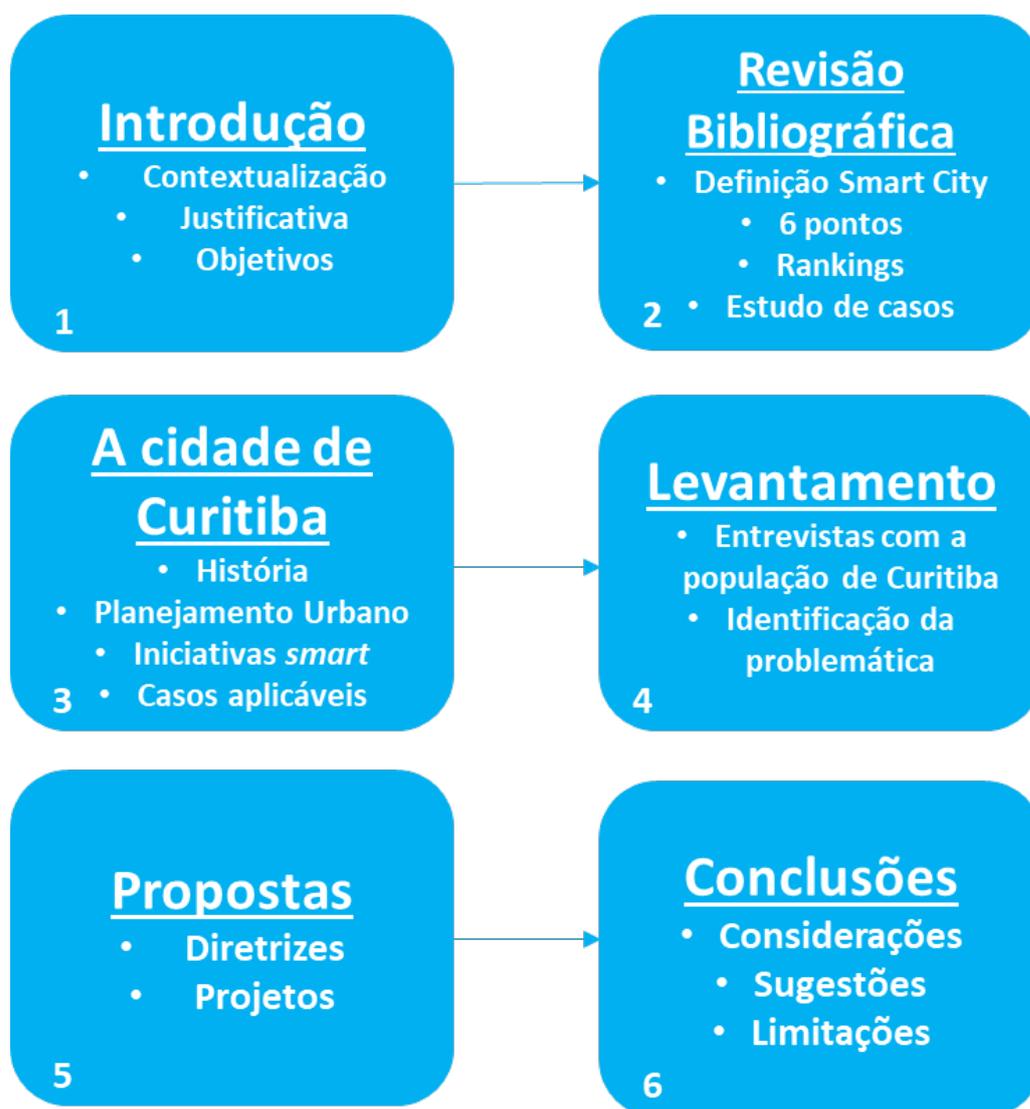


Figura 1 – Estrutura do trabalho.
Fonte: Elaboração Própria, 2022.

2

Cidades Inteligentes

Como exposto anteriormente, este capítulo busca elucidar o conceito de uma cidade inteligente na atualidade, além de buscar apresentar as principais estratégias *smart* utilizadas em diversas cidades mundialmente. A dissertação inicia-se com uma revisão bibliográfica dos principais autores que discorrem sobre essa temática, para assim analisá-la e compreendê-la. Ademais, a revisão foca na conceituação dos seis pontos da *smart city* de acordo com Giffinger et al. (2015), detalhando cada um deles.

Também são estudados dois rankings que avaliam *smart cities* no mundo e no Brasil, a fim de entender quais são as cidades mais inteligentes nos âmbitos nacionais e internacionais. Por fim, são explorados vários estudos de casos de urbes com iniciativas *smart* ao redor do mundo, com o intuito de assimilar suas principais estratégias utilizadas.

2.1

Contextualizando as 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 diferentes para caracterizar uma *smart city* (Gaffney & Robterson, 2016). Logo, é necessária uma revisão bibliográfica sobre o assunto (Rocha, 2021).

De acordo com Cunha et al. (2016), as *smart cities* são originárias de duas megatendências (mostradas na figura 2):

1. Rápida urbanização: grande parte da população saindo do meio rural e indo viver no meio urbano.

2. Revolução digital: avanço tecnológico, surgimento de Inteligência Artificial, robotização, além da instantânea conexão entre as pessoas e dispositivos.

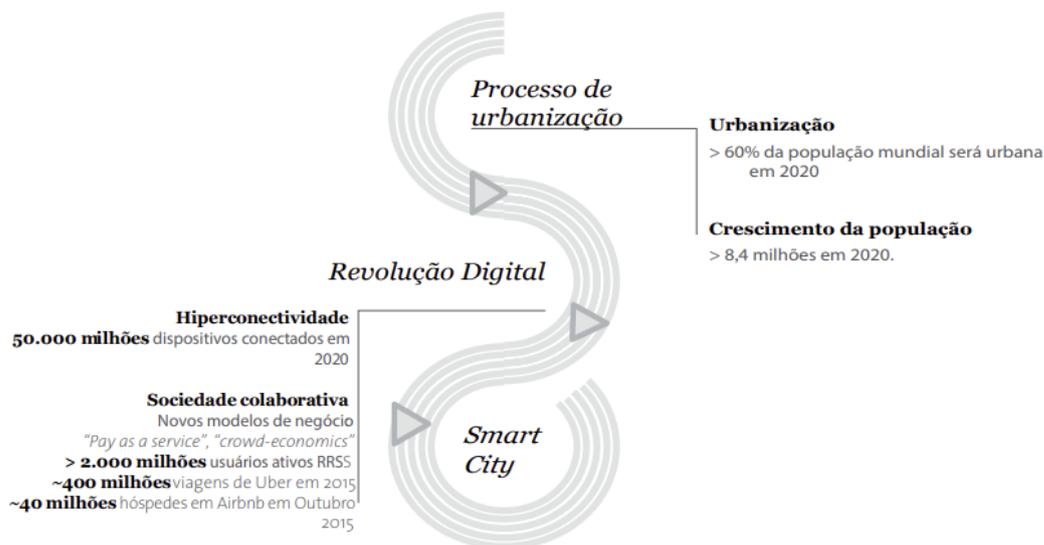


Figura 2 – As duas megatendências que originam uma Cidade Inteligente.

Fonte: Cunha et al., 2016.

Ainda, de acordo com Cunha (2016), os primeiros conceitos de cidades inteligentes foram relatados nos anos 90, onde a ideia de *smart city* era um pouco diferente do que temos hoje. Naquela época ela era relacionada ao desenvolvimento urbano, englobando tecnologias de globalização e inovação.

Conforme Komninos (2011), por volta de 2011 diversas urbes ao redor do globo se autodenominaram *smart* e começaram a adotar táticas inteligentes. Todavia, o termo não era corretamente utilizado, pois qualquer município que utilizava estratégias digitais se declarava como inteligente, as vezes somente para promoção de marketing local.

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).

Em consonância com Komninos (2011), 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.

Também, segundo Komninos (2011), 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.

De acordo com Hall et al. (2000), 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.

Assim, uma cidade inteligente deve investir em capital humano, mobilidade urbana e tecnologias de comunicação, buscando uma melhor qualidade de vida para sua população, bem como um crescimento econômico sustentável, além de uma governança colaborativa (Caragliu & Del Bo, 2018).

Para Nam e Pardo (2011), a qualidade de vida da população é o principal objetivo de uma *smart city*. Logo a cidade deve agir de acordo com as demandas da sociedade visando assim seu pleno crescimento.

Segundo Pinheiro e Crivelaro (2020), a definição de *smart cities* está evoluindo constantemente, passando por três fases:

- A *Smart City* 1.0, que possui tecnologia avançada para obter viabilidade, sustentabilidade e controle de assuntos comunitários.
- 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.
- 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.

Outrossim, no Smart City Expo Curitiba (2022), foi relatado que uma cidade inteligente tem que buscar equidade, ser adequada para todos, ela deve atender tanto as necessidades de uma criança de 4 anos até as de um idoso de 80. Ela também deve deixar seus habitantes mais saudáveis e felizes, precisa ampliar seu espaço

para pedestres, diminuir o uso de automóveis e aumentar as áreas públicas de atividade coletiva, como parques e praças. Além disso, de acordo com o palestrante Gil (Guilherme) Penalosa⁴ a *smart city* necessita ter o foco no ser humano, carece proporcionar que as pessoas tomem decisões inteligentes e que a tecnologia seja apenas uma ferramenta para quem habita nas urbes.

Por fim, para Camboim et al. (2018), 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, de acordo com Camboim et al. (2018) e Hollands (2008) ainda não há um município totalmente *smart* no mundo, apenas urbes com iniciativas inteligentes.

Mesmo que existam diversas definições para uma cidade inteligente, pode-se observar que os dois principais tipos de smart cities retratadas pelos teóricos são: a que trata de questões de qualidade de vida dos habitantes da urbe e resolução dos problemas urbanos atuais; e a que trata do uso da TIC para gerir o município. (Hollands, 2008). É possível também analisar que os autores mais atuais vêm caracterizando a smart city de acordo com abordagem ligada a qualidade de vida de quem habita as áreas urbanas, a qual será retratada nesse trabalho.

No quadro 1 apresenta-se uma síntese de definições literárias importantes a respeito da temática Cidade Inteligente na atualidade.

⁴ Gil (Guilherme) Penalosa visa criar cidades para todas as pessoas. Ele inspirou e aconselhou tomadores de decisão em mais de 350 cidades diferentes ao redor do mundo. Sua prioridade agora está na cidade pós-pandemia, equitativa e sustentável, onde todas as pessoas possam viver de forma mais saudável e feliz, independentemente de idade, sexo, raça, etnia, habilidade ou origem socioeconômica. Disponível em: <https://www.gpenalosa.ca/>

Quadro 1 - Conceitos de Cidade Inteligente.

Autor	Definição
Kanter e Litow (2009, p. 02)	“A cidade inteligente deve ser compreendida de modo total, como um sistema totalmente interligado. Deve ser levado em conta o todo.”
Nam e Pardo (2011, p. 285)	“A cidade inteligente foca no lado humano, visando explorar o potencial humano e levar a uma vida criativa.”
Kitchin (2013, p.02)	“Cidade inteligente é uma temática que se destacou na esfera acadêmica, nas empresas privadas e no governo para definir urbes que são cada dia mais monitoradas pela tecnologia e também na qual a economia e governança estão sendo alavancadas pela criatividade, inovação e empreendedorismo.”
Piro et al. (2014, p.01)	“A cidade inteligente pode oferecer serviços inovadores a sua população, visando melhorar sua qualidade de vida, por meio do sistema TIC.”
Albino et al. (2015, p. 05)	“O conceito de cidade inteligente não se limita mais à difusão das TIC, mas as necessidades dos cidadãos e da comunidade. As pessoas são as protagonistas de uma cidade inteligente, e a comunidade de uma <i>smart city</i> precisa sentir a necessidade de participar e promover um crescimento (inteligente).”
Degbelo et al. (2016, p. 01)	"O princípio das cidades inteligentes é uma abordagem complementar e sustentável a fim de aprimorar a eficiência das operações da urbe e a qualidade de vida dos seus habitantes. No centro desta visão fica o cidadão, que é o principal beneficiário das iniciativas de uma <i>smart city</i> , seja diretamente ou indiretamente."
Simonofski et al. (2019, p.02)	“Uma cidade que oferece soluções inovadoras, em colaboração com seus cidadãos e com o apoio da tecnologia, para resolver os desafios específicos do seu território nos critérios de mobilidade, economia, governança, meio ambiente, qualidade de vida e pessoas.”
Penalosa (2022, n.p.)	“Uma cidade inteligente usa a tecnologia como ferramenta para as pessoas.” “As pessoas têm que tomar decisões inteligentes.”

Fonte: Elaboração própria (2022).

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 citados no quadro 1, 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 do quadro 1, que uma *smart city* atual não é só composta de tecnologia. Esta 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.

2.2

Seis pontos de uma Cidade Inteligente

De acordo com Albino (2015, p.10), uma *smart city* abrange soluções para diversas áreas de uma urbe, tais como: mobilidade, infraestrutura de energia e esgoto, saúde, segurança e outras. Devido à multiplicidade de temas abordados, alguns pesquisadores separaram as cidades inteligentes por dimensões, para assim ser mais fácil de gerir todas elas. Desta forma, segundo Caragliu et al. (2011) e Giffinger et al. (2015), as cidades inteligentes podem ser subdivididas em 6 pontos, os quais devem ser seguidos conectados para seu pleno desenvolvimento urbano.

Os 6 pontos do desenvolvimento urbano para serem seguidos são: Economia (*Smart Economy*); Mobilidade (*Smart Mobility*); Meio Ambiente Sustentável (*Smart Environment*); Pessoas (*Smart People*); Qualidade de Vida (*Smart Living*) e Governança (*Smart Governance*). Essa caracterização é amplamente utilizada na medição de grau de inteligência das cidades, como no European Smart City Model (Batty et al., 2012). No quadro 2 é apresentado um breve resumo sobre cada um dos pontos.

Quadro 2 - Os 6 pontos da cidade inteligente de acordo com Giffinger et al. (2015).

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

Fonte: Elaboração própria (2022), adaptado de Giffinger et al. (2015).

Economia (*Smart Economy*)

A economia está cada vez mais dependente da tecnologia. Um exemplo disso é o fato de que diversas operações comerciais ocorrem a partir do chamado *e-commerce* e *e-business*. Cada vez surgem novas tecnologias, novos aplicativos de compra que façam com que seja possível adquirir qualquer coisa sem sair de casa. As transações bancárias, os serviços urbanos, as reservas para hotéis e restaurantes, tudo pode ser feito online (Pinheiro & Crivelaro, 2020).

Nesse sentido, as mídias sociais se transformaram em uma grande ferramenta de marketing. Essas plataformas propagam ainda mais a economia online. Como exemplo, cita-se a possibilidade de uma cidade inteligente poder estudar o padrão de compra de seus moradores e prever seus hábitos, assim aumentando a venda e girando a economia local. E o estado poderia, através dessas ferramentas prever, por exemplo, o padrão do uso de transporte público e propor assim melhorias para o mesmo (Cunha et al., 2016).

Além disso, uma *smart economy* deve digitalizar toda a infraestrutura da cidade (poder realizar pedidos de abertura de luz online, ou solicitar um documento de identificação online), o que gera economia de tempo; economia de verba do município; e maior governança e transparência (Cunha et al., 2016).

Por fim, através da junção do capital humano com a tecnologia a economia pode crescer fortemente, fazendo com que aumente a geração de empregos e conseqüentemente maior renda, além de descobrir novos profissionais e criar projetos inovadores e sustentáveis (Nadal, 2020).

Como exemplos podem ser citados o “Projeto Papel 0” em João Pessoa (Paraíba) e o “Embarque Digital” em Recife (Pernambuco). O primeiro projeto consiste na digitalização dos processos, todas as secretarias são integradas gerando a desburocratização de processos, menor despesas, menos poluição e mais transparência e respostas rápidas ao cidadão (Prefeitura de João Pessoa, 2021). Já o segundo, visa capacitar jovens na área de Tecnologia da Informação e Comunicação na Cidade de Recife, garantindo a maior empregabilidade na área e reduzindo as desigualdades (Portal da Educação Recife, 2022).

Mobilidade (*Smart Mobility*)

Outra dimensão que deve ser abordada refere-se à mobilidade inteligente, sendo responsável por uma imensa diferença nas áreas urbanas, na gestão de um tráfego eficaz, integrado e de baixo impacto ambiental. Com isso, corrobora-se para a geração de uma grande economia de tempo no dia a dia de um indivíduo, além de

possibilitar a redução da pegada de carbono⁵ dos mesmos. De acordo com Pinheiro & Crivelaro (2020), as principais estratégias tecnológicas para uma mobilidade urbana ideal são:

- Introduzir um sistema de controle único de transporte, integrando ônibus, metrô, trem, bonde, bicicletas e pedestres, a fim de proporcionar uma mudança rápida de modal e priorizar os transportes limpos.
- Gerenciar corretamente operações de controle remoto, aumentando o transporte público automatizado;
- Ter visibilidade de todo tráfego da cidade em tempo real, para estar apto a reagir em situações de emergência, simular possíveis cenários, detectar infrações e áreas inseguras.
- Possuir um sistema de troca de informação em tempo real entre usuários, veículos e infraestrutura.
- Por meio da tecnologia, fazer diagnósticos para manutenção preventiva nos veículos públicos.
- Utilizar veículos próprios de baixo impacto ambiental, como carros elétricos e autônomos. Possuir infraestrutura urbana adequada para eles, tais como ponto de carregamento dessa tecnologia.
- Introduzir matrizes limpas, como: elétrica e hidrogênio verde em transportes coletivos. Visando diminuir a pegada de carbono.

A partir da explanação de seus ganhos e função, torna-se importante que sejam citados alguns exemplos que contribuam de maneira decisiva para tal realização, tais como:

- A utilização de aplicativos de celular que indicam o horário do transporte público em tempo real, além de servirem como guias para pedestres sempre percorrem o menor caminho, como o *ITrans NYC Subway*, *Google Maps* e *Moovit* (Pinheiro & Crivelaro, 2020).
- A introdução de aluguel de carros por horas, através de aplicativo, sistema similar ao Bike Itaú, porém com carros. Já existente no Brasil pela Mobilize da Renault, conforme figura 3 (Mobilize, 2022).

⁵ Pegada de Carbono é a quantidade de gases de efeito estufa (GEE) emitida, direta ou indiretamente, por alguma atividade, produto, indivíduo, comunidade ou instituição.

- O projeto Mobilidade integrada em Cascais: transporte público, estacionamento e bicicletas integradas por um único cartão (Nadal, 2020).



Figura 3 – Aluguel de carros por horas Mobilize Renault.
Fonte: Acervo próprio, 2022.

Meio Ambiente Sustentável (*Smart Environment*)

Uma cidade inteligente visa ter uma sustentabilidade ambiental. Nesse quesito podem-se destacar algumas áreas para tornarem a urbe sustentável: água, energia e resíduos (Nadal, 2020).

Primeiramente, na questão da água, deve-se lembrar que ela é um recurso escasso em cenário mundial. No entanto, devido à falta de um planejamento urbano adequado, ela pode causar inúmeros desastres, como alagamentos e inundações em diversos municípios ao redor do mundo. Em uma *smart city* existe um sistema de infraestrutura inteligente, que reduz o desperdício hídrico e otimiza seu uso. O processo conta com a ajuda de informações geográficas e medidores de consumo inteligente (*smart metering*), os quais permitem que o monitoramento do ciclo urbano de água seja feito em uma única plataforma integrada, além de introduzir um sistema sensorizado para acompanhamento hídrico de toda a infraestrutura da urbe, bem como verificar a necessidade adequada dela nas áreas verdes. Esse sistema prevê possíveis irregularidades no ciclo hidrológico, administrando tanto

escassezes quanto enchentes, além de possibilitar a diminuição de seu consumo (Pinheiro & Crivelaro, 2020).

Na questão de energia, as *smart cities* possuem um elevado grau de automação (*smart grids*). O objetivo é reduzir o consumo de energia, permitindo a entrada de novos fornecedores e trabalhando sempre que possível com energia limpa, bem como incentivar a produção renovável por unidades residenciais e industriais (Pinheiro & Crivelaro, 2020).

Por fim, as cidades inteligentes possuem redes *smart* de gestão integradas que verificam e controlam a poluição. Elas realizam campanhas para a separação correta do lixo, desde o monitoramento da coleta até o seu processo final, sempre optando por soluções sustentáveis (Cunha et al., 2016).

Alguns exemplos de programas que podem gerar um meio ambiente mais sustentável são:

- A Rede Elétrica Inteligente (REI) da Copel, presente em alguns municípios do paraná. Consiste em uma tecnologia que automatiza o sistema, fazendo com que o medidor inteligente avise diretamente a Copel quando houver quedas de energia e que o cliente possa acompanhar o consumo pelo aplicativo do celular (Copel, 2022).
- O sistema de tubula es subterrâneas que sugam os resíduos e os levam até um local de compressão e distribui o, como   feito na cidade de Barcelona desde os anos 90, conforme figura 4 (UFJF, 2010).

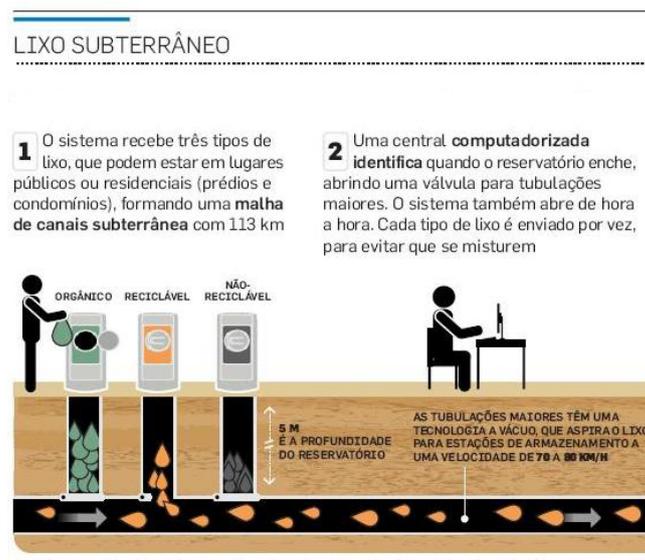


Figura 4 – Sistema de Coleta de lixo subterrâneo.

Fonte: UFJF, 2010.

- A usina de processamento de lixo em São Bento do Sul (conforme figura 5), que faz a separação dos resíduos, na qual os orgânicos irão produzir biogás e os resíduos sintéticos serão transformados em peças pré-moldadas para a construção civil como: tijolos, tubos, paver e outros (Prefeitura de São Bento do Sul, 2022).



Figura 5 – Usina de Processamento de Lixo em São Bento do Sul
Fonte: Prefeitura de São bento do Sul, 2022.

- O projeto Aquamundam, na cidade de Noia, Galiza. Nele foi introduzido um conjunto de gestão sustentável do ciclo integral da água. As informações sobre o saneamento de abastecimento da urbe foram digitalizadas e assim gerados modelos para entender o funcionamento da rede e propor melhorias. O sistema é alinhado aos ODS da ONU, pois permite o acesso à água potável com equidade e evita o desperdício da mesma (Aquamundam, 2020).

Pessoas (*Smart People*)

Como relatado anteriormente, o foco principal de uma cidade inteligente está nas pessoas. Tanto na relação de seus diversos integrantes entre si, bem como no resultado que a urbe gera para seus habitantes, sempre buscando a melhor qualidade de vida para eles.

De acordo com Nam & Pardo, (2011), para a cidade inteligente se desenvolver, deve-se atentar a três pontos: educação, diversidade e criatividade. Assim os cidadãos estarão mais preparados para resolver qualquer tipo de problema urbano.

Já, de acordo com Thomas Law (2022), Diretor Presidente da Ibrachina, uma urbe inteligente é formada por cidadania, inclusão digital, inclusão social e educação básica. Ela deve possuir uma equidade no ensino de qualidade, incentivar seus habitantes a aprenderem e consequentemente participarem mais nas decisões da cidade. Dentro dela devem ser oferecidos cursos para todas as idades, visando a ampliação da educação enquanto instrumento de poder e de decisão. Destaca-se,

como já mencionado anteriormente, que a tecnologia deve se tornar uma ferramenta presente e com ampla acessibilidade para a realização deste processo. A internet, neste sentido, torna-se um direito primordial em uma *smart city*.

Uma *smart city* visa ter um espaço de aulas tanto presenciais como virtuais, dando continuidade ao conhecimento do aluno em casa. Algumas ferramentas empregadas são o AVA (Ambiente de Aprendizagem Virtual), a incorporação da tecnologia na escola (quadros e lousas digitais, implementação de tablets), a interação com ferramentas digitais (jogos, criação de aplicativos etc.) e o gerenciamento por meio online (realização de matrícula, acompanhamento da vida acadêmica dos alunos por parte dos pais etc.) (Pinheiro & Crivelaro, 2020).

Por fim, dentro do município inteligente as pessoas criam as soluções para resolverem os problemas urbanos. Desse modo, o governo deve investir na educação e em novos negócios para transformar a cidade.

Como exemplos de projetos relacionados ao tema pessoas podem ser citados o “Vivó Bairro” em Portugal e o “Digitalização, Conecta Recife”. O primeiro visa à participação popular através de um laboratório de ideias. (Nadal, 2020). Já o segundo é um site com acesso rápido, em até três cliques para a população fazer demandas e acompanhamentos (Prefeitura de Recife, 2022).

Qualidade de Vida (*Smart Living*)

O principal objetivo de uma cidade inteligente, a partir do exposto até o momento, é a busca por uma maior qualidade de vida para sua população. A fim disso acontecer, a urbe deve promover diversidade, equidade, lazer, coesão social, segurança, saúde, além de condições adequadas de moradia. Por meio do auxílio da tecnologia esses preceitos estão cada vez mais visíveis em *smart cities* (Nadal, 2020).

As cidades inteligentes devem possuir espaços seguros para todos os indivíduos, rápida reação e ação em caso de emergências e ameaças, e por fim o cuidado com as questões de violência social de todo o tipo. As principais tecnologias empregadas na parte da segurança de uma *smart city* são videovigilância (segurança por câmeras), cibersegurança (segurança de informações eletrônicas), localização mediante a GPS, reconhecimento facial e entre outras (Cunha et al., 2016). Claro que vale lembrar que essas tecnologias devem ser usadas de forma coerente, respeitando os direitos dos cidadãos.

Outro fator importante é a existência de um bom sistema de saúde, que supra todas as demandas da área, integrado com o meio digital. Tecnologias empregadas na área de saúde são: teleassistência, autoatendimento para doentes crônicos, mapeamento de funções vitais alinhado com o telefone celular, prevenção e alertas de saúde por meio de mensagens, acesso online à registros de exames e histórico dos pacientes em todo o sistema de saúde (Cunha et al., 2016).

Por fim, a cidade deve proporcionar uma condição de vida digna aos seus habitantes. Todos devem ter direito à moradia adequada, espaços públicos para esporte, lazer e cultura, maior quantidade de áreas verdes, visando a melhor qualidade do ar e saneamento público eficiente (Gonçalves, 2018).

Alguns exemplos de iniciativas relacionadas com a temática qualidade de vida são:

- Uso da localização por meio do GPS durante a Pandemia do Covid-19, para rastrear se todo grupo infectado permanecia em casa, podendo ter uma rápida ação caso alguém saísse e propagasse o vírus (Nazareno, 2021).
- Projeto Porto4aging, um centro cultural que trata questões de envelhecimento ativo e saudável em Portugal na cidade de Porto (Nadal, 2020).
- Aplicativo que mapeia batimentos cardíacos, assim se os batimentos cardíacos de uma pessoa estiverem muito altos e próximos de um enfarto o indivíduo é encaminhada ao hospital antes de enfartar (Pinheiro & Crivelaro, 2020)
- Centro de operações Rio, operações integradas de diversas secretarias que monitoram e identificam riscos em tempo real, através de diversas ferramentas digitais (Prefeitura Rio de Janeiro, 2022).
- *Planet Smart City* Brasil, um programa que constrói casas populares visando a qualidade de vida de seus habitantes, pensando em todo o entorno, com áreas verdes, áreas de lazer, áreas de cultura, edifícios comerciais e institucionais, aliados ao uso da tecnologia (Planet Smart City Brasil, 2022).
- Projeto Favela 3D, que visa reestruturar as favelas focando na qualidade de vida de seus habitantes, proporcionando que todos sejam desenvolvidos, digitais e dignos. Seu objetivo é criar ambientes autossustentáveis, introduzindo programas de serviço social, geração de

empregos e renda, digitalização e inovação, permitindo ainda que todos tenham acesso à habitação e saneamento básicos dignos (GerandoFalcões, 2022).

Governança (*Smart Governance*)

Uma cidade inteligente deve ser democrática. O governo precisa desempenhar corretamente sua função, além de ser confiável e transparente. Através da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), os dados gerados por ele devem ser levados à população. O uso das TIC possibilita a interação entre as pessoas e a gestão, por meio de e-mails e formulários de feedback, que fazem com que o cidadão possa participar das decisões políticas. Pode, ainda, adiantar processos burocráticos, como registros em cartórios, renovação de documentos e entre outros (Caragliu & Del Bo, 2018).

Falando sobre a governança, a internet das coisas (Internet of Things - IoT) é uma ferramenta fundamental para que haja essa democracia nas cidades. Ela se caracteriza na conexão de todos os tipos de objetos à Internet, fazendo com que eles se conectem entre si e possam ser sincronizados remotamente. É a interligação entre o mundo digital e o mundo físico (GCF Global, 2019).

A IoT, neste sentido, pode proporcionar ferramentas comuns de conversa para a população como as plataformas *Smart Citizen* e de Sistemas de Informação Geográfica (como o ArcGIS, por exemplo). Nelas pode-se reunir dados de mapas, realizar análises e criar *story maps* (fotografias de datas diferentes), gerando ideias para dividir com o governo e a comunidade (Caragliu & Del Bo, 2018).

Cada vez mais dispositivos vêm se conectando a essa tecnologia, podendo ajudar na recuperação de diversos ramos da infraestrutura urbana. A IoT gera um ambiente urbano organizado onde todos podem participar e opinar sobre o governo (Pinheiro & Crivelaro, 2020).

Como exemplos de estratégias relacionadas a governança podem ser citadas as seguintes:

- O projeto I4C, em Águeda, Portugal, com o intuito de transparência na governança. Todas as informações podem ser acessadas pelos cidadãos (Nadal, 2020).
- A plataforma Amsterdam *Smart City* (ASC), local onde o cidadão pode interagir em programas existentes bem como propor novos projetos para a cidade, uma parceria pública privada (Rocha, 2021).

- O projeto Boston 311, instituiu um processo de transparência para a população propor e criar iniciativas inteligentes, visando o aumento do engajamento por parte dos cidadãos jovens na política da cidade (Rocha, 2021).
- O projeto Helsinki *Region Infoshare* (HRI) de *Open Data*. Ele oferece informações da cidade e municípios próximos. Esses dados podem ser utilizados por toda a população (repórteres, empresas, universidades, funcionários do município etc.). Eles são visualizados de várias maneiras e uma delas é uma grande tabela de Excel com as informações atualizadas mensalmente. Outro ponto interessante é que os cidadãos podem combinar esses dados da tabela e criar soluções para demandas não atendidas, sendo que qualquer informação que não está incluída pode ser adicionada com uma requisição (HRI, 2022).
- O Data Rio que visa à transparência, à integração e à elaboração de informações estatísticas, mapas, estudos e pesquisas dentro do município do Rio de Janeiro (Data. Rio, 2022).

Para a área urbanizada ser considerada totalmente inteligente, de acordo com Nadal (2020), ela tem que estar seguindo todos esses 6 pontos de maneira adequada e conectada. Apesar de não serem identificadas cidades no mundo que cumprem simultaneamente todos estes pontos. O *Department of Spatial Planning da TU – Vienna University of Technology* juntamente com Giffinger (2007) criaram o *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*, que compara as características e identifica as forças e fraquezas das urbes com mais de 500.000 habitantes da Europa.

Portanto, entende-se que uma *smart city* usa a tecnologia como ferramenta para o bem-estar de seus cidadãos, sendo eles a parte fundamental para a cidade prosperar. Todos os 6 pontos estudados devem estar interligados e conectados. Precisam ser pensados e trabalhados em conjunto. Os municípios inteligentes do futuro terão uma melhor mobilidade urbana, uma automação de diversas partes da infraestrutura e principalmente canais digitais que melhoram a comunicação entre as pessoas e gestão pública, fazendo com que a urbe seja pensada no indivíduo.

2.3

Rankings de Cidades Inteligentes

O último ranking de *smart cities* mundialmente foi o *Smart City Index* (SCI) de 2021, o qual classificou 118 cidades ao redor do mundo, baseando-se na visão da população de cada urbe nos aspectos econômicos e sociais do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da ONU, além de como o uso da tecnologia pode melhorar sua qualidade de vida. Foram abordados 5 tópicos principais para a criação do ranking: Saúde e Segurança, Mobilidade, Atividades, Oportunidades – trabalho e escola e Governança. Os quais analisados podem se equiparar com os seguintes tópicos de Giffinger et al. (2015): Saúde e Segurança = *Smart Living*, Mobilidade = *Smart Mobility*, Atividades = *Smart Living e Smart Environment*, Oportunidades – trabalho e escola = *Smart People e Smart Economy* e Governança = *Smart Governance*.

Por meio do ranking pode-se perceber que as demandas ambientais são mais presentes em cidades desenvolvidas e em todas as urbes, mundialmente, existe uma forte preocupação com preços acessíveis e em ter acesso às habitações de qualidade.

Devido ao Covid19, também se mostrou existente uma preocupação com a qualidade do ar e o acesso aos serviços de saúde. De acordo com Bruno Lanvin, presidente do Observatório de Cidades Inteligentes do IMD, as urbes inteligentes estão se adaptando e tornando-se mais resilientes. Com a pandemia, pode-se observar diversas estratégias de abordagem inovadora e aceleração de suas transformações digitais, como a rápida campanha de vacinação por meio de aplicativos (Whow, 2019).

É possível observar que as cidades de Zurich, Lausanne e Genebra, na Suíça, tem uma alta classificação em relação ao ranking, estando em segundo, quinto e oitavo lugar respectivamente. Isso acontece devido ao bom sistema de saúde do país, além do alto índice de qualidade de vida atrelado à condição e acesso às habitações, ao ótimo nível de educação em todos os graus de escolaridade, como também à inovação e competitividade digital (Smart City Index, 2021).

Portanto, percebe-se que os países desenvolvidos estão mais próximos de terem *smart cities*, graças aos seus investimentos em conhecimento, inovação e tecnologia. O quadro 3 aponta o ranking das 10 cidades mais inteligentes no mundo.

Quadro 3 – Ranking das cidades mais inteligentes do Mundo.

Rank Smart City 2021	Cidade	País	Continente	Rank Smart City 2020
1	Singapura	Singapura	Ásia	1
2	Zurique	Suíça	Europa	3
3	Oslo	Noruega	Europa	5
4	Taipé	Taiwan	Ásia	8
5	Lausanne	Suíça	Europa	Nova
6	Helsinque	Finlândia	Europa	2
7	Copenhague	Dinamarca	Europa	6
8	Genebra	Suíça	Europa	7
9	Auckland	Austrália	Oceania	4
10	Bilbao	Espanha	Europa	24

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Smart City Index 2021.

De acordo com Puntel & Ravache (2021), podem ser observadas duas vertentes no quesito de *smart cities* internacionais. Na primeira os municípios são planejados focados no meio ambiente sustentável e na governança, como é o caso de Copenhague. Já a segunda é ligada à alta tecnologia, tornando a cidade inteligente e sustentável, como na cidade de Songdo.

No âmbito brasileiro existe o *Ranking Connected Smart Cities* (2022), que classifica as urbes de acordo com 11 eixos: Mobilidade, Urbanismo, Meio Ambiente, Tecnologia e Inovação, Empreendedorismo, Educação, Saúde, Segurança, Energia, Governança e Economia. Ora analisados, podem se equiparar com os seguintes tópicos de Giffinger et al. (2015): Mobilidade = *Smart Mobility*, Urbanismo = *Smart Living e Smart Governance*, Meio Ambiente = *Smart Environment*, Tecnologia e Inovação = *Smart Economy e Smart People*, Empreendedorismo = *Smart Economy e Smart People*, Educação = *Smart People*, Saúde = *Smart Living*, Segurança = *Smart Living*, Energia = *Smart Environment*, Governança = *Smart Governance* e Economia = *Smart Economy*. Esse estudo leva em conta a conectividade de todos esses eixos, ou seja, uma cidade inteligente só é atingida quando alcança resultados desejáveis conectados em todas as áreas.

Percebe-se que a realidade dos municípios brasileiros não pode ser comparada com os internacionais. Assim o estudo visa mostrar as áreas que devem ser melhoradas e incentivar as urbes a constante evolução. A pesquisa foi feita com 680 cidades que possuem mais de 50 mil habitantes. No quadro 4 segue o ranking das 10 cidades mais inteligentes do Brasil (*Ranking Connected Smart Cities*, 2022).

Quadro 4 – Ranking das cidades mais inteligentes do Brasil.

Connected Smart Cities 2022	Cidade	UF	Região	Connected Smart Cities 2021
1	Curitiba	PR	Sul	3
2	Florianópolis	SC	Sul	2
3	São Paulo	SP	Sudeste	1
4	São Caetano	SP	Sudeste	6
5	Campinas	SP	Sudeste	8
6	Brasília	DF	Centro-Oeste	4
7	Vitória	ES	Sudeste	5
8	Niterói	RJ	Sudeste	9
9	Salvador	BA	Nordeste	10
10	Rio de Janeiro	RJ	Sudeste	7

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Ranking Connected Smart Cities 2022.

Por meio da análise dos rankings de cidades inteligentes internacionais e nacionais nota-se que nos casos internacionais a questão social já é bem desenvolvida e tem grau elevado o que não se observa nos brasileiros. As cidades do Brasil ainda não possuem políticas públicas que cumpram uma função social adequada para toda área da urbe, há muita desigualdade de qualidade de vida dentro de uma mesma área urbana. Logo, percebe-se que dentro da realidade brasileira, os municípios ainda têm que se desenvolver demasiadamente para que se tornem inteligentes, pois uma *smart city* não pode ser *smart* para apenas uma parte de sua população, ela tem que ser para todos.

As cidades de São Paulo, Florianópolis e Rio de Janeiro serão estudadas brevemente na sequência desse trabalho, como estudos de caso de âmbito nacional. Além delas, as urbes de Songdo (Coreia do Sul), Copenhague (Dinamarca), Barcelona (Espanha), Singapura (Sudeste da Ásia) e Zurich (Suíça) serão analisadas na escala internacional.

2.3.1

Songdo, Coreia do Sul

A cidade de Songdo *Internacional Business District* (Songdo IBD) foi idealizada em meados dos anos 2000 e hoje, de acordo com Scavoni e Bühring, (2021), é considerada uma das primeiras *smart cities* de fato. Ela é fruto de uma parceria público privada, possui uma população aproximada de 90 mil habitantes e ainda está sendo ampliada. Fica localizada cerca de 65 km da capital do país, Seul e a 12,3km do aeroporto de Incheon (Scavoni e Bühring, 2021).

O município é uma zona econômica livre, nomeado de *Incheon Free Economic Zone* (IFEZ). Ele se consolidou rapidamente, de acordo com Quinteri, Meyer e Specht (2018), como um importante centro de negócios internacionais, atraindo empresas estrangeiras. A cidade foi construída do zero com altos investimentos, além de tecnologia de ponta, visando uma urbe inteligente e sustentável (Quinteri, Meyer e Specht, 2018).



Figura 6 – Songdo.
Fonte: Songdo IBD, 2022.

Um dos princípios de Songdo é a governança e transparência. O governo, a população e as empresas privadas e públicas trabalham unidos para desenvolver a cidade, através de práticas sustentáveis, digitais e com tecnologia inovadora. Eles atuam em todos os ramos da urbe, principalmente na mobilidade urbana, na informação e comunicação, além do tratamento de águas, esgotos e resíduos e na diminuição do consumo energético (Scavoni e Bühring, 2021).

Outrossim, Songdo conta com um planejamento do uso do solo, mesclando construções comerciais e residenciais pela cidade, proporcionando que seus moradores tenham hábitos mais saudáveis, como dar preferência à bicicleta ou à caminhada, devido as curtas distancias a serem percorridas. De acordo com Scavoni e Bühring (2021), cerca de 40% das áreas verdes da urbe são preservadas e destinadas a espaços de uso públicos, com edificios possuindo certificado LEED (liderança em energia e design de ambiente) e contando com comunicação direta à internet, permitindo que a população esteja sempre conectada.

No quesito mobilidade urbana, Songdo tem o intuito de diminuir o uso do carro. Desse modo o seu zoneamento possibilita que as áreas institucionais, de lazer, de trabalho e de cultura estejam próximas às áreas residenciais, as quais estão a

cerca de 12 minutos das estações de metrô e pontos de ônibus. A cidade também incentiva o uso de carros elétricos, distribuindo diversos locais de recarga pela urbe, além de ter um ótimo sistema de transporte coletivo e ciclovias, bem como taxis aquáticos. Na localidade ainda existe um sistema de sensores subterrâneos que identificam as condições de tráfego e reprogramam os semáforos quando preciso (Quinteri, Meyer e Specht, 2018).

Ainda assim, uma das grandes inovações da cidade é a parte de coleta automatizada, detalhada na figura 7. De maneira geral, não se percebe acúmulo de lixo na urbe, muito justificado pelo seu sistema subterrâneo de recolhimento por vácuo, sendo os resíduos coletados, classificados e conseqüentemente reciclados, enterrados ou queimados. Todos os edifícios já têm as bocas de lixo com acesso direto ao sistema subterrâneo, permitindo a inexistência de grandes lixeiras nas ruas e transportes de coleta, além de economizar tempo e número de funcionários⁶ (Songdo IBD, 2022).

Além disso, as lixeiras possuem uma rede de Wi-Fi que identifica as informações de quem comprou o item que está jogando fora, assim quem gera menos resíduos pode ter um desconto nos impostos, incentivando o descarte correto e a redução de detritos. Outra preocupação é com a água. Ela fica armazenada embaixo dos edifícios e é reaproveitada como água cinza, com o intuito de diminuir o seu desperdício (Scavoni e Bühring, 2021).



Figura 7 – Sistema de coleta e destino de resíduos em Songdo.

Fonte: Songdo IBD, 2022.

Na parte institucional, o governo sul coreano criou uma escola internacional no distrito, tendo como o inglês a língua oficial. Além disso, há um projeto de um hospital com alta tecnologia para diagnósticos e tratamentos, bem como o investimento em atendimento médico online, onde o paciente conta com pequenos aparelhos em sua casa, nos quais podem ser realizados exames de sangue e enviados automaticamente para o médico responsável (Scavoni e Bühring, 2021).

⁶ O sistema conta com apenas 7 trabalhadores.

Os prédios da cidade ainda contam com um sistema totalmente automatizado, desde a entrada do morador na garagem, até um painel digital que controla o gasto energético dos cômodos de seu apartamento. A residência também possui uma rede que conecta toda a urbe, passando informações importantes para a população, além de vídeo aulas gratuitas (Songdo IBD, 2022).

Algumas metas da área para longo prazo são reduzir a emissão dos gases do efeito estufa, além de adoção de mais energia limpa. Para que elas sejam alcançadas é necessário que todos os setores da iniciativa inteligente trabalhem juntos por meio de uma comunicação aberta e transparente (Songdo IBD, 2022).

Por fim, o aglomerado urbano é pensado para seus moradores e visitantes, através de muitas pesquisas aliadas à alta tecnologia e participação popular. Seu objetivo é que a população e a tecnologia trabalhem juntas para assim existir uma cidade inteligente.

O quadro 5 apresenta um breve resumo de todas as características inteligentes do município de Songdo, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 5 - Quadro 6 pontos de uma smart city Songdo.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	União do governo, população e empresas privadas e públicas promovendo sustentabilidade e inovação.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Facilidade de locomoção por bicicleta e a pé, boa qualidade de transporte público, transporte elétrico.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Coleta de resíduos automatizados, 40% de áreas verdes preservadas.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Escola internacional, vídeo aulas gratuitas, acesso livre a internet.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Rede que conecta toda a cidade, participação popular.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Atendimento médico online, sistema automatizado nos prédios garantido maior segurança, qualidade das moradias, alta infraestrutura.

Fonte: elaboração própria, 2022.

2.3.2

Copenhagen, Dinamarca

A cidade de Copenhagen fica localizada na Dinamarca, no Norte da Europa. Segundo o World Happiness Report (2020), a urbe foi considerada a quinta mais feliz do mundo. Conforme Lucas, Silva e Rodrigues (2019) o município é caracterizado como um dos mais sustentáveis do mundo, além de ser uma cidade com planejamento urbano de excelência para os ciclistas (figura 8), cerca de mais da metade de seus habitantes utilizam a bicicleta para se deslocar e seu transporte público é elétrico, por meio de baterias.

De acordo com a visão da população dinamarquesa, uma cidade inteligente tem a função de melhorar os aspectos sociais, ambientais e econômicos de seus centros urbanos, bem como se destacar no mercado global. Segundo Lucas, Silva e Rodrigues (2019) é perceptível que o setor de empregos vem crescendo em Copenhagen, devido ao desenvolvimento de soluções inovadoras e sustentáveis e à colaboração entre setores públicos, privados e a população.



Figura 8 – Mobilidade Urbana em Copenhagen.
Fonte: Backroads, 2015

Além disso, Copenhagen se comprometeu com a neutralidade de carbono até 2025, ou seja, suas emissões de CO₂ são compensadas com a sua redução em outro local, ou pelo processo de remoção, conforme ilustrado na figura 9. Para isso, são tomadas estratégias em três pontos básicos: mobilidade (incentivando a caminhabilidade, o uso das bicicletas e a diminuição do transporte particular), poluição (tratando os canais da cidade) e energia (sistema de energia eólica para aquecimento e de resfriamento por meio da água dos canais), gerando 80% da redução de seu dióxido de carbono (Freethink, 2019).

É importante destacar que Copenhagen vem se tornando cada vez mais inteligente. De acordo com Lucas, Silva e Rodrigues (2019), uma ferramenta muito

interessante da cidade, que visa à redução da pegada de carbono, é o aluguel de bicicleta com GPS. Esse meio possui sensores que trazem informações aos ciclistas em tempo real, como a qualidade do ar, áreas de trânsito e entre outros.



Figura 9 – Esquema de Neutralidade de Carbono.

Fonte: adaptada de Freethink, 2019.

De acordo com Fourtané (2020), é perceptível que população de Copenhagen preza pela honestidade e transparência e que a correta distribuição de renda faz com que a violência seja diminuída. Além disso, a cidade se destaca pela sua coesão social, grupos de diferentes rendas, classes sociais, etnias, culturas e profissões convivem e interagem em harmonia uns com os outros.

O quadro 6 apresenta um breve resumo de todas as características inteligentes do município de Copenhagen, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 6 – Quadro 6 pontos de uma smart city Copenhagen.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Habitantes têm alta produtividade e facilidade de empreender.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Fácil acesso aos transportes públicos, utilização de bicicletas, ciclovias e ciclofaixas de qualidade, transporte público elétrico.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Meta de atingir a neutralidade de carbono até 2025.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Existência do laboratório <i>Smart City Copenhague</i> .
Governança (<i>Smart Governance</i>)	A população participa ativamente nas decisões para desenvolvimento local.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Alta qualidade de vida da população, infraestrutura sanitária adequada a todos, qualidade e disponibilidade de habitações.

Fonte: elaboração própria, 2022.

2.3.3

Barcelona, Espanha

Barcelona, por sua vez, se destaca como uma cidade inteligente mundialmente. A urbe já é extremamente conhecida por seu planejamento urbano de Cerdà datado de 1858. Tais planos propuseram ruas largas, mais espaços verdes e melhor salubridade das residências, através do novo desenho do município, o qual possui quadras sempre idênticas octogonais, com seus cantos chanfrados, ajudando na circulação e ventilação das edificações, ilustrado na figura 10 (Cassou, 2020).



Figura 10 – Foto aérea das quadras com parques e praças internas de Cerdà.

Fonte: Ghisleni, C, 2022.

A partir de meados de 1992, devido aos jogos olímpicos, Barcelona começou a passar por um novo planejamento urbano ligado às iniciativas inteligentes (Hernandez, 2018; Vardakas et al. 2018). Devido às crises econômicas, a cidade abriu seu mercado para investimentos públicos e privados, como também se tornou mais tecnológica e inovadora (Hernandez, 2018).

A cidade inteligente de Barcelona, devido a esses movimentos supracitados, possui atualmente tecnologia de ponta, conectando as pessoas e as informações. Observa-se, dentro da cidade, a colaboração entre instituições públicas, privadas, governo, acadêmicos e os cidadãos, visando um desenvolvimento sustentável e inovador (Scavoni e Bühring, 2021).

No quesito pessoas, a cidade conta com o ‘*Barcelona Maker District*’, o qual permite que todos (crianças, adultos e idosos) possam acessar um *fablab* para desenvolverem seus trabalhos (Calzada, 2018). Ela também possui o ‘*Cibernarium*’, que treina o cidadão para ter mais conhecimentos em dispositivos digitais (Mora, Deakin, Reid 2018).

Além disso, a urbe aposta fortemente na democratização digital, incentivando seus cidadãos a participarem ativamente na tomada de decisões. Por meio do ‘*Barcelona Digital City*’, a população pode acompanhar todas as propostas da cidade. Citam-se como exemplos os projetos, ‘*Mulheres na tecnologia*’⁷ e ‘*Direitos Digitais*’⁸. O ‘*Decidim Barcelona*’ também incentiva a coparticipação e decisão das pessoas por meio de uma plataforma online aberta e gratuita (Cunha, 2021).

Ademais, a urbe conta com pontos de iluminação pública com LEDs, além de sensores digitais de temperatura, umidade, som e poluição. Na segurança pública, existe o monitoramento por câmera e o controle remoto das funções da cidade. Barcelona também está sendo um laboratório vivo que testa e aplica a tecnologia 5G, podendo se tornar o Hub de 5G do sul da Europa. Em questão de resíduos, a cidade conta com o sistema de lixeiras a vácuo conectados com uma tubulação subterrânea, como relatado anteriormente (Cunha, 2021).

Em relação ao transporte, existe o controle do tráfego de carros em algumas partes da metrópole, o aumento e automatização das linhas de metrô, a introdução de transporte compartilhado (como motos para locação rápida), a introdução de diversos pontos de recarga para veículos elétricos e o teste de ônibus elétricos com recarga rápida, conforme figura 11 (Cunha, 2021; Scavoni e Bühring, 2021).

Ainda pode-se afirmar que Barcelona visa revitalizar distritos industriais, com é o caso do ‘*Distrito 22@Barcelona*’, que é uma área de inovação localizada no bairro Poblenou. A revitalização do bairro busca atrair empresas de tecnologia para

⁷ Mulheres na tecnologia foi um ciclo de palestras que ocorreu entre 31 de janeiro e 3 de setembro de 2019 e se concentrou em refletir o papel das mulheres no mundo da tecnologia e como moldar um futuro mais gratificante. objetivos: estimular meninas e mulheres a escolherem vocações tecnológicas; promover a consolidação ao ingressar no mundo do trabalho após a saída da universidade; garantir a visibilidade das mulheres que trabalham em tecnologia e ajudar a impulsionar suas carreiras.

⁸ Direitos Digitais, a iniciativa se compromete a proteger, promover e monitorar os direitos digitais. Visa: Acesso universal e igualitário à internet e alfabetização digital; Privacidade, proteção de dados e segurança; Transparência, responsabilidade e não discriminação de dados, conteúdo e algoritmos; Democracia Participativa, Diversidade e Inclusão; Padrões de serviço digital abertos e éticos

o local e aperfeiçoar a qualidade dos seus espaços públicos que antes estavam degradados (Vitunskaitė, et al. 2019).



Figura 11 – Ônibus elétrico com recarga rápida em Barcelona.
Fonte: Andrés, 2017.

O quadro 7 demonstra uma síntese de todas as características inteligentes do município de Barcelona, e as caracteriza de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 7 – Quadro 6 pontos de uma smart city Barcelona.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Clusters de inovação de tríplex hélice (empresas, faculdades, cidadãos).
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Teste de ônibus elétricos com recarga rápida, transporte compartilhado.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Sistema de lixeiras à vácuo, iluminação Led.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Barcelona Maker District, Cibernarium, Distrito 22@Barcelona.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Democratização digital, facilitação ao acesso às informações governamentais, dados abertos.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Distrito 22@Barcelona, planejamento urbano de Cerdà.

Fonte: elaboração própria, 2022.

2.3.4

Singapura, Ásia

A cidade-estado formada por 63 ilhas denominada Singapura, localizada no sul asiático, foi considerada a urbe mais inteligente do mundo pelo *Smart City Index* em 2021. Ela se tornou independente em 1965, cinquenta anos depois de ter se tornado uma cidade-estado. Ela se estruturou para ser autônoma em relação aos

outros países, bem como aos recursos naturais e econômicos, investindo sempre em inovação e tecnologia (Hiroki e Cardoso, 2016).

A região onde a urbe está localizada é favorável para desastres naturais, além de contar com uma densidade habitacional extremamente alta comparada com sua área (cerca de 5.000.000 hab para 700km²). Logo, tornou-se um desafio a busca pela independência em múltiplos quesitos como água e energia, a qual só foi possível vencer graças a investimentos do governo em planejamento urbano, desenvolvimento sustentável e respostas inovadoras de hiperconectividade (Rocha, 2021; Hiroki e Cardoso, 2016).

As principais atividades econômicas de Singapura são refino de petróleo, turismo e mercado portuário. O governo de Singapura também está desenvolvendo diversos programas de inovação, visando novos negócios e atrair mais multinacionais para a cidade (Rocha, 2021).

Uma meta do governo, em questões de planejamento urbano, foi transformar Singapura em uma cidade jardim. Para isso foram introduzidas: fachadas verdes em diversos edifícios, construções inteligentes, alto investimento em energia renovável (como as suas grandes árvores com painéis fotovoltaicos e seus prédios que usam a energia eólica para climatização) e fazendas modulares verticais, conforme ilustrado na figura 12 (Carsten, 2022).

Outra estratégia de Singapura foi criar um mapa tridimensional da urbe. Ele foi feito por meio da coleta de dados de sensores ambientais, para que assim fosse possível identificar os locais mais necessitados de atenção de gestão, bem como as áreas com maiores oportunidades de crescimento. A metrópole também conta com um sistema de monitoramento, onde se controla o tráfego, a segurança da população, a limpeza das áreas coletivas, a energia elétrica, o gás e outras questões urbanas, com o intuito de uma rápida resposta em emergências (Rocha, 2021).

Em relação a sustentabilidade ambiental, o governo local criou um aterro no mar, através da união de duas ilhas artificiais, no qual são jogadas as cinzas dos resíduos que foram incinerados na cidade, conforme ilustrado na figura 13. Tais cinzas possuem propriedades que favorecem o desenvolvimento da fauna e flora local. Estas características transformaram a área em um parque que é visitado diariamente contado com mais de 700 espécies animais e vegetais.



Figura 12 – Árvores com painéis fotovoltaicos em Singapura.
Fonte: Molina, 2019.

Além disso, a cidade-estado produz 25% de toda sua água pela dessalinização marinha. Estes fatores contribuem para que Singapura também seja uma cidade-estado extremamente limpa, uma vez que são aplicadas multas aos cidadãos que jogam lixo em locais de descarte irregular (Rocha, 2021).



Figura 13 – Aterro Pulau Semakau.
Fonte: NYT, 2011.

Outrossim, as vias de tráfego de automóveis da cidade cobrem apenas 12% de seu território, o que pode gerar um grande problema no caso da potencial ampliação da frota veicular. Logo, a estratégia da urbe é incentivar seus cidadãos a

usarem o transporte público por meio do alto custo de um veículo próprio⁹ (Carsten, 2022).

Na área de mobilidade urbana, a Agência de Ciência, Tecnologia e Pesquisa (A *Star) desenvolveu uma frota autônoma para a população, visando a equidade no transporte de todos os cidadãos. Ademais, para melhorar o planejamento dos percursos de modais públicos, os indivíduos podem permitir que seus dados sejam abertos. Assim, quando compram os cartões de tarifas, suas rotas podem ser rastreadas e analisadas em tempo real. Esse instrumento se mostrou eficaz na cidade, diminuindo em 92% a taxa de superlotação dos ônibus. O programa *Travel Smart* também visa que os usuários busquem outros métodos para se locomoverem, como as bicicletas ou trabalhem remotamente algumas vezes pela semana (Ecoparking, 2020).

No quesito qualidade de vida, a cidade oferece consultas por vídeo pelo aplicativo *TeleHealth*, além de investir em atividades físicas online por meio do *TeleRehab*. Outra grande preocupação é com a população de mais idade, que está crescendo na urbe. Para isso, foram introduzidos os *chatbots*, espécie de robôs que conversam com os idosos para informá-los sobre diversas situações. Além do *Smart Elderly Alert System* que alerta os cuidadores de idosos quando acontece algo fora do usual ou de urgência (Smart Nation, 2022).

Quando da discussão acerca de temas ligados à tecnologia e governança, é possível relatar que na urbe cerca de 90% da população tem um *smartphone*. O aplicativo *Smart Nation*, por sua vez, permite maior governança na cidade, uma vez que, a partir dele a população pode realizar demandas, relatar problemas, chamar veículos autônomos, monitorar o medidor inteligente de sua residência, receber alertas ambientais, além de outras funções (Ecoparking, 2020).

A cidade ainda conta com um parque empresarial, visando à conexão da academia e indústria, e o desenvolvimento da segurança cibernética. Singapura também busca educar sua população sobre inteligência artificial com o programa IA para todos (Ecoparking, 2020).

Portanto, é perceptível como Singapura se preocupa com a qualidade de vida de seus cidadãos e possui estratégias conectadas em todas as áreas da cidade, além

⁹ Um automóvel popular custa cerca de 500.000 dólares e o custo para tirar a carteira de habilitação é em média 70.000 dólares.

de utilizar a ferramenta da tecnologia como parte fundamental para se tornar um ecossistema inteligente.

O quadro 8 apresenta uma síntese de todas as características inteligentes do município de Singapura, e as caracteriza de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 8 – Quadro 6 pontos de uma smart city Singapura.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Parque empresarial.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Estratégia de diminuir uso de veículos, frota autônoma, dados abertos para melhorar rotas, incentivo outros métodos de locomoção, pagamento sem contato, app de transporte público.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Aterro Pulau Semakau, desalinização da água, automação dos edifícios, sensores ambientais, multa para quem joga lixo na cidade, fazendas modulares verticais.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Educação sobre IA.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Democratização digital, facilitação ao acesso às informações governamentais.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Consultas por vídeo, terapias por vídeo, esportes por vídeo, áreas verdes públicas, parques e praças, segurança monitorado por vídeo, acesso às habitações.

Fonte: elaboração própria, 2022.

2.3.5

Zurique, Suíça

Para os integrantes da cidade de Zurique, ilustrada na figura 14, o termo *smart* significa conectar pessoas, organizações e infraestrutura urbana, a fim de criar valores sociais, econômicos e ecológicos. Algumas metas da Strategy Smart Zurich (2018) são:

- Equidade de oportunidades, como acesso à educação, saúde, emprego, além da qualidade de vida para todos.
- Conservar seus recursos existentes e alcançar um desenvolvimento sustentável, por meio de ferramentas digitais, além de atingir a sociedade de 2.000 watts (cada pessoa deve consumir no máximo 2.000 watts por ano sem diminuir sua qualidade de vida).
- Investir na inovação e criatividade, ter condições atrativas para o empreendedorismo inovador.

Ademais, a cidade busca a conexão digital, a fim de aumentar a sua governança, visando que o cidadão esteja mais informado, mais participativo e que assim realmente possa remodelar Zurique. Um projeto nesse âmbito é o processo de revisão da interface cidade/bairros, envolvendo o uso da ferramenta digital eParticipação (Strategy Smart Zurich, 2018).



Figura 14 – A cidade de Zurique.
Fonte: On Mobih, 2021.

Na questão de mobilidade, a urbe é conhecida há tempos por priorizar os pedestres aos veículos. A partir de 1970, a cidade começou a implementar uma política de mobilidade com foco nas pessoas. Tal política promoveu modificações e enquadramentos importantes na cidade. Atualmente, por exemplo, os veículos próprios são responsáveis por somente 26% dos deslocamentos no município, sendo que o transporte coletivo alcança 32% dos trajetos e os 42% restantes englobam percursos feitos a pé e por bicicleta (Summit Mobilidade, 2020).

De acordo com Menendez e Ambühl (2022), é possível perceber que a emissão de gases do efeito estufa, devido ao transporte, baixou entre os anos 1990 e 2020. Além disso a população vem aumentando, porém, o uso do automóvel individual está diminuindo na cidade, conforme ilustrado nas figuras 15 e 16. Isso acontece graças as medidas implementadas pelo governo, tais como:

- Duplicar o uso de transporte coletivo da cidade até 2020.
- Limitar e reduzir espaços de estacionamento.
- Valores elevados de estacionamentos e máximo de 2 horas de permanência.
- Vias calmas com 30 km/h em mais de 50% da cidade.
- Maior densidade de radares e estacionamentos em lados alternados da rua.

- Controle de perímetro, modelo de *ZuriTraffic*: redução do congestionamento no centro da cidade.
- Prioridade para transporte público em relação ao individual.
- Vias exclusivas de transporte público.
- Muita sinalização de trânsito e pré-sinalização.
- Locais adequados para embarque e desembarque de transporte público.
- Sistema de transporte integrado: Trams (espécie de VLT), trens, ônibus, bondinhos e trólebus (ônibus elétrico).
- Ciclos de caminhadas curtas e com áreas verdes para os pedestres, ligando os locais de transporte público.
- Travessias elevadas nas vias calmas.
- Estrutura de ciclovia ou ciclofaixa adequada e segura para os ciclistas.
- Redução de velocidade para os carros em locais onde há ciclovia.
- Sistema de micromobilidade, taxa única para sistema de compartilhamento de bicicletas nas estações de transporte público.

Como visto, Zurique utiliza amplamente de ferramentas como: mobilidade pública integrada, transporte individual compartilhado, multimobilidade, mobilidade elétrica, e meios digitais como aplicativo do smartphone gerindo todo o transporte da urbe. A cidade ainda busca substituir todos os ônibus abastecidos por diesel por elétricos (e-buses e trolleybuses), além de começar a testar veículos autônomos.

Outra meta da urbe é digitalizar seus processos administrativos, expandido o seu portal e desenvolvendo novos serviços. As escolas também estão passando pela digitalização e a Internet das Coisas (IoT) está sendo amplamente utilizada em todo o município (Strategy Smart Zurich, 2018).

Salienta-se que Zurique, assim como a cidade-estado de Singapura (citada anteriormente) conta com mais um projeto inovador que é a digitalização da cidade em 3D, ela tem sua cópia em mapeamento tridimensional digital que é sempre atualizada. Isso ajuda no processo de planejamento urbano e as questões climáticas podem ser simuladas e visualizadas, facilitando sempre a tomada de decisões (Schrotter e Hürzeler, 2020).

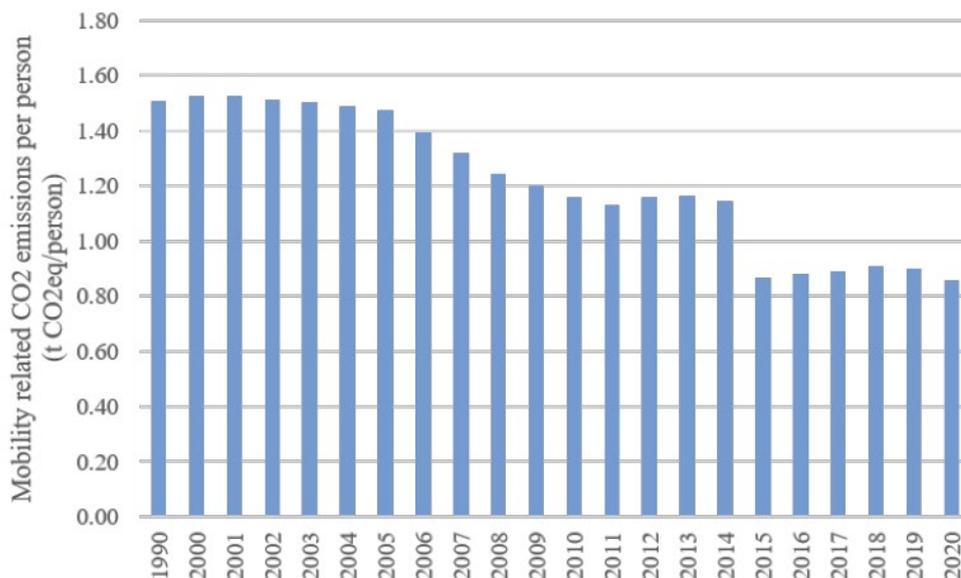


Figura 15 – Gráfico emissão de gases do efeito estufa relacionados ao transporte de Zurique ao longo dos anos.

Fonte: Menendez e Ambühl, 2022

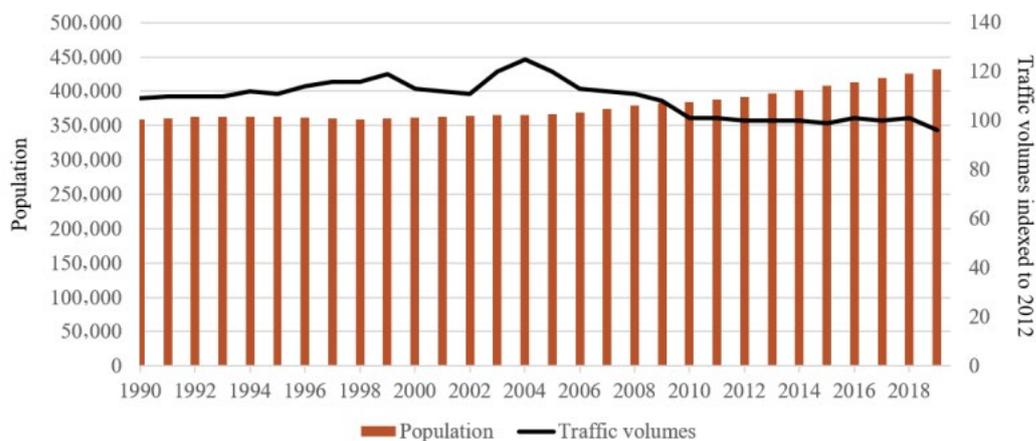


Figura 16 – Gráfico aumento da população e decréscimo do uso de transporte individual.

Fonte: Menendez e Ambühl, 2022

Também estão presentes na urbe sensores e redes que conectam as pessoas com as infraestruturas existentes, que, além de, facilitar as ações de gestão cotidianas, incentivam a participação popular nas tomadas e propostas de decisões públicas. Algumas ferramentas de estratégias *smart city* em Zurique (2018) são:

- O subsídio de inovação para apoiar novos projetos, o qual visa com que a prefeitura financie projetos inovadores.
- A caixa de inovação para apoiar as ideias da equipe, visando que os funcionários da administração municipal possam complementar suas ideias, passando por um processo de inovação aberta, com o intuito de mudança cultural para a visão inovadora e interdisciplinar.

- A Bolsa de Inovação, um programa que tem o objetivo de dar educação de qualidade em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e inovação para empresas e universidades. Buscando a troca de conhecimento e inovação seus bolsistas têm a oportunidade de trabalhar na prefeitura de 6 a 12 meses.
- O Laboratório de cidade inteligente, por meio dele é possível implementar projetos inovadores de diversos parceiros. As ideias são testadas em projetos pilotos e, se adequados, são implementados.
- Colaborações nacionais e internacionais, a troca de pensamentos entre outras cidades, estados ou países só enriquece o conhecimento e a inovação da urbe.
- *Kickstart*, programa em que startups, empresas privadas e o setor público são reunidos para desenvolverem soluções inovadoras para os problemas urbanos.
- *Hackathons*, união de profissionais nacionais e internacionais para criarem soluções inovadoras para os problemas da cidade.
- Site do projeto, as informações sobre os projetos *Zurich Smart City* estão disponíveis para todos em seu site central.
- Portal de participação, a população pode e deve participar de todos os projetos e processos urbanos. Novas formas de participação digital estão em constante evolução na cidade.
- Monitoramento e relatórios, o governo pode visualizar todas as informações sobre cada projeto no relatório anual, além de regular e avaliar constantemente os mesmos.

Portanto, é perceptível que Zurique projeta soluções urbanas pensadas em longo prazo e sempre com o foco do desenvolvimento orientado às pessoas. Ela é uma cidade de política transparente, que está investindo em processos de digitalização para facilitar a vida dos cidadãos, além de fomentar o *networking*, o intercâmbio de ideias e a constante inovação.

O quadro 9 representa uma síntese de todas as características inteligentes do município de Zurique, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 9 – Quadro 6 pontos de uma smart city Zurique.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Investir na inovação e criatividade, empreendedorismo inovador, todas as ferramentas da estratégia <i>smart city</i> em Zurique.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Priorizar pessoas, transporte integrado, diminuir o uso dos carros, micromobilidade, menos estacionamentos, mobilidade elétrica, aplicativo gerindo o sistema de transporte.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Atingir a sociedade 2000 watts, conservar recursos existentes, possuir um desenvolvimento sustentável.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Digitalização das escolas, utilização da internet das coisas.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Conexão digital, Eparticipação, digitalização processos administrativos, mapeamento 3D da cidade, portal de participação, monitoramento de relatórios.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Conexão pessoas e infraestrutura por meio de sensores; equidade de oportunidades; acesso a moradia digna, educação, saúde, emprego; pensamento sempre nas pessoas.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

2.3.6

São Paulo, Brasil

A cidade de São Paulo foi considerada a mais inteligente do Brasil pelo *ranking Connected Smart Cities*, (2021) e a 117ª colocada mundialmente no *Smart City Index 2021*. De acordo com seu prefeito, Ricardo Nunes (2022), a urbe será cada vez mais inteligente e inovadora para o empreendedorismo, como também mais inclusiva para todos seus habitantes.

O prefeito relata isso, devido a maior geração de emprego e renda, que por meio da tecnologia deve proporcionar iguais oportunidades a todos os jovens, diminuindo a desigualdade social. A partir destas iniciativas o município irá possuir mais serviços públicos de qualidade, e tendo uma população ativa, que fiscaliza e participa da implementação de políticas públicas, aumentando consequentemente a governança.

Primeiramente, abordando mobilidade urbana, a urbe se destaca por possuir diversos modais. Alguns projetos nessa área, em consonância com o Brazillab (2020) são:

- O aumento de intermodalidade, conexão entre os modais da cidade.
- Priorização dos pedestres e ciclistas.
- Requalificação e expansão de ciclovias e ciclofaixas.
- Aumento da sinalização, implantação de pavimento adequado e tachões nas áreas de ciclistas, garantindo maior segurança.
- Vias e espaços públicos acessíveis, incentivando seu maior uso por toda a população.
- Introdução do bilhete único de transporte por meio de pagamento via Pix.
- Uso de semáforos inteligentes para organizar o trânsito.
- Existência de aproximadamente 10.000 veículos públicos com baixa emissão de gases poluentes.

De acordo com o Brazilab (2020), São Paulo, atualmente, possui três parques tecnológicos e 11 incubadoras. O município ainda tem 4,1 % dos empregos formais nas áreas de inovação e tecnologia e 4,6 % no setor de educação, pesquisa e desenvolvimento.

Também, segundo a Prefeitura Municipal de São Paulo (2021) cerca de 99,8% da população possui cobertura 4G. A maioria dos serviços da cidade pode ser feito online, tais como: o agendamento de consultas médicas, controle e operações de segurança e cadastro imobiliário. Além disso, a urbe foi a primeira do Brasil a implementar o sistema inteiramente digital, desde 2019 já conta com diversos programas, como o ‘Canal Direto’, ‘SP+Perto’ e ‘SP sem papel’.

Aliás, uma iniciativa interessante é a ‘São Paulo Aberta’ que é caracterizada como um programa de governança aberta, visando ampliar a participação social, a transparência, a integridade de dados, a descentralização de decisões, a inovação e a tecnologia. Dentro do projeto foram criadas 5 ações que, de acordo com Przeybilovicz (2019), são:

- Criação da ferramenta de diálogo entre sociedade e prefeitura.
- Criação do *LabProdam*, laboratório de inovação e tecnologia.
- Criação do programa de agentes do governo aberto.
- Criação do *MobLab*, laboratório de inovação e mobilidade.
- Criação de eventos sobre cidades inteligentes, *Hackathon* e *Café Hacker*.

Mais uma iniciativa que vale destaque é o ‘Pátio Digital’, que como a São Paulo Aberta, busca fortalecer a transparência, a participação e coesão social, além

do desenvolvimento de inovação e tecnologias, bem como aprimorar o nível de educação na cidade (Przebylłowicz, 2019).

A metrópole ainda conta com iluminação de LED em todos seus espaços públicos, sendo mais econômica e sustentável. Também permite que os postes tenham wi-fi público, facilitando a conexão de informações entre diversos setores, além de aumentar a segurança local (Prefeitura Municipal de São Paulo, 2021).

Algumas outras atividades de âmbito estadual de relevância são, de acordo com a Prefeitura Municipal de São Paulo (2021):

- O Via Rápida empresa municipal, que reúne todas as informações necessárias para abertura e regularização de empresas simples em um único formulário;
- A plataforma IPT Municípios, que visa informar e educar, proporcionando webinars sobre desenvolvimento urbano sustentável;
- O Programa de Atendimento Tecnológico aos Municípios (PATEM) que ajuda as prefeituras a desenvolverem uma gestão de acordo com os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU.

O quadro 10 apresenta um resumo de todas as iniciativas inteligentes do município de São Paulo, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 10 – Quadro 6 pontos de uma smart city São Paulo.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	11 incubadoras; tem 4,1 % dos empregos nas áreas de inovação e tecnologia; <i>Hackathon</i> ; <i>Café Hacker</i> .
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Priorizar pessoas e ciclistas; intermodalidade; conexão entre modais; acessibilidade; bilhete único; pagamento Pix; semáforos inteligentes.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Iluminação Led.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Sistema inteiramente digital; <i>LabProdam</i> ; parques tecnológicos; 4,6 % dos empregos no setor de educação, pesquisa e desenvolvimento.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Via rápida empresa municipal; Plataforma IPT. PATEM; Pátio Digital; São Paulo aberta.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	99,8% de acesso ao 4G; serviços online; saúde online.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

2.3.7

Florianópolis, Brasil

A cidade de Florianópolis é a capital de Santa Catarina e uma das mais desenvolvidas do Brasil, ela é uma ilha ligada ao continente por suas pontes (Dalmarco et al., 2018).

A urbe é conhecida por sua cultura do empreendedorismo com a economia atrelada à tecnologia e inovação, ocupando com isso o segundo lugar no ranking de cidades mais inteligentes do Brasil. A área urbana tem o plano de ser reconhecida como *smart city* até 2030 (Yigitcanlar et al., 2018).

Ademais, o município segue o ‘*Smart Floripa*’, projeto com diretrizes que norteiam Florianópolis para ser inteligente. De acordo com Júnior et al., (2020), algumas inovações da cidade são:

- O PMSC mobile, que é um aplicativo para a polícia militar registrar todas as operações em tempo real, gerando mais facilidade nas ações.
- O Laboratório de Cidades mais Humanas, Inovadoras e Sustentáveis da Universidade Federal de Santa Catarina (LabCHIS/UFSC). Visa ao planejamento urbano sustentável para a cidade de Florianópolis.
- Mão de obra qualificada devido ao alto nível de educação do município.
- Polo educacional com universidades e centros de pesquisa.
- Conhecida como Ilha do Silício, pelo seu ecossistema de inovação e tecnologia que deu origem a grandes empresas do ramo.
- Lei Municipal de Inovação e o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T&I), que visa atrair empresas de tecnologia.
- Laboratório de inovação urbana formado por empresas privadas e pela prefeitura. Aplicado primeiramente em uma rua Vidal Ramos (conforme figura 17), onde foram introduzidas câmeras inteligentes (com reconhecimento facial e de placas de veículos), acessadas pelos comerciantes e segurança pública, além da introdução de wi-fi público, garantindo mais conectividade e segurança para a população.

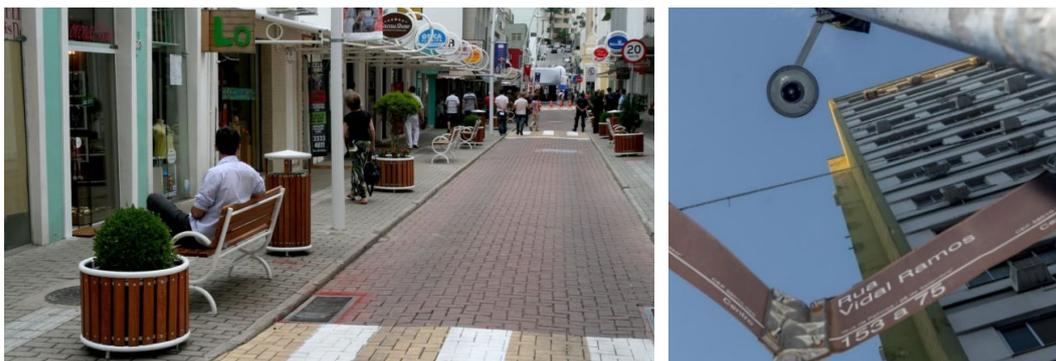


Figura 17 – Rua Vidal Ramos, Laboratório de Inovação Urbana.
Fonte: SC Inova, 2020.

Em relação à mobilidade urbana, a urbe conta com 5 vezes mais ciclovias que São Paulo, possuindo 0,15% de sua frota com baixa emissão de poluentes. Soma-se a isto o fato de que ao longo de sua área urbana, apresenta, semáforos inteligentes e sistema eletrônico para compra de passagem no transporte público (Yigitcanlar et al., 2018).

A cidade de Florianópolis é a primeira do Brasil com o intuito de lixo 0, para isso entidades privadas e universidades começaram campanhas para conscientizar a população e exigir do governo metas para o município (Yigitcanlar et al., 2018).

O quadro 11 demonstra uma síntese de todas as iniciativas inteligentes do município de Florianópolis, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Quadro 11 – Quadro 6 pontos de uma smart city Florianópolis.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Lei Municipal de Inovação, Plano C, T&I, Ilha do Silício.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	ciclovias, semáforos inteligentes, sistema eletrônico.
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Lixo 0.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	Polo educacional, alto nível de educação.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Laboratório de Cidades mais Humanas, Inovadoras e Sustentáveis; Laboratório de inovação urbana.
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	PMSC mobile, Laboratório de inovação urbana.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

2.3.8

Rio de Janeiro, Brasil

A cidade do Rio de Janeiro é uma das mais importantes do Brasil em âmbito nacional e internacional, sendo um dos lugares do país com maior taxa de turismo. O município é responsável pelo segundo maior PIB do país, com cerca de 11% de contribuição de produto interno bruto (Caleiro, 2016).

Devido às Olimpíadas e à Copa do Mundo, um dos setores urbanos que melhorou muito na cidade foi a mobilidade, com projetos do VLT (Veículo leve sobre trilhos) e BRT (Bus Rapid Transit Transoeste, Transbrasil, Transcarioca e Transolímpico) (Caleiro, 2016). Destaca-se, inclusive, conforme apontado por Zamith (2018) que a urbe possui o Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS), desenvolvido pela Secretaria Municipal de Transportes (SMTR) em 2014. O seu objetivo é integrar os modais de transporte, buscando a sustentabilidade e reduzindo a emissão de gases do efeito estufa. A população pode participar ativamente nesse projeto devido às iniciativas do LabRio¹⁰ (Laboratório participativo da Prefeitura do Rio), caracterizando o município por esse programa como cidade inteligente.

O município do Rio de Janeiro ainda conta com mais uma iniciativa de mobilidade urbana muito interessante, as “Bike Itaú”, conforme ilustrado na figura 18. O serviço é uma iniciativa público-privada (realizada entre a Prefeitura do Rio de Janeiro e o Banco Itaú), sendo operado pela Tembici. A ação consiste no aluguel de bicicletas pelo aplicativo Bike Itaú, onde o usuário pode escolher pagar por viagem ou uma mensalidade, desbloqueando a bicicleta por aplicativo do celular ou pela central da estação. São diversas bicicletas dispersas em mais de 260 pontos pelas zonas Sul, Oeste e Norte, e ainda existem novas estações com painéis fotovoltaicos que já são autossuficientes energeticamente (Zamith, 2018).

Outro serviço que pode adentrar aos conceitos de smart city é a Central 1746, na qual a população pode requerer atendimento por meio de telefone, mensagens, aplicativo ou site, relatando pedidos de estacionamento irregular, iluminação pública, remoção de entulhos e manejo arbóreo (Zamith, 2018).

¹⁰ LabRio tem o intuito de fazer com que o cidadão participe ativamente das tomadas de decisões no governo, seus objetivos são: Informar, Consultar, Envolver, Colaborar e Empoderar, porém no site do LabRio não se encontram novos projetos e aparentemente ele está desativado.



Figura 18 – Bike Itaú na cidade do Rio de Janeiro.
Fonte: Bike Itaú, 2022.

Por fim, uma tecnologia ativa para transformar o Rio de Janeiro em uma cidade inteligente é o Centro de Operações da Cidade do Rio de Janeiro (COR), com o princípio de monitorar em tempo real todo o município como também estar integrado com diversos órgãos públicos dependentes. Tal iniciativa busca fomentar a velocidade de resposta contra os principais problemas da cidade, tais como: deslizamentos, chuvas fortes, alagamentos, acidentes de trânsito, acompanhamento de tráfego e segurança pública (Prado & Santos, 2014).

O COR reúne as informações e então decide como mitigá-las, podendo ser por meio de mensagens de texto, alertando os moradores de áreas de risco cadastrados na defesa civil, avisos sonoros e outros tipos. Esse é um ótimo exemplo de como a tecnologia pode minimizar os riscos de um possível desastre, tendo uma rápida resposta devido à prévia informação coletada (Prado & Santos, 2014).

Quadro 12 – Quadro 6 pontos de uma smart city Rio de Janeiro.

Economia (<i>Smart Economy</i>)	Responsável por cerca de 11% do PIB do país.
Mobilidade (<i>Smart Mobility</i>)	Integrar os modais de transporte; BRT; VLT; <i>bike Itaú</i> .
Meio ambiente sustentável (<i>Smart Environment</i>)	Redução da emissão de gases do efeito estufa.
Pessoas (<i>Smart People</i>)	LabRio.
Governança (<i>Smart Governance</i>)	Central 1746; LabRio,
Qualidade de Vida (<i>Smart Living</i>)	Centro de Operações da Cidade do Rio de Janeiro.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

O quadro 12 demonstra um resumo de todas as características inteligentes do município do Rio de Janeiro, e as classifica de acordo com cada um dos seis pontos de Giffinger et al. (2015).

Foi realizada uma breve análise comparando as características em comum das diversas cidades nos âmbitos nacional e internacional. Esse estudo teve o intuito de uma melhor assimilação sobre as estratégias presentes nas urbes e também compreender os diferenciais dos municípios brasileiros, os quais ainda estão em um processo menos desenvolvido para se tornar *smart cities*. O quadro 13 apresenta essa comparação.

Percebe-se que estão presentes nessas cidades diversos conceitos estudados na revisão bibliográfica dos 6 pontos de Giffinger et al. (2015). Observa-se que nenhuma das urbes estudadas é totalmente inteligente, pois não possuem iniciativas em todos os pontos de forma conectada. Existem municípios que possuem características mais fortes em relação a mobilidade, outras em relação à economia e etc. O estudo de diferentes literaturas no primeiro subcapítulo, ajuda a entender a conceituação de uma cidade inteligente na atualidade. Analisando os estudos de casos, pode-se observar na prática como alguns desses conceitos são aplicados em áreas urbanas reais.

Quadro 13 – Quadro síntese comparativo

Principais características dos Estudos de Casos Nacionais	Principais características dos Estudos de Casos Internacionais
Investimento em parcerias, porém mais na área de tecnologia.	Investimento em parcerias entre diversas instituições para várias áreas.
Existe investimentos em relação à mobilidade, mas ela ainda precisa se desenvolver melhor.	Mobilidade urbana de qualidade concretizada.
Investimento em tecnologias que possibilitam o empreendedorismo, mas ele não é amplamente facilitado para toda a população.	Investimento em relação ao empreendedorismo acessível por toda a população.
Existe a tecnologia (sites e aplicativos) que favorece a transparência da governança, porém ainda há muito problematização em relação a corrupção no âmbito brasileiro.	Investimento em Governança em relação à transparência funcionando plenamente.
Problematização em relação à questão de falta de educação social e de cidadania.	Alto nível de educação em relação às questões sociais e de cidadania.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

3

A Cidade de Curitiba

Este capítulo visa primeiramente compreender a história, as características e o planejamento urbano do objeto de estudo, que é a cidade de Curitiba. Em segundo lugar, são detalhadas todas as iniciativas inteligentes do município, além de serem classificadas de acordo com os 6 pontos de Giffinger et al. (2015). Por fim são trazidos alguns estudos de casos de estratégias que podem ser aplicadas na urbe.

Esse estudo sobre a cidade e suas iniciativas inteligentes é extremamente relevante para a sequência do trabalho, onde será analisado qual é o impacto gerado por essas iniciativas para a população Curitibana.

3.1

História e Contextualização de Curitiba

A cidade de Curitiba é a capital do estado do Paraná, localizado na região Sul do Brasil, ela foi fundada em 29 de março de 1693, com a criação de sua Câmara (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Em relação a sua localização geográfica, a cidade está a 945 metros de altitude acima do nível do mar, localizada no Primeiro Planalto Paranaense, distante cerca de 110 km do Oceano Atlântico. A mesma está cercada em seus limites pelos municípios de: Almirante Tamandaré e Colombo (Norte), Pinhais e São José dos Pinhais (Leste), Fazenda Rio Grande (Sul), e Campo Magro, Campo Largo e Araucária (Oeste) (IPPUC, 2022).

É importante salientar que o município tem a população estimada de 1.948.626 pessoas (IBGE 2020) e a densidade demográfica de 4.027,04 hab./km² (IBGE 2010), sendo a maior parte de sua população entre 30 e 34 anos. Ele é caracterizado como o mais populoso do Paraná e da Região Sul, e o 8º mais populoso do país (IBGE 2020). Seu PIB per capita (2018) foi de R\$45.458,29, o

sexto maior da região geográfica imediata, e seu IDHM foi de 0,823 (PNUD, Ipea e FJP, 2010).

A sua área é de 434,892 km² (IBGE-2019), onde 412,004 km² são caracterizados como zona urbana (IBGE 2015). Curitiba é composta de 75 bairros e 10 regionais, conforme mostra a figura 19.

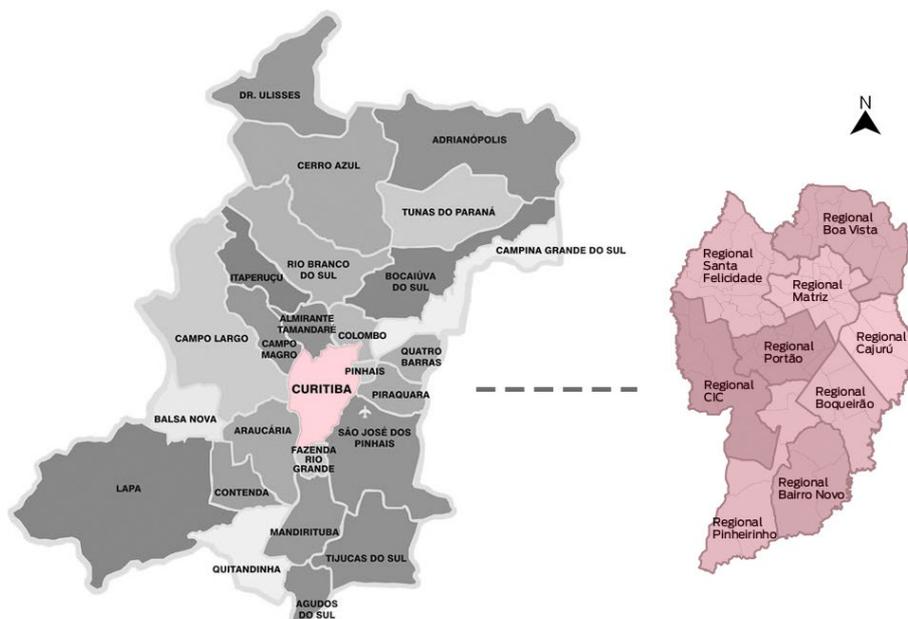


Figura 19 – Curitiba e sua Região metropolitana.
Fonte: elaboração própria, adaptado de IPPUC, 2022.

Ainda, o município, conforme apresentado pela própria Prefeitura Municipal de Curitiba (2022), em seus primórdios, foi marcado pela mineração e agricultura de subsistência, seguida pela atividade tropeira derivada da pecuária. No século XIX começou o ciclo da erva-mate, marcado pela chegada dos imigrantes europeus e pela construção da Estrada de Ferro Curitiba-Paranaguá, a qual liga a cidade ao litoral. A cultura europeia é marcada até os dias de hoje na urbe, encontrada em diversos memoriais da imigração, além de parques e bosques municipais.

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 de Curitiba 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 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

A densidade urbana no Brasil, começa 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 planejamento com o Plano Preliminar de Urbanismo de Jorge Wilhelm (Jorge Wilhelm, PD Curitiba, 2022).

O Plano Preliminar de Urbanismo de Jorge Wilhelm previa que era necessário adequar a cidade existente à problemática da época (aumento populacional, novo modo de vida), logo foi preciso entender as propriedades e as deficiências de Curitiba visando orientar seu desenvolvimento para um planejamento urbano contínuo e sustentável. No seu plano, também foi instituído um grupo de acompanhamento de planejamento local, o qual se tornou o atual Instituto de Pesquisa e Planejamento de Curitiba (IPPUC) (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 m² de vegetações preservadas, um dos melhores índices do Brasil, 52m²/hab. 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 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

No decorrer dos últimos anos, Curitiba foi palco de diversos congressos sobre o tema cidades inteligentes. Ela foi sede por três anos seguidos (2015 até 2017) do *Smart City Business America Congress & Expo3*, e ainda recebeu o *Smart City Expo* em 2018, 2019 e 2022 (Pinto & Nakatani, 2019). Além disso, ela ganhou vários prêmios nos quesitos meio ambiente, mobilidade, governança e educação, conforme ilustrado na figura 20. Ela foi classificada como a urbe mais sustentável da América Latina e a 14^o do mundo de acordo com o ranking cidades sustentáveis, publicado na revista *Corporate Knights*, a qual calcula o nível de sustentabilidade de 50 municípios ao redor do mundo (Estúdio Folha Uol, 2022).

Ao estudar o passado de Curitiba, percebe-se que a urbe possui um planejamento urbano com alguns princípios de cidades inteligentes. No quadro 14, será relatado brevemente as principais características importantes da história do município, onde pode-se analisar sua estruturação de planejamento urbano.

2006	2009	2010	2012	2014	2015	2016
3º lugar em infraestrutura Brasil Revista Exame	3ª cidade mais inteligente do mundo Revista Forbes	Prêmio Sustainable Transport Award Insitute for Transportation and Development Policy (ITPD)	Cidade mais digital do país Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD)	- Prêmio Hermès de l'Innovation Qualidade de Vida nas Cidades. Instituto Europeu de Estratégias Criativas e de Inovação - Prêmio Green City Index Cidade mais verde e sustentável da América Latina Siemens e The Economist - Prêmio Creative City of Design Rede de Cidades Criativas da UNESCO	1º lugar Connected Smart Cities de cidade com melhor governança Revista Exame e Consultoria Urban Systems	3ª cidade mais conectada e inteligente do Brasil Urban Cities (ranking Connected Smart Cities)
2017	2018	2019	2020	2021	2022	
- 2ª cidade mais conectada e inteligente do Brasil Urban Cities (ranking Connected Smart Cities) - 1ª Fab City do Brasil (cidades auto-suficientes localmente produtivas e globalmente conectadas) Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunha, Centro MIT para Bits e Átomos e Fundação Fab	-Cidade mais inteligente e conectada do Brasil Connected Smart Cities - Uma das 6 cidades mais inteligentes do mundo em ambiente urbano - World Smart City Awards	- Entre as 21 cidades mais inteligentes do mundo - Intelligent Community Forum (ICF) - Aeroporto Internacional Afonso Pena é o 4º melhor do mundo AirHelp Score -6º principal destino de turismo de negócios da América Latina CWT Meetings & Events	Prêmio canadense Wellbeing Cities Award Cidade com a maior produtividade e eficiência do setor de tecnologia do Brasi- Acate	1º lugar Latam Smart City Awards Entre as Top7 Intelligent Communities- ICF Mais Empreendedora do País -Ranking Connected Cities Plano de Retomada entre os seis mais inovadores World Smart City Awards	Mais sustentável da América Latina e a 14ª do mundo Ranking Cidades Sustentáveis, Corporate Knigh	

Figura 20 – Linha do Tempo prêmios *smart* Curitiba 2006 – 2022.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de Ruiz, 2015; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022.

Quadro 14 – História do Município de Curitiba.

De 1800 a 1940
Criação do código de posturas da cidade, prevendo limpeza, segurança, higiene, funcionamento do comércio, fábricas, oficinas e casas de jogos.
Infraestrutura de saneamento – canalização do rio Ivo e retificação do Rio Belém.
Criação do primeiro parque, Passeio Público.
Criação de largas avenidas para direcionar a expansão do município – Av. Visconde Guarapuava, Sete de Setembro, Silva Jardim, Iguaçu e Getúlio Vargas.
De 1940 a 1960 – Plano Agache
1943- Início formal do planejamento urbano com o Plano Diretor Agache, criando diretrizes e normas para um crescimento ordenado, com foco no tráfego, zoneamento e funções urbanas.
Estabeleceu o crescimento radial, interligando locais de interesse.
Criação de novo zoneamento, pertencente ao novo código de postura e obras.
Cidade dividida em zonas: comercial, industrial, residencial e agrícola.
Criação do departamento de planejamento de urbanismo.
De 1960 a 1970 – Plano Diretor
Adoção do modelo linear de crescimento no lugar do radial.
Debates públicos no Seminário Curitiba de Amanhã para discutir proposta do novo plano diretor.
Em 1966 aprovado o Plano diretor.
Crescimento da cidade reunida em três funções básicas: Uso do Solo, Transporte Coletivo e Sistema Viário.
Sistema Trinário implantado, composto de via exclusiva de transporte coletivo, duas vias de tráfego lento e duas vias externas de tráfego rápido.
De 1970 a 1980 - Implantação do Plano Diretor
Rua XV de novembro se torna a primeira rua fechada para pedestres do Brasil.

Sistema de transporte integrado possui, 9 linhas expressas, 33 alimentadoras e ganha a linha interbairros.
Canaleta exclusiva de ônibus para transporte de massa dá origem ao primeiro Bus Rapid Transit (BRT) do mundo.
APAs (Áreas de Proteção Ambiental) definem preservação de fundo de vale, implantando-se parques lineares e praças.
Para preservar suas áreas florestais nativas, a cidade ganha os parques: Parque Iguaçu, Zoológico de Curitiba, o Parque Barigui, e o Parque São Lourenço.
É criada a RMC (Região Metropolitana de Curitiba) com 14 municípios.
A cidade é dividida em 75 bairros, os mesmos até hoje.
De 1980 a 1990 – Ações Sociais
Criação da primeira ciclovia, com 34 km.
Criação de 100 Associações de Moradores para maior participação popular nas decisões da cidade.
Divisão da cidade em Administrações Regionais para facilitar o acesso da população aos serviços municipais.
Implantação da tarifa única de transporte, que consiste em diversos trajetos utilizando os terminais de integração, pagando apenas uma passagem.
Introdução do ônibus articulado com capacidade de 150 passageiros nas linhas expressas.
Elaborado o Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano (PMDU) que traça diretrizes para o desenvolvimento da cidade.
Criada a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
Operação Lixo que não é lixo (coleta seletiva de lixo reciclável e cambio verde, faz com que o lixo seja trocado por hortifrutigranjeiros).
Implantada a isenção ou redução de IPTU para preservação de áreas verdes.
De 1990 a 2000
Ônibus biarticulados de 230 passageiros, desembarque em nível e pagamento antecipado nas estações tubo.
Metropolização do sistema de transporte, atendendo: Pinhais, Araucária, São José dos Pinhais, Colombo e aeroporto Afonso Pena.
Criação das APAs do Iguaçu, do Parque Municipal do Iguaçu, da Represa do Rio Passaúna e do Parque Municipal do Passaúna.
Criação do Jardim Botânico, dos parques Tingui, Tanguá, dos Tropeiros, Caiuá e Diadema e os bosques Italiano, de Portugal, Alemão e da Fazendinha.
Criação das ruas da cidadania junto aos principais terminais de transporte, para facilitar o acesso aos serviços públicos primordiais.
Primeira cidade brasileira a assumir a gerência total do SUS (Sistema Único de Saúde).
Criação do PIAs – programa de aulas para criança no contraturno do horário da escola.
Implantação das escolas integrais (período de aula integral), faróis do saber (bibliotecas espalhadas pela cidade, que ofereceram a primeira rede pública de internet do país).
Criação dos armazéns família e mercados populares, oferecendo alimentos até 30% mais baixos.
De 2000 a 2010
O Estatuto da Cidade, indica as diretrizes gerais para que Curitiba alcance o Desenvolvimento Sustentável, elas são: direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento e à qualidade ambiental, à mobilidade e transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer.

Introdução de parcerias público-privadas, audiências públicas e debates com a comunidade.
Elaboração de Planos Setoriais nas 9 administrações regionais: Plano de Mobilidade e Acessibilidade, de Habitação de Interesse Social, de Desenvolvimento Econômico, de Desenvolvimento Social, de Segurança e Defesa Social, de Desenvolvimento Sustentável e de Controle Ambiental.
Introdução do Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI) para a RMC.
A Rede Integrada de Transporte (RIT) atende 94% da demanda de passageiros de Curitiba e 73% da RMC, média de 2,3 milhões de passageiros por dia útil.
Implantação do Anel Logístico Tecnoparque, com o objetivo de expandir o setor de tecnologia.
Criação do Conselho da Cidade de Curitiba (CONCITIBA) para fiscalizar e avaliar a implementação do Plano Diretor.
De 2010 a 2015
Incentivo ao transporte público e modais não motorizados.
Incentivo ao interesse coletivo sobre o individual.
Incentivo a redução de poluentes, ruídos e a melhor circulação e segurança.
Revitalização da região central da cidade.
Implantação do Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) monitoramento em tempo real do transporte e trânsito.
Revitalização do Mercado Municipal e Rodoferroviária.
Requalificação das vias de passeio, melhor acessibilidade (rampas, pistas táteis, materiais antiderrapantes, iluminação).
Introdução da Operação Urbana Consorciada na Linha Verde com o intuito de desenvolver a região, utilizando o Cepacs - certificados que permitem a aquisição de potencial adicional para construção no local.
Introdução do Ligeirão Azul na linha verde, maior ônibus do mundo, até 250 passageiros, combustível biodiesel.
Implantação das ciclovias, bicicletários e Via Calma na via lenta do sistema trinário.
Ampliação de equipamentos esportivos, introdução das Academias ao Ar Livre e Portais do Futuro (para natação, atividades esportivas e de lazer).
Criada a 10ª administração regional – Taquara.
Criada a Secretaria da Mulher.

Fonte: Elaboração própria, adaptado de IPPUC, 2022

A partir do exposto, torna-se necessário que se aprofunde o entendimento daquilo que se compreende em relação ao Plano Diretor Municipal (PDM) e sobre sua revisão na urbe de Curitiba, feita em 2015. O Plano Diretor, enquanto instrumento de planejamento, foi criado a partir da Constituição Federal Brasileira de 1988. Ele é obrigatório para municípios com mais de vinte mil habitantes e é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

Em Curitiba, o órgão que determina o Plano Diretor da cidade é o IPPUC (Instituto de Pesquisa Planejamento Urbano de Curitiba). O plano possui como objetivo principal a busca por uma melhor condição para o desenvolvimento sustentável de Curitiba e da sua RMC (IPPUC, 2022).

De acordo com a Prefeitura Municipal de Curitiba (2022), a Lei do Plano Diretor determina o papel social do município e da propriedade urbana, bem como ordena a expansão e o desenvolvimento da cidade. É, portanto, um acordo sociopolítico, que visa uma cidade mais humana, interativa, inovadora, inclusiva, funcional, sustentável e que proporcione uma alta qualidade de vida para seus cidadãos. Ele expõe um panorama para o futuro dos próximos anos e a partir do norteamento do desenvolvimento da região.

Em 17 de dezembro de 2015, por meio da Lei 14.771 (CURITIBA, 2015), foi revisado o Plano Diretor de Curitiba. Ele prevê em seu capítulo 2, artigo 13, inciso XIX estimular o emprego dos princípios de cidade inteligente no planejamento urbano municipal.

Além disso, o plano proposto também previa a construção de grandes parques, a revitalização do centro, a industrialização, o zoneamento urbano, a regulação do solo, a melhoria da circulação urbana e a criação de vias estruturais, entre muitas outras iniciativas inovadoras.

Atualmente, um dos principais objetivos do Plano Diretor de Curitiba é favorecer o deslocamento não motorizado e incentivar o estilo de vida saudável, visando assim moradias mais próximas ao local de trabalho, comércio e serviço, através dos polos de desenvolvimentos dos bairros.

No quesito Mobilidade Urbana, os principais preceitos do PDM são: a extensão dos eixos de transporte coletivo para as cidades da RMC, ainda não atendidas; a introdução de novos eixos de estrutura viária transversais aos existentes; o incentivo ao uso de modais não motorizados; além de um plano de universalização de acesso ao transporte, para ser acessível para toda a população (Lei N° 14771 de 17/12/2015).

Na área de Macrozoneamento, foi feita a alteração de algumas zonas pelo PDM, com o objetivo de ocupar regiões urbanas específicas, como também proteger áreas ambientalmente fragilizadas. No âmbito de Mudanças Climáticas, as propostas visam ao aperfeiçoamento da drenagem do solo, à mitigação de chuvas intensas e ao fortalecimento do órgão Defesa Civil do Paraná (Lei N° 14771 de 17/12/2015).

Além do mais, na parte tecnológica, a PDM busca melhorar a obtenção e monitoramento da informação, dados e perfil da população que usa os modais

de transporte coletivo, visando contribuir no seu planejamento (Lei N° 14771 de 17/12/2015).

A mobilidade urbana de Curitiba tem um papel de extrema relevância na cidade, por isso é importante entender brevemente o seu sistema viário, além do seu sistema de transporte.

A rede de integração de transporte de Curitiba possui 83 km de canaletas, vias ou faixas exclusivas (corredores de transporte público) com 21 terminais de integração e mais de 300 estações tubo (FIPE/COMEC, 2014). O sistema de transporte é isento para pessoas acima de 65 anos, aposentados por invalidez, PCDs, pessoas com doenças crônicas e crianças até os 6 anos (Urbs, 2022).

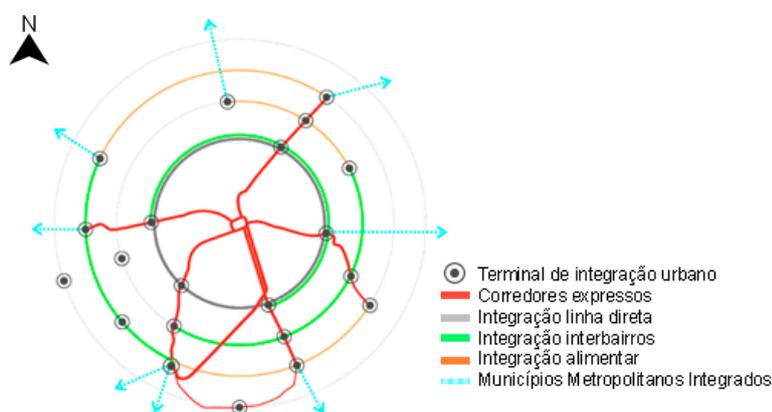


Figura 21 – Esquema da Rede Integrada de Transporte Coletivo de Curitiba (RIT).
Fonte: Urbs, 2022.

Vale ressaltar que graças ao o Plano Preliminar de Urbanismo de Jorge Wilhelm (1965) foi adotado um modelo linear de crescimento urbano para Curitiba visando ordenar o seu desenvolvimento, esse plano integra diversas funções da cidade, como o sistema viário, transporte coletivo e uso do solo. Esses eixos lineares que ordenam o crescimento da urbe, denominados eixos estruturantes, são corredores de transporte de massa, onde circulam os BRT (Gadens, 2019). Os quatro principais eixos são: o eixo estrutural norte sul, o eixo estrutural leste oeste, o eixo de adensamento Marechal Floriano Peixoto (Boqueirão) e o eixo de adensamento Linha Verde, conforme ilustrados nas figuras 21 e 22 (Lei N° 15511 de 2019).

Outrossim, destaca-se que a Lei n° 15511 de 2019 trata sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo, além de outros assuntos. Nela, são apresentadas as divisões associadas ao sistema viário do município. De acordo com o documento, o sistema estrutural é um sistema trinário, formado por uma via central e duas vias externas, conforme a figura 23. A via central possui a

canaleta para o transporte de massa e duas pistas de velocidade baixa com sentidos opostos. Já as vias externas são duas ruas paralelas a central, com velocidade mais rápida e sentido único, destinadas ao fluxo contínuo de veículos (Lei N° 15511 de 2019).

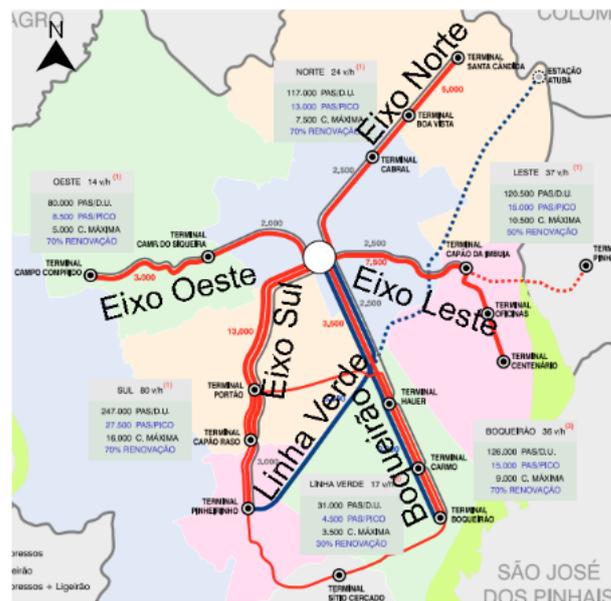


Figura 22 – Esquema dos Eixos Estruturantes de Curitiba.
Fonte: Urbs, 2022.

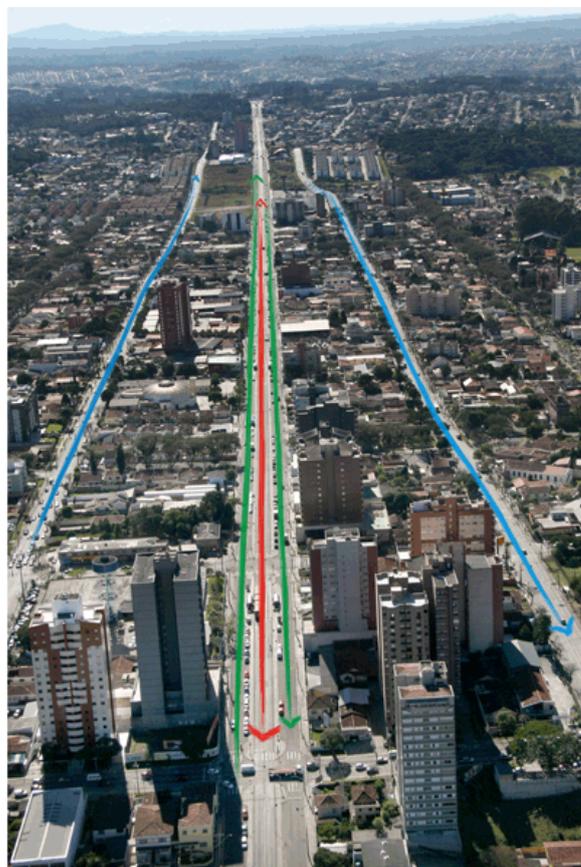


Figura 23 – Sistema Estrutural Trinário de Curitiba.
Fonte: urbs, 2022.

Além da estrutura supracitada, há também o Sistema Viário Básico que é formado por vias públicas para a circulação urbana da cidade. Ele é dividido em vias setoriais 1, vias setoriais 2, vias coletoras 1, vias coletoras 2, vias prioritárias e vias normais (Lei N° 15511 de 2019), conforme ilustrado na figura 24. De acordo com a Lei:

“Vias setoriais 1: fazem as ligações de longa extensão com diversas áreas do município, além de outras cidades vizinhas, tem grande integração com o sistema estrutural.

Vias setoriais 2: fazem a ligação metropolitana da cidade, coincidindo com os antigos acessos de Curitiba.

Vias coletoras 1: fazem ligações de média extensão, são integradas ao sistema viário principal, englobam o tráfego local e de passagem.

Vias coletoras 2: fazem ligações de pequena a média extensão, englobam a estruturação de bairro.

Vias prioritárias: fazem as ligações entre os eixos estruturais e vias importantes do sistema viário, elas recebem grande volume de tráfego.

Vias normais: vias de acesso local.” (Lei N° 15511 de 2019).

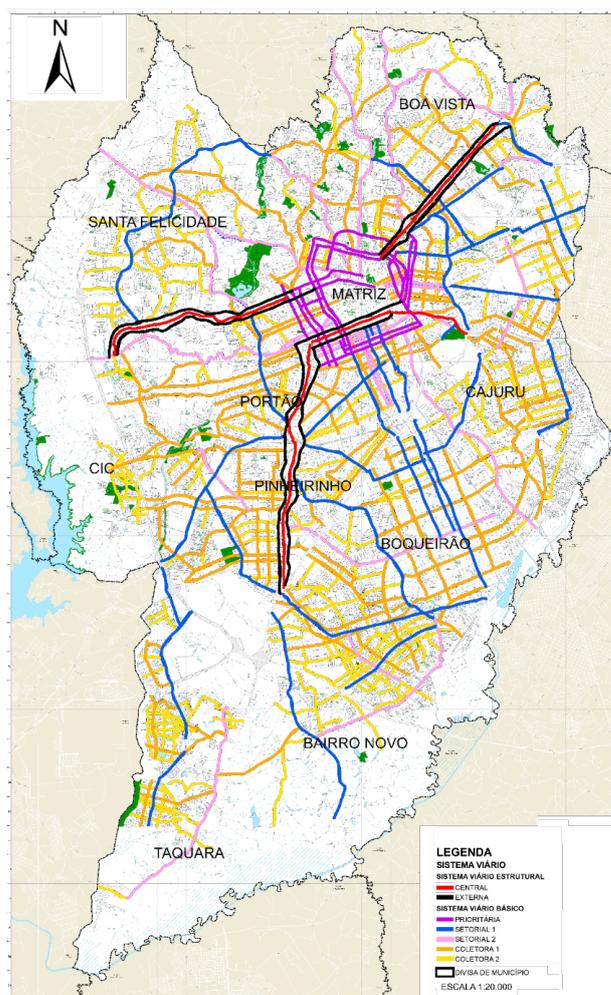


Figura 24 – Sistema Viário de Curitiba.
Fonte: adaptado de Ippuc, 2019.

Por fim, vale ressaltar que está em trâmite no Congresso Nacional o Projeto de Lei PL 976/2021 (BRASIL, 2021), que visa criar uma política para desenvolver as cidades inteligentes no Brasil. A câmara municipal de Curitiba também criou sua própria política municipal de cidade inteligente (PMCI), a qual está em análise na capital do Paraná. A PMCI conta com 89 itens, contidos em 8 artigos de lei, englobando definições, diretrizes, propostas e outros. De acordo com a política uma cidade inteligente é:

“Um espaço urbano orientado para o investimento em capital humano e social, o desenvolvimento econômico sustentável e o uso de tecnologias disponíveis para aprimorar e interconectar os serviços e a infraestrutura das cidades, de modo inclusivo, participativo, transparente e inovador, com foco na elevação da qualidade de vida e do bem-estar dos cidadãos.” (Câmara Municipal de Curitiba, 2022, p.01).

Alguns dos objetivos do PMCI são: diminuir a desigualdade social, garantir acesso à internet para toda a população, qualificar o capital humano, aumentar as estratégias de governança eletrônica e reduzir a poluição ambiental (Câmara Municipal de Curitiba, 2022).

3.2.

Iniciativas presentes em Curitiba

A urbe de Curitiba foi considerada exemplo nacional de inovação e transformações urbanas no último ano de 2021 conforme o *Connect Smart Cities* ranking. De acordo com o prefeito Rafael Greca (2021), a inovação só é benéfica quando aperfeiçoa a qualidade de vida das pessoas e da sociedade como um todo. Ele ainda afirma que no município a inovação contempla o bem da sociedade, da economia, da cultura da inclusão e sustentabilidade.

Por fim, o prefeito diz que está sendo criada uma cultura inovadora de cidade inteligente no município, cujo foco principal são as pessoas, com o auxílio das ferramentas tecnológicas, caminhando para um desenvolvimento sustentável aliado à gestão e governança participativa, e a economia colaborativa e criativa. A seguir, no trabalho serão relatadas as iniciativas *smart* de Curitiba e em quais dos 6 pontos de Giffinger et al. elas estão enquadradas.

1- Pessoas:

Um dos princípios *smart* de Curitiba é ligado à educação das crianças. Há mais de cinco anos, os alunos do ensino fundamental das escolas públicas da urbe 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 áreas urbanas e assim possam aplicar seus aprendizados no futuro e trazer seus conhecimentos para dentro de casa, reeducando os adultos sobre o tema (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

A partir dessa temática de aprendizado surgiu, com uma parceria da Agência Nacional em Mobilidade (Anamob), a iniciativa *iCities Kids* que visa com que todas as crianças sejam ensinadas sobre o tema. No ano início de 2022 foi inaugurado o modelo híbrido do projeto (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

No meio digital, o *iCities Kids* faz uma simulação de minicidade inteligente, na qual os alunos têm acesso à diversas oficinas, a fim de aprenderem de forma lúdica sobre: consumo consciente, resíduos sólidos, reciclagem, robótica, mobilidade inteligente, energias limpas, governança entre outros princípios inteligentes. Essa forma online do projeto visa atender não só Curitiba, mas como também à diversas cidades no Brasil todo (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Ademais, o modelo presencial do *iCities Kids* será implantado no Parque Jaime Lerner, atual parque das Pedreiras. Ele será um local com oficinas todos os dias da semana, aberto ao público, com o intuito de promover a cultura *smart* entre as crianças (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Outro projeto muito importante no âmbito inteligente é o antigo Farol do Saber, atual Farol do Saber e Inovação, ilustrado na figura 25. Surgidos há cerca de 25 anos atrás, eram bibliotecas públicas espalhadas por toda a cidade, sendo as estruturas que receberam a primeira internet pública do Brasil (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Então, os faróis foram repaginados e renomeados como Farol do Saber e Inovação. Agora, além de contarem com as bibliotecas na parte de baixo, eles possuem um mezanino denominado ‘Espaço *Maker*’. Este é destinado à oficinas, desenvolvimento de protótipos, programação, modelagem 3D e outras atividades ligadas à criatividade, pensamento crítico, autonomia, inovação,

trabalho colaborativo e tecnologia, com a cultura “faça você mesmo” (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Além disso, é possível perceber que os faróis incentivam o crescimento educacional e o empreendedorismo nas crianças. Eles ainda promovem atividades extracurriculares no contraturno das escolas municipais. Também em horários e dias específicos, são abertos ao público em geral (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).



Figura 25 – Farol do Saber Emílio de Menezes.
Fonte: Acervo próprio.

No ano de 2021 foram criados os Faróis Móveis, que têm o mesmo intuito dos Faróis do Saber e Inovação, porém estão nos Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs). Eles são espécies de carrinhos em forma de farol que contam com itens como impressora 3D, óculos de realidade virtual, microscópio, livros, globo terrestre, lupas, notebook e outros (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021). De acordo com a Diretora do Departamento de Desenvolvimento Profissional, Estela Endlich (2021), o projeto visa à criação de ideias inovadoras e conhecimento aos “Curitibaninhas” que serão os gestores da cidade do futuro.

Mais uma iniciativa interessante, é o programa Linhas do Conhecimento que tem o objetivo de fortalecer a consciência urbana, a sustentabilidade e a identidade cidadã através do sentimento de pertencimento das pessoas na urbe. Contando com a participação de alunos e professores, possuem três pilares principais: conhecer, amar e cuidar da cidade. O projeto visa: fornecer aulas de campo ou rotas específicas para os estudantes; ampliar o acesso à cultura; criar uma educação empreendedora; fazer com que os alunos e professores valorizem

as diversidades culturais; formar cidadãos independentes; investir na educação sobre praças e bosques; e dar formação pedagógica de qualidade aos docentes (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2018).

Em 2021, dentro deste programa, foi criado o ‘Fala Curitibano’ e ‘Fala Curitibinha’. O primeiro, proporciona que a população possa falar abertamente suas contribuições para o município, enquanto o segundo permite que estudantes manifestem suas opiniões para a construção do futuro da cidade (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

De acordo com Rafael Greca, prefeito de Curitiba (2019), as pessoas têm mais oportunidades caso saibam outra língua como o inglês. Para isso, foi criado o programa ‘Curitibinhas Políglotas’, o qual desde 2019 ajudou mais de 9.000 alunos a usufruírem de aulas das línguas inglesa, francesa, italiana e espanhola. Destaca-se que somente, em 2021 atendeu 3,1 mil estudantes. Complementarmente, as crianças também são ensinadas por meio de realidade virtual e games (Bem Paraná, 2021).

Durante o início pandemia de Covid19, as aulas dos alunos foram de forma online e híbrida. Em setembro de 2021, a secretaria Municipal de Educação implementou a possibilidade das crianças voltarem 100% presencial. No fim de 2021 foi relatado que 80% dos alunos estavam presenciais, e os 20% restantes contavam com videoaulas e Kits pedagógicos (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

É importante referir que as vídeo aulas da TV Escola Curitiba foram transmitidas para todos pela TV Paraná Turismo, Rede Massa e Youtube desde 4 de maio de 2020. Ela foi acessada pela pré-escola, estudantes do ensino fundamental do 5º ao 6º ano e EJA (Estudantes Jovens e Adultos), alcançando 217 municípios paranaenses (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

Percebe-se, que mesmo com as dificuldades do Coronavírus, a cidade foi a capital com menor taxa de distorção idade-série entre os alunos do 1º ao 5º ano, ela foi de 2 % em 2021. A prefeitura também conseguiu criar o programa ‘Mãos na Massa’ em marco de 2021, o qual faz com que os alunos do ensino municipal encontrem soluções para os problemas de forma criativa e sustentável, visando sua autonomia à inovação (Bem Paraná, 2021).

Além disso, Curitiba foi premiada pela Federação das Indústrias pelos programas ‘Fala Curitibinha’, ‘Fala Curitibano’ e Leia + (liga pela equidade,

igualdade e alfabetizações). Por fim, ainda em 2021 a urbe foi eleita a coordenadora da Rede das Cidades Educadoras (Rebrace), com o objetivo de articular debates das cidades educadoras do Brasil (Bem Paraná, 2021).

2- Economia:

A cidade de Curitiba avançou muito no quesito economia com a criação do Vale do Pinhão em 2016, formado por uma parceria entre a prefeitura e a Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A. A iniciativa tem o intuito de promover uma urbe inteligente que visa ampliar a economia e ao mesmo tempo a qualidade de vida de seus cidadãos (Agência Curitiba, 2022).

Ainda, o projeto é caracterizado pela própria Prefeitura como inovador para várias 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 e visa desenvolver a inovação em diversos setores como: centros de pesquisa e desenvolvimento, startups, movimentos culturais e criativos, universidades, incubadoras, entre outras (Gazeta do Povo, 2022). A seguir serão relatadas algumas ações de destaque do Vale no Pinhão, de acordo com a Prefeitura Municipal de Curitiba (2022), tais como: O ‘Worktiba’, o ‘FabLab Cajuru’, o ‘Curitiba Cidades das Startups’, o ‘Programa Bom Negócio’ e outros.

A primeira ação que merece destaque é o ‘Workitiba’, ilustrado na figura 26. Esta ação refere-se ao primeiro *Cowrking* público do Brasil, tendo por objetivo ser um escritório colaborativo para empreendedores que estão com um projeto em fase inicial ou uma ideia inovadora nas seguintes temáticas: economia colaborativa/participativa, impacto socioambiental ou startup. Nesse sentido, o ‘Workitiba’ é um local de trabalho compartilhado que proporciona mentoria, capacitação, networking e aprendizado entre seus *coworkers*. Desde a pandemia está funcionando de forma híbrida com plataforma digital e *coworkings* físicos nas sedes do Parque Barigui, Rua da Cidadania do Boqueirão e Cine Passeio. Ele visa impulsionar a geração de empregos e renda, além de diversos retornos econômicos e sociais para Curitiba (Agência Curitiba, 2022).

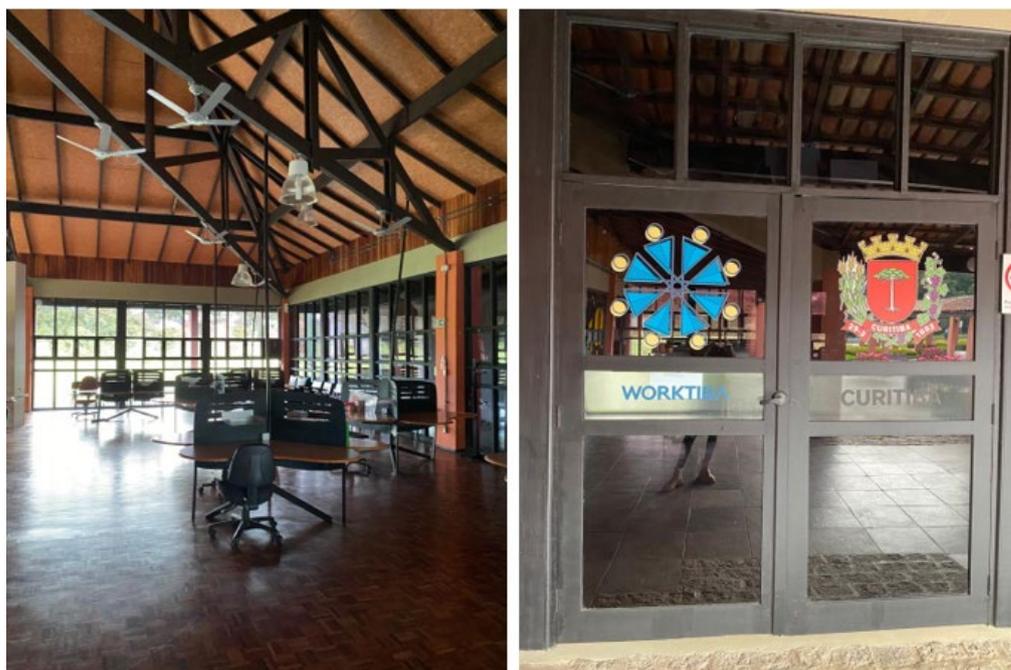


Figura 26 – Worktiba Parque Barigui.
Fonte: Acervo Próprio, 2022.

Mais um programa que é interessante citar é o ‘Curitiba, Cidade das Startups’ que visa apoiar e orientar todas as *startups* do município e as que tenham interesse em se instalar nele. Soma-se a isso o programa ‘1º emprego tech’ que oferece qualificação profissional em programação, por meio online e sem custos (Agência Curitiba, 2022).

Além deles, existe o ‘FabLab do Cajuru’ (ilustrado na figura 27), de acesso público, com o intuito de capacitar o cidadão para ter autonomia no desenvolvimento de projetos. O espaço conta com: laboratório de informática; salas para cursos e reuniões; impressoras e *scanner* 3D; cortadora a laser; *router*; *plotter*; e fresadora. Destaca-se que o ‘Fablab Cajuru’ pode ser usado por qualquer cidadão que detenha um projeto e disponibilidade de agendamento para comparecimento local. Ele serve como um laboratório para testar seu protótipo até estar 100% finalizado. No local também são oferecidos diversos cursos para a população, tais como: desenvolver projetos para a impressora 3D, robótica e outros. (Agência Curitiba, 2022).

Além do mais, o município também se preocupa com o pequeno empreendedor e quer estimular o trabalho do mesmo. Para isso criou um canal de atendimento exclusivo para o MEI (Microempreendedor Individual), oferecendo serviços gratuitos desde pequenas orientações até consultorias (Agência Curitiba, 2022).



Figura 27 – Fablab Cajuru.
Fonte: Acervo Próprio, 2022.

Há também o incentivo do empreendedorismo feminino na cidade com o programa ‘Empreendedora Curitibana’, que promove palestras, workshops e encontros, visando a capacitação da mulher nos negócios inovadores (Agência Curitiba, 2022).

De acordo com o Diretor de Operações do Sebrae, Júlio Cezar Agostini (2022), a urbe também é classificada como a segunda capital que abre uma empresa com maior rapidez no Brasil. Isso se dá pela existência da plataforma Redesim, onde se encontra os diferentes órgãos necessários para a abertura de um negócio (secretarias municipais, Junta Comercial e Receita Federal), assim facilitando esse processo (Estúdio Folha Uol, 2022).

Outro ponto importante, criado no Vale do Pinhão, são os incentivos fiscais. O programa ‘Tecnoparque’, que conta com mais de 110 empresas, visa estimular companhias de tecnologia e instituições de ciência, além de propagar a cultura do conhecimento e inovação. Para isso, a prefeitura proporciona incentivos fiscais permitindo que a anquilosa do ISS passe de 5% para 2% (Agência Curitiba, 2022).

Vale destacar também o programa ‘Bom Negócio’, com o objetivo de capacitar cidadãos que buscam empreender ou já empreendem, por meio da tecnologia e inovação. É uma parceria entre a Prefeitura, a Agência Curitiba de Desenvolvimento e Inovação, Universidades, escolas de inovação, empresas e a sociedade civil (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Também, torna-se importante destacar a implementação do plano de retomada econômica pós pandemia do novo Coronavírus. Visando diminuir o

impacto na economia causado pela pandemia do Covid19, a prefeitura junto com parcerias criou várias ações para ajudar o empreendedor a se reerguer.

Algumas medidas do Plano são: o fundo de aval para empréstimo¹¹, incentivo à compras de pequenos comerciantes, capacitação para transformação digital da empresa ou negócio, capacitação para negócios que foram afetados pela pandemia, possibilidade de venda do negócio para a prefeitura e linha de crédito para a mulher empreendedora (Agência Curitiba, 2022).

Ainda, salienta-se a atual construção do Futuro Hub de Inovação de Curitiba, localizado no bairro Rebouças e que contará com *coworkings* públicos, *Fablabs*, auditórios e locais para eventos e exposições (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

Por fim, 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

No quesito meio ambiente sustentável, também existem diversas ações que deixam a cidade mais inteligente. Desde o início de seu planejamento urbano, Curitiba já definiu diversas áreas de parques, lagos e bosques para contenção de cheias, exemplificado na figura 28. Estes se tornaram pontos turísticos da cidade, utilizados frequentemente para o lazer e recreação da população (Oliveira, 2001; Ruiz, 2015)



Figura 28 – Parque Barigui, funcionando como contenção de cheias.
Fonte: Acervo Próprio, 2022.

¹¹ Fundo de aval para empréstimo é a garantia para o empresário conseguir o empréstimo, a prefeitura colocou 10 milhões no fundo

Além disso, nos anos 90 já existia a preocupação com separação, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos, que começou com a campanha ‘Lixo que não é lixo’ em 1989. E atualmente está presente com a ‘Família Folhas’, ilustrada na figura 29 (Ruiz, 2015).



Figura 29 – Campanha de separação de resíduos em Curitiba.
Fonte: Acervo próprio, 2022.

A cidade ainda conta com o programa Ecocidadão da Secretária Municipal do Meio Ambiente (SMMA), que visa uma melhor qualidade de vida para os catadores, além de aumentar a coleta e a separação de resíduos que podem ser reutilizados. Os associados ao programa recebem os materiais, fazem a triagem e os comercializam no município, sendo remunerados de acordo com a quantidade vendida, sendo a principal fonte de renda deles (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Mais um projeto de destaque é a Fazenda urbana, inaugurada em 2020, ela oferece cursos gratuitos sobre o cultivo de hortaliças, como também possui uma área de 4435m² onde são plantados alimentos orgânicos (Estúdio Folha Uol, 2022).

Dentro do programa relatado acima, existem as hortas comunitárias, as quais são locais que antes eram vazios urbanos¹² ou depósitos de entulhos e lixos, e que agora se transformaram em hortas de uso da comunidade local com o apoio da prefeitura. De acordo com a Prefeitura de Curitiba (2022), no ano de 2022 foram contabilizadas 115 hortas espalhadas pela cidade. Vale lembrar que nelas tudo que é cultivada é orgânico e as famílias podem usar o que plantam para consumir ou vender, tendo uma fonte extra de renda.

¹² Vazios urbanos são constituídos por glebas, terrenos, lotes ou edifícios vacantes (sem uso, ocupação ou subutilizados) inseridos em terra urbana e/ou urbanizada que não cumprem a função social da propriedade. <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/20.240/7746>

Vale destacar que durante a Pandemia, as hortas ajudaram muito, devido à perda de empregos, elas eram a única comida e fonte de renda de diversas famílias (G1, 2021).

Além desse programa, existe o projeto Hortas do Chef, que beneficia diversos agricultores urbanos. Eles vendem o que plantam para diversos chefs de restaurantes renomados da cidade de Curitiba. No ano de 2018 cerca de 188 famílias faziam parte do programa (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2018; Smart City Expo Curitiba, 2022).

Como falado anteriormente, Curitiba foi a pioneira no Brasil na separação e coleta seletiva. A cidade ainda conta com o programa Ecocidadão da Secretária Municipal do Meio Ambiente (SMMA), que visa uma melhor qualidade de vida para os catadores, além de aumentar a coleta e a separação de resíduos que podem ser reutilizados. Os associados ao programa recebem os materiais, fazem a triagem e os comercializam no município, sendo remunerados de acordo com a quantidade vendida, sendo a principal fonte de renda deles (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Um projeto de caráter muito importante no âmbito de meio ambiente sustentável é o Gestão de Risco Climático Bairro Novo do Caximba. Ele é o bairro mais ao sul da cidade, atendido pelos rios Barigui e Iguaçu e fazendo divisa com os municípios de Fazenda Rio Grande e Araucária (Estúdio Folha Uol, 2022).

Dentro do Bairro Caximba se formou um complexo de 7 vilas que contam com 46.000 casas em aglomerados ocupados irregularmente à beira dos rios. Esta configuração traz em si mesma uma série de problemas para seus moradores e o meio circundante. Esta região foi um aterro sanitário por 20 anos e ainda é vista como um, devido a quantidade de resíduos ainda descartados no local. As principais deficiências da área são: esgoto a céu aberto; casas sem alvenaria e em péssimas condições; ruas de terra; lixo em áreas de preservação ambiental; e baixos índices de escolaridade e renda. Estes problemas somam-se à recorrentes inundações e ao fato de estarem dentro do 0,1% da cidade que não tem acesso a tratamento de esgoto (Plural Curitiba, 2019).

Além disso, a região se tornou o maior impasse e desafio habitacional e ambiental da cidade, para isso surgiu a iniciativa que visa garantir um projeto urbano sustentável com: saneamento básico, infraestrutura de transporte,

cultura, esporte, lazer e moradia digna a toda a população. Além da criação de um parque linear na APA de encontro das bacias do Rio Barigui, um dique para contenção de inundações e ainda uma usina solar em forma de pirâmide que atenderá cerca de 43% dos prédios públicos da urbe (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021).

Deve-se destacar ainda que este projeto conta com a participação popular por meio de reuniões com a comunidade, além de instalação de um plantão técnico provisório e o Escritório Local do Bairro Novo do Caximba que irá atender diariamente as demandas da população (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021).

Outrossim, a usina de energia solar da Caximba é uma parceria entre a prefeitura e a distribuidora de energia Copel, que conta com 5 MW de capacidade (3,5 MW de energia solar e 1,5 MW da produção é biomassa) (INBS, 2021).

É importante salientar que a cidade conta com o maior número de placas fotovoltaicas nos telhados das casas de seus moradores. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica, o município tem mais de mil conexões à rede, ocupando o 3º lugar de produção de energia solar no Paraná (INBS, 2021).

Na mesma linha da geração de energia, cabe destacar que a prefeitura implementou também o Programa “Curitiba mais Energia”, o qual visa instalar painéis fotovoltaicos na rede ferroviária, em prédios públicos e nos terminais de ônibus do Boqueirão, Pinheirinho e Santa Cândida, além de incentivar o uso da energia limpa pela população. O intuito é que 60% da energia dos equipamentos municipais seja renovável até maio de 2023 (Estúdio Folha Uol, 2022).

Ainda, no parque Barigui existe uma miniusina hidrelétrica (figura 30) que gera energia para metade de suas próprias estruturas, bem como uma usina de geração fotovoltaica (figura 31) que faz com que o salão de atos do parque se torne autossuficiente. O espaço ainda conta com uma microrrede piloto inteligente (figura 32), com programação diária de microgrid para otimizar as operações (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Uma microrrede é um conjunto de instalações que pode ser operado de forma conectada com a rede principal, em Curitiba a Copel, ou desconectado de forma autônoma. Ela é formada por baterias (armazenam a energia),

inversores (alternam a corrente), cabos, estrutura de fixação, *string box* (caixa elétrica), painéis fotovoltaicos e demais materiais. O sistema trabalha com arbitragem, no horário de tarifa mais barata a energia que o abastece vem da rede de distribuição ativa principal (Copel), além da mesma carregar as baterias SAE. No horário mais caro o sistema é alimentado pela energia das baterias, que tem autonomia de até 3 horas. Quando há queda de energia, a microrrede entra automaticamente em modo ilhamento, sendo suportada pelas baterias (UFPR, 2022).

O salão de atos do parque Barigui ainda conta com uma vaga de estacionamento exclusiva para veículo elétrico, a qual funciona também com uma bateria para armazenamento de energia. O sistema gera diversos benefícios, como a redução de emissão de poluentes e a maior eficiência energética (Curitiba, 2022).



Figura 30 – Mini-usina Hidrelétrica, Parque Barigui.
Fonte: Acervo próprio.



Figura 31 – Usina Fotovoltaica, Parque Barigui.
Fonte: Acervo próprio.

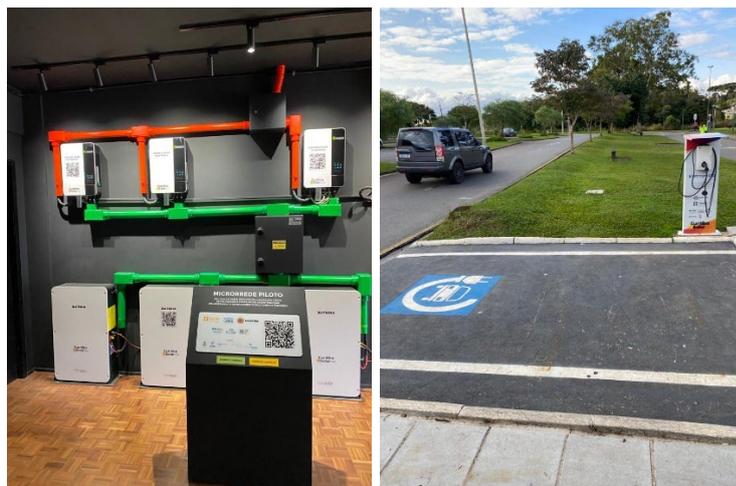


Figura 32 – Microrrede Piloto Inteligente, Parque Barigui.
Fonte: Acervo próprio.

Vale destacar que Curitiba está como finalista no *Climate Smart Cities Challenge*, que premia soluções de tecnologia limpa nas cidades. A ferramenta AMA (Agentes do Meio Ambiente) e o Coletivo Ambiente Livre foram os dois projetos brasileiros selecionados. Eles visam zero emissão de CO₂ e um desenvolvimento socioambiental (Unhabitat, 2021).

O AMA é um aplicativo e site que une a população que se interessa no desenvolvimento sustentável, criando atividades remuneradas, ajudando na educação e conscientização das pessoas e geração de dados (AMA, 2022).

Já o Coletivo Ambiente Livre visa criar diversos projetos e atividades para conscientizar os cidadãos sobre os problemas ambientais das cidades. Ele conta com o Projeto Compostroca, estimulando a sociedade a fazer compostagem em suas residências, bem como diversas outras iniciativas (Ambiente Livre, 2022).

O Município ainda conta com o Plano de Adaptação e Mitigação das Mudanças Climáticas de Curitiba (PlanClima) que visa reduzir a emissão dos gases do efeito estufa até 2050, como também ser resiliente em relação às mudanças climáticas. Para isso, implementou diversas ações divididas nos seguintes planos estratégicos: qualidade ambiental e urbana; eficiência energética; resíduos sólidos e efluentes; mobilidade urbana sustentável; e planejamento urbano e inovação (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

As principais ações do PlanClima que valem destaque são: ampliar a utilização de energia renovável, diminuir o uso do automóvel individual, reduzir resíduos orgânicos em aterros e o racionalizar o uso da água. Todo processo garante a participação da sociedade, empresas privadas e setor

público, assegurando a transparência e governança ao projeto (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2020).

Ademais, de acordo com Carvalho et al. (2020) cidade passou nos anos de 2020 e 2021 por problemas sérios de falta de água, devido à uma crise de escassez hídrica. Para isso foram criados três 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 no reflorestamento, plantando 100.000 árvores ao ano; e o terceiro visa ampliar a capacidade de reserva de água para as pessoas (Bem Paraná, 2021).

Por fim, vale ressaltar que Curitiba tem 100% da população urbana abastecida com água potável e 97% possui acesso à rede coletora de esgoto. Do material coletado, 100% é tratado pela Sanepar. Na questão de resíduos, o município conta com 5 tipos de coletas distintas (domiciliar, seletiva, resíduos vegetais, resíduos perigosos e ecopontos para resíduos de construção civil). Por esta configuração, a capital foi eleita 5 vezes seguida com o melhor saneamento nacional e é a única que atende aos critérios da universalização¹³ dos serviços (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021).

4. Qualidade de vida

Primeiramente, um projeto interessante dentro do âmbito de lazer e saúde é o ‘Curitiba em Movimento’, que 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 e na saúde e qualidade de vida das pessoas (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Além disso, o município busca trazer uma melhor condição de vida para sua população, introduzindo programas de casa própria para os cidadãos em situação de vulnerabilidade. Tais programas contam com projetos humanizados, com diversas áreas verdes e painéis solares nas residências, proporcionando um meio ambiente sustentável para seus moradores. (Smart City Expo Curitiba, 2022).

¹³ Universalização significa tornar algo comum a muitas pessoas, propagar. Sendo assim, esse termo está relacionado ao exercício da cidadania, que é quando todos os cidadãos usufruem dos direitos e cumprem os deveres estabelecidos em lei. No caso, o direito de toda a população possuir saneamento básico.

Falando em tecnologia gerando maior qualidade de vida, surge o Projeto piloto ‘Conecta 5G’, que possibilitará a colocação de redes inteligentes de 5G conectadas à iluminação pública em todo o município, diminuindo o número de antenas existentes baseadas na criação de uma estratégia inteligente. Os postes de luz, exemplificados na figura 33, terão uma antena 5G embutida com a tecnologia chipset que proporciona a introdução de câmeras, redes wi-fi e outros. Salienta-se que Curitiba recebeu a primeira luminária inteligente integrada com 5G no mundo em junho de 2022 (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

A importância da conexão 5G deve ser destacada nas cidades inteligentes. A conexão 5G é 5 vezes mais rápida que o 4G, possibilitando a comunicação em tempo (quase) real, sem atrasos. Ela utiliza ondas milimétricas, necessitando de mais receptores e repetidores de sinal para cruzar obstáculos, como edificações. Para isso é necessário colocá-la em diversos locais da cidade, tais como os postes de iluminação pública (G1, 2022).

Com a introdução do 5G em toda Curitiba, tudo se tornará conectado, e através da tecnologia IoT poderá se monitorar, por exemplo, o fluxo de carros da urbe, fazendo com que ela se torne totalmente controlada e inteligente (G1, 2022).

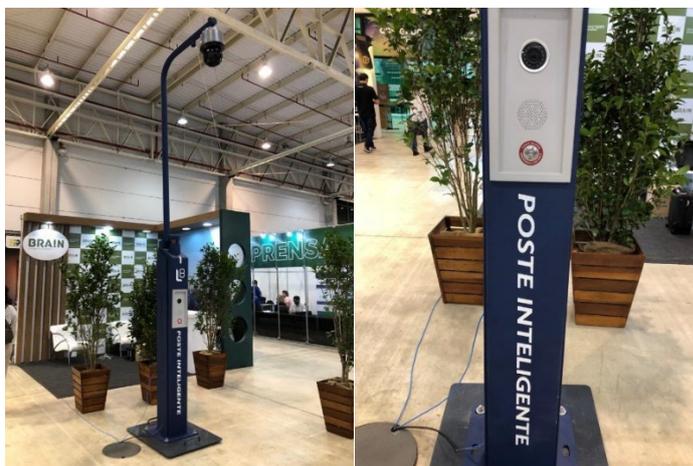


Figura 33 – Poste Inteligente da L8, no Smart City Expo Curitiba.
Fonte: Acervo próprio.

Outra inovação foi o ‘Centro de Controle Operacional da Muralha Digital de Curitiba’, que forma um cerco de segurança eletrônico ao redor da cidade. Ele prevê segurança em tempo real e proporciona uma urbe totalmente controlada. O programa conta com mais de 2000 câmeras de leitura facial, cerca de 160 filmadoras veiculares e 510 *bodycams*, além dos botões de pânico que

tem tempo de resgate médio de 5 minutos (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021; Smart City Expo Curitiba, 2022).

Por fim, de acordo com Índice de Desafios de Gestão Municipal (IDGM) de 2021, a capital foi eleita a melhor para se viver no Brasil com o índice de 0,733. Entre 2009 e 2019, a taxa de mortalidade da cidade reduziu cerca de 27%, já em segurança a taxa de homicídios com armas de fogo foi a 13ª mais alta entre as capitais no ano de 2017. E através de uma comparação, pode-se observar que a mesma, entre de 2000 e 2019, baixou apenas cerca de 5% (Ipea, 2019; Curitiba2035, 2017; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2019).

5. Mobilidade

Primeiramente, é importante salientar que Curitiba é uma das cidades que faz mais uso do automóvel no Brasil. Cerca de 46% do transporte da urbe é por veículo individual (IPPUC, 2017). Um dos objetivos do Plano Diretor é a caminhabilidade e para isso surgiram diversas propostas, tais como:

- A construção das calçadas verdes, ilustrada na figura 34, que são uma espécie de transição entre os passeios e a rua. Elas proporcionaram uma diminuição de 17% de mortes de pedestres entre 2014 e 2015;
- O Projeto Caminhar Melhor, que visa além do aumento das ciclovias, 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;
- E 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. E aumentado também o turismo e as fontes de emprego e renda da cidade.

De acordo com a palestra de Ana Cristina Wollmann Zornig Jayme do IPPUC na Expo Smart City Curitiba 2022, o município vem elaborando várias ações para um aprimoramento da mobilidade urbana da cidade, tais como:

- Descarbonizar a frota, tendo o compromisso com a neutralidade de Carbono e a eletromobilidade até 2050;
- Pensar em um sistema de mobilidade urbana mais atrativo para a população, incentivando-a a usar mais o transporte público e compartilhado;

- Cultura de gestão de dados, a partir da criação de uma plataforma de mobilidade aberta, que os fornece e recebe.
- Repensar pontos de ônibus, os transformando em estações intermodais, contando com o planejamento urbano de seu entorno.



Figura 34 – Calçada Verde do Cruzamento da Alameda Cabral com Rua Carlos de Carvalho.

Fonte: Acervo próprio.

Abordando o tema ciclovias, segundo o Mobilize (2019), serão ampliadas mais de 158,8 km de vias para bicicleta até 2025, utilizando também a tecnologia de piso que gera energia. Tais propostas e cenários são necessários, uma vez que se pode avaliar a existência de falhas importantes na sua atual composição.

Isto porque, em primeiro lugar, não se teve a participação popular para sua elaboração, o que fere totalmente o conceito de governança inteligente. Em segundo ponto, muitas estruturas não oferecem conexões interessantes. Por fim, cabe destacar que diversos trechos não estão em boa qualidade (O Expresso, 2021; Plural Curitiba, 2019).

Além do mais, 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; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021; Plural Curitiba, 2019).

Em questão de compartilhamento de bicicletas via aluguel, observa-se que a urbe ainda não tem fortes estratégias nesse quesito. Há apenas aluguel de bicicletas de pequenos estabelecimentos, não suprimindo toda a demanda da cidade. Não existe nenhum tipo de iniciativa similar à ‘Bike Itaú’ do Rio de

Janeiro que é uma parceria público privada, visando um custo acessível e o atendimento de toda a cidade.

Discorrendo sobre o tema ônibus elétricos, foi possível constatar que Curitiba possui 30 hibribus, os quais são movidos por eletricidade e biodiesel, de modo paralelo e independente. O modal funciona de modo elétrico na hora do arranque e com aceleração de até 20 km /h. Depois ele usa o combustível biodiesel que é a base de soja (Lira e Lofhagen, 2022).

Os hibribus são classificados em: HybriPlus, os quais não precisam de ponto de carregamento (uma vez que eles geram energia durante as frenagens) e os HybriPlug, os quais possibilitam que a bateria seja carregada nos pontos de parada do transporte (Lira e Lofhagen, 2022).

Ademais, tratando de energia, existe o projeto Novo Modal Inter 2. Ele propõe a utilização de faixas exclusivas, o aprimoramento da infraestrutura viária, a utilização de energia elétrica para seu consumo, o aumento da velocidade dos veículos, bem como o incremento do número de passageiros do Inter 2 e Interbairros II (apresentado na figura 21, ilustrado com linha verde). Além disso, as novas estações do Inter 2 serão denominadas Prismas Solares, contando com energia fotovoltaica, acessibilidade, integração intermodal e micromobilidade (Estúdio Folha Uol, 2022).

O projeto ‘Ligeirão no Corredor Leste-Oeste’ também tem o objetivo de introduzir ônibus elétricos de modelos articulados, biarticulados e triarticulados. O município também renovou 40% de sua frota de ônibus e visa trocar o diesel pelo biodiesel e ônibus elétricos (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Destaca-se que uma das mais recentes inovações em Curitiba é o programa de ‘*Car sharing*’ da Copel e Renault Brasil (ilustrado na figura 35), que proporciona o compartilhamento de carros elétricos para locação de curta duração (Copel, 2021). A cidade, inclusive, já conta com nove pontos de recarga para veículos elétricos (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2021).

Além de tudo, existe a Operação Urbana Consorciada Linha Verde, que começou suas obras em 2007. Ela tem o objetivo de transformar a rodovia federal, que liga a cidade no eixo norte-sul, em uma avenida urbana. Ela também visa melhorar o sistema de transporte público, bem como incentivar a ocupação do local e gerar mais empregos (IPPUC, 2019).



Figura 35 – Car Sharing da Renault, Smart City Expo Curitiba.
Fonte: Acervo Próprio, 2022.

De acordo com Silva et al. (2021), dentro da Linha Verde não houve impacto de criação de empresas e os trabalhos formais só foram evidenciados na sua parte sul, a única que já foi totalmente concluída em 2014. A extensão Norte ainda tem 4 trechos a serem finalizados, e já fazem quase 16 anos de obra total (Gazeta do Povo, 2022).

6. Governança

De acordo com Baptista, (2019), Curitiba enfrenta desafios em relação a déficits de habitação, moradores de rua, geração de renda, poluição dos rios e problemas de transparência e governança. Porém a cidade, como visto, apresenta muitas ações que estão contribuindo para a modificação desse cenário, como, por exemplo, a partir de seu modelo colaborativo, que visa o engajamento e envolvimento dos cidadãos e entidades públicas e privadas para criar ações de melhoria da qualidade de vida local.

Ao longo dos últimos dois anos, Curitiba implementou diversas políticas que estão transformando seu rumo, a tornando um exemplo de governança. No ano de 2018, a cidade conquistou a primeira posição em Governança (representando investimento municipal, gestão e transparência) no Ranking Connected Smart Cities (Locatelli E Vicentin,2019).

De acordo com o Índice de Transparência da Administração Pública (ITP) (2021), a capital foi a quarta mais transparente do Brasil, tendo recebido ainda o título de cidade mais eficiente e com a melhor gestão pública, além de ser classificada como a que melhor cumpriu os ODS da ONU (FAS, 2022).

A informação e participação do cidadão é um dos fundamentos da Governança. Um dos instrumentos para a comunicação instantânea da prefeitura com a população é o WhatsApp de Curitiba. Outras ferramentas importantes são as de acesso aos serviços on-line, como o e-cidadão e o PIÁ (Paraná Inteligente Artificial), onde se podem realizar diversas consultas e requerimentos que facilitam a vida dos Curitibanos (PIÁ, 2022; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

Além disso, como comentado anteriormente, existem os programas: ‘Fala Curitibaninha’ e o ‘Fala Curitibana’, que proporciona que os moradores exercitem seu direito de cidadão, pedindo melhorias, fazendo sugestões e críticas (Baptista, 2019; Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

7- Aplicativos

Outra ação do Vale do Pinhão foi a digitalização de diversos serviços. Eles serão citados aqui no tópico aplicativos por abrangerem múltiplos pontos de Giffinger et al. (2015).

a) App Saúde Já – se enquadra no Ponto Qualidade de Vida.

O aplicativo possibilita a marcação das primeiras consultas médicas e odontológicas no SUS, além da visualização da carteira de vacinação online, e telefones e endereços de locais para atendimento de urgência (Saúde Já, 2022).

b) Curitiba App – se enquadra em todos os 6 pontos.

- Foi o primeiro aplicativo integrado de serviços em uma capital brasileira.
- Por meio dele pode-se acessar outros aplicativos integrados como o Curitiba 156 e Saúde Já;
- Pode-se consultar e geara boleto para pagar seu IPTU (Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana);
- Pode-se consultar pontos de ônibus perto de você, seu trajeto, valor, meios de pagamento, horários de parada, e colocar crédito em seu cartão transporte;
- Pode-se consultar informações sobre o corona vírus;
- Pode-se pagar o ISS Fixo (Imposto Sobre Serviço Fixo);
- Pode-se ter acesso a diversas notícias sobre a cidade;

- Pode-se ter acesso a uma biblioteca de livros digitais e endereços de casas de leituras;
- Pode-se fazer *check-in* em diversos parques de Curitiba;
- Pode-se receber alertas diários sobre até 10 bairros do município;
- Pode-se ter acesso a inscrição de diversos cursos;
- Pode-se acessar um calendário de eventos locais;
- Pode-se ter acesso a diversos serviços públicos como alvarás, certidões, licenças, agricultura urbana, ao portal da transparência, entre outras diversas ferramentas de governança (Curitiba App, 2022).

c) Curitiba 156 - se enquadra em Governança e Qualidade de Vida.

Através do aplicativo é possível realizar abertura e acompanhamento de chamados de diversas áreas, como: fiscalização de trânsito, coleta de resíduos, poda de árvore, abordagem social de rua, reparos em calçadas, troca de lâmpadas queimadas nas vias públicas e outras. É totalmente online e os chamados chegam direto para os órgãos responsáveis (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

d) Estar digital – se enquadra em Mobilidade.

O aplicativo permite a compra de um Estar (Estacionamento Regulamentado) digital. É preciso cadastrar os dados do motorista e do carro que ele está utilizando, informar a localização, comprar crédito através de um cartão e clicar estacionar. O app ainda avisa quando está acabando o tempo na vaga e questiona se é necessário estender para mais uma hora. Caso o motorista saia antes de completar uma hora, fica um crédito do tempo não utilizado em sua conta. Existem outros aplicativos similares que fazem a mesma função na cidade (Prefeitura Municipal de Curitiba, 2022).

e) Urbs Taxi Curitiba - se enquadra em Mobilidade, Economia e Qualidade de Vida.

O aplicativo serve para encontrar taxis fiscalizados pela urbs, garantindo mais segurança ao cidadão. Ele tem dois modos, taxi a preço fixo ou pelo taxímetro, podendo ser aplicado até 40% de desconto na segunda opção. Para os motoristas, a ferramenta faz com que eles tenham mais competitividade no mercado e mais corridas, devido ao preço poder ter desconto. O prefeito de Curitiba ainda incentiva o uso de carro elétricos, isentando os taxistas do

pagamento da outorga e da cobrança de Estar para todo tipo de veículo elétrico (Urbs, 2019).

- f) Cadastro Online e Pré e 1º Ano – se enquadram em Pessoas, Qualidade de Vida e Governança.

São dois aplicativos, o primeiro permite cadastrar crianças entre 0 e 3 anos para vagas nas creches, e o segundo cadastrar crianças de 4 a 5 anos na pré-escola e de 6 anos no primeiro ano. Desse modo, facilitando todo o processo e garantindo a transparência do mesmo (Cadastro Online, 2022; Pré e 1º ano, 2022).

- g) Nota Curitibana – se enquadra em Governança.

O aplicativo estimula a população a pedir a nota fiscal eletrônica para qualquer serviço, assim tendo direito a dois benefícios: crédito para abatimento no IPTU e participar de sorteios para prêmios em dinheiro. Ainda é possível indicar entidades de assistências sociais para o receberem (Nota Curitibana, 2022).

- h) Wi-fi Curitiba – se enquadra em Qualidade de Vida.

O aplicativo permite encontrar diversas redes wi-fi na cidade e conectar-se a elas (Wi-fi Curitiba, 2022).

- i) Curitiba em Movimento – se enquadra em Qualidade de Vida e Governança.

Oferta vagas de aulas culturais, de esporte e lazer em diversos locais de Curitiba, são mais de 53 modalidades para adultos e crianças. O aplicativo faz com que todo processo de distribuição de vagas seja transparente (Curitiba em Movimento, 2022.)

- j) Recursos de Multas e Condutor de Multa.

O aplicativo ‘Recursos de Multas’ proporciona que o condutor recorra a multa de forma digital, enquanto que o aplicativo ‘Condutor de Multa’ faz com que o proprietário do veículo indique quem era o condutor no momento da atuação (Recurso de Multas, 2022; Condutor de Multa, 2022).

O quadro 15 apresenta um resumo de todos os aplicativos inteligentes existentes na cidade.

Quadro 15 – Resumo aplicativos existentes em Curitiba.

APP	Conceito	Pontos de Giffinger et al. (2015)
Saúde já	Marcação das primeiras consultas no SUS; Visualização da carteira de vacinação online; Locais para atendimento de urgência.	Qualidade de Vida
Curitiba APP	Aplicativo integrado de serviços na capital paranaense.	Qualidade de Vida, Mobilidade, Pessoas, Meio ambiente sustentável, Economia e Governança.
Curitiba 156	Através do aplicativo é possível realizar abertura e acompanhamento de chamados de diversas áreas da prefeitura.	Qualidade de Vida, Meio ambiente sustentável e Governança.
Estar digital	O aplicativo permite a compra de um estar (Estacionamento Regulamentado) digitalmente.	Mobilidade
Urbs Taxi Curitiba	Taxis fiscalizados pela urbs. Preço fixo ou pelo taxímetro (até 40% de desconto).	Mobilidade, Economia e Qualidade de Vida.
Cadastro online	Cadastro das crianças na creche.	Pessoas e Governança.
Pré ao 1º Ano	Cadastro das crianças de 4 a 6 anos na escola.	Pessoas e Governança.
Nota Curitibana	Permite acompanhar suas notas, prêmios e abatimento no IPTU.	Economia e Governança.
Wi-fi Curitiba	Permite encontrar diversas redes wi-fi na cidade e conectar-se a elas.	Qualidade de Vida.
Recursos de Multas	Pode recorrer a multa pelo app.	Governança.
Condutor de Multa	Pode indicar o condutor pelo app.	Governança.
Ônibus (Dentro do Curitiba APP)	Consultar pontos de ônibus, o trajeto, valor, meios de pagamento, horários de parada e colocar crédito em seu cartão transporte.	Governança, Economia, Qualidade de Vida e Mobilidade.

Fonte: elaboração própria, 2022.

A figura 36 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 da mesma.

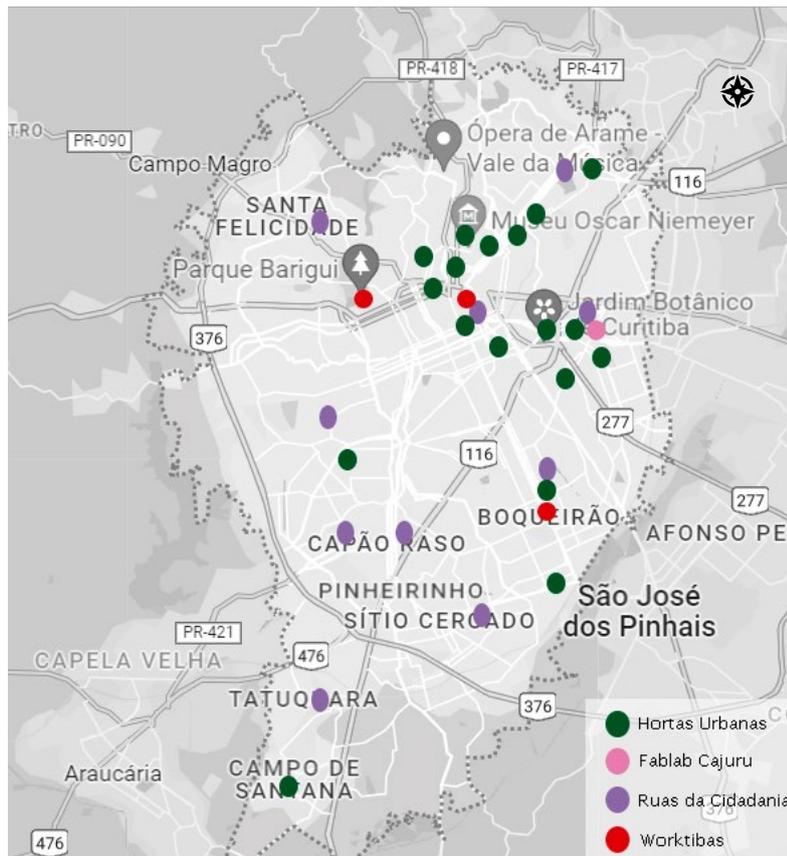


Figura 36 – Mapa Síntese de locais inteligentes em Curitiba.
Fonte: Elaboração própria, adaptado de google maps, 2022.

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

Abordando as fraquezas, pode-se citar que existem diversos instrumentos inteligentes relacionados à educação e ao empreendedorismo, como o Vale do Pinhão, que não são muito divulgados. 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, o sistema de transporte público está saturado e a micromobilidade da cidade é praticamente inexistente.

3.3.

Estudo de Casos Aplicáveis

Este subcapítulo visa analisar algumas estratégias de mobilidade urbana (a qual será confirmada na sequência do trabalho como deficiente no município de Curitiba), especialmente em micromobilidade, analisando projetos que utilizam o urbanismo tático e acupuntura urbana, que podem ser aplicados na cidade de Curitiba.

É importante entender o que é uma acupuntura urbana e o que é um urbanismo tático, pois os projetos relatados nesse subcapítulo se baseiam nessas técnicas e na sequência do trabalho serão criadas propostas a partir da análise das referências apresentadas aqui. De acordo com seu criador, Jaime Lerner, a acupuntura urbana é caracterizada por intervenções pontuais e participativas que visam curar e transformar a cidade. Ela pode ser considerada como uma alternativa aos grandes projetos genéricos de renovação urbana, são pequenas ações que não necessitem de grande tempo para começarem a ser feitas e que podem mudar progressivamente a vida na urbe. (Archdaily, 2020; Instituto Jaime Lerner, 2022; Casa Vogue, 2020).

Um exemplo de acupuntura urbana, desenvolvido por Jaime Lerner na cidade de Curitiba é a abertura do Calçadão da Rua XV. Ele foi fechado em 1972 para os veículos, na época recebeu muitas críticas, porém em apenas alguns dias após seu fechamento foi observado que o aumento da circulação de pedestres favoreceu o comércio local (Instituto Jaime Lerner, 2022; Casa Vogue, 2020).

“Creio que o fechamento da Rua XV para os automóveis e a criação do ‘calçadão da Rua das Flores’ no coração de Curitiba, foi, mais do que uma acupuntura em mobilidade, (...) uma demonstração de que, ainda que o carro seja parte da dinâmica da mobilidade urbana, ele deve ser acessório, não soberano.” Jaime Lerner, 2020.

Já o termo urbanismo tático é baseado em espaços criados rapidamente e com baixo custo. Ele faz com que as cidades possam testar novos usos para os locais públicos e, então, introduzir estratégias a longo prazo para promover sua qualidade de vida. Essa metodologia é vantajosa pois traz impactos imediatos aos cidadãos locais, os quais podem participar ativamente nas decisões da urbe (Global Designing Cities Initiative, 2022).

Vale salientar que os dois termos são muito similares, porém o urbanismo tático, normalmente, é feito pela população primeiramente, com técnicas de pinturas, mobiliário urbano e outros instrumentos para demarcar o local. Já a acupuntura urbana é uma alteração pequena dentro da cidade, porém a mesma pode ser desenvolvida com as técnicas primárias ou já com técnicas permanentes, como o caso do calçadão. Logo é perceptível que o urbanismo tático é um ofício que está dentro da temática acupuntura urbana.

Uma referência que vale ser estudada é a nova iniciativa da cidade de Paris, a qual está investindo altamente em projetos de Mobilidade Urbana, priorizando o pedestre em relação ao carro. Um deles é o *ville de quart d'heure* (cidade de um quarto de hora), que consiste em ter acesso aos serviços do dia a dia, tais como: ir às aulas, trabalho, restaurantes, atividades de cultura e lazer, e outros em apenas 15 minutos a pé ou de bicicleta. Esse conceito foi inspirado na escritora Jane Jacobs (Mobilize 2021; Projeto Colabora, 2021).

A prefeita de Paris, Anne Hidalgo ainda afirmou que implantará uma ciclovia em todas as ruas da urbe nos próximos três anos. Além de retirar 74 mil vagas de estacionamento ao ar livre, as substituindo por áreas verdes como praças e parques de uso da população, visando diminuir a poluição do ar no município (Mobilize 2021; Projeto Colabora, 2021).

Outra iniciativa em Paris refere-se à revitalização do Champs-Élysées, o tornando um jardim urbano linear, ilustrado na figura 37. O projeto deve iniciar em 2024 e busca reduzir o espaço do veículo e aumentar o do pedestre, criando corredores verdes para melhor qualidade do ar. Ele visa que as 8 vias de automóveis sejam reduzidas pela metade, com consequente aumento das árvores em 25 %. Sugere ainda que as áreas para transporte compartilhado e de bicicletas cresçam em 12 % e 67% respectivamente e as vagas de estacionamento diminuam em 60% (ArchDaily, 2021; ProjetoColabora, 2021; Pca-stream, 2022).

Vale destacar mais um projeto muito interessante, que é o Piazza Aperte Milano. Consiste em uma série de praças espalhadas pela cidade de Milão, com o intuito de trazer espaços públicos para os bairros da cidade, conforme ilustrado nas figuras 39 e 40. A primeira, lançada em 2018, transformou um espaço que antes era quase exclusivo para os carros em uma praça. Desta forma, usando de urbanismo tático, com pinturas no chão, introdução de mobiliário

urbano e bicicletários, a intenção era de criar mais espaço para os pedestres e ciclistas. Inicialmente arquitetura provisória, foi acompanhada e tendo um resultado positivo para a população. Tornou-se, com isso, uma arquitetura permanente (Bloomberg Associates, 2022).



Figura 37 – Champs-Élysées atual e projeto.
Fonte: PCA Stream.

No fim de 2019, o programa se ampliou, pretendendo introduzir uma praça aberta em cada bairro da cidade. Recebeu mais de 60 sugestões da população local para identificar os principais pontos para as implementarem. Em maio de 2022 o governo de Milão já havia implementado mais de 40 intervenções táticas e continua planejando mais, conforme ilustrado na figura 38. Hoje em dia, a cada 2 moradores de Milão, um vive há pelo menos 15 minutos (800 metros) de uma *Piazza Aperte* (Global Designing Cities Initiative, 2022).

As praças abertas buscam melhorar os espaços públicos e os transformar em locais de encontros da comunidade, estender as áreas de pedestres e promover formas sustentáveis de mobilidade. Elas também beneficiam o meio ambiente e a qualidade de vida na cidade, bem como visam que a população tire o máximo proveito das áreas públicas e não as use apenas como estacionamento. As metas da *Piazza Aperte*, de acordo com Global Designing Cities Initiative (2022), são:

- Replanejar as ruas e praças dos bairros como locais de interação social, trazendo vida aos espaços públicos.
- Trazer maior segurança para os pedestres e ciclistas por meio da pedestrialização e introdução de vias calmas para veículos, como foco principal nas crianças, idosos e pessoas com deficiência.

- Transformar espaços públicos existentes com baixo custo e com mudanças de alto impacto, antes de fazer intervenções permanentes.
- Encorajar colaboração entre a população local e o governo, promovendo engajamento na manutenção dos espaços comunitários.

A partir das Piazze Aperte surgiram também as Strade Aperte, que tem o mesmo intuito das praças, porém em vias, conforme ilustrado na figura 41. Elas começaram na pandemia como uma estratégia de resiliência da cidade de Milão, pois a urbe viu que o uso do veículo particular estava aumentando. Para solucionar esse problema, ela investiu no urbanismo tático, implementando: sinalizações de vias calmas, ciclovias, ruas fechadas para pedestres, introdução de bicicletas e transportes compartilhados, entre outras ações. As vias abertas melhoram a vida nos espaços públicos, como também ajudaram os comércios e serviços locais (Comune di Milano, 2020).

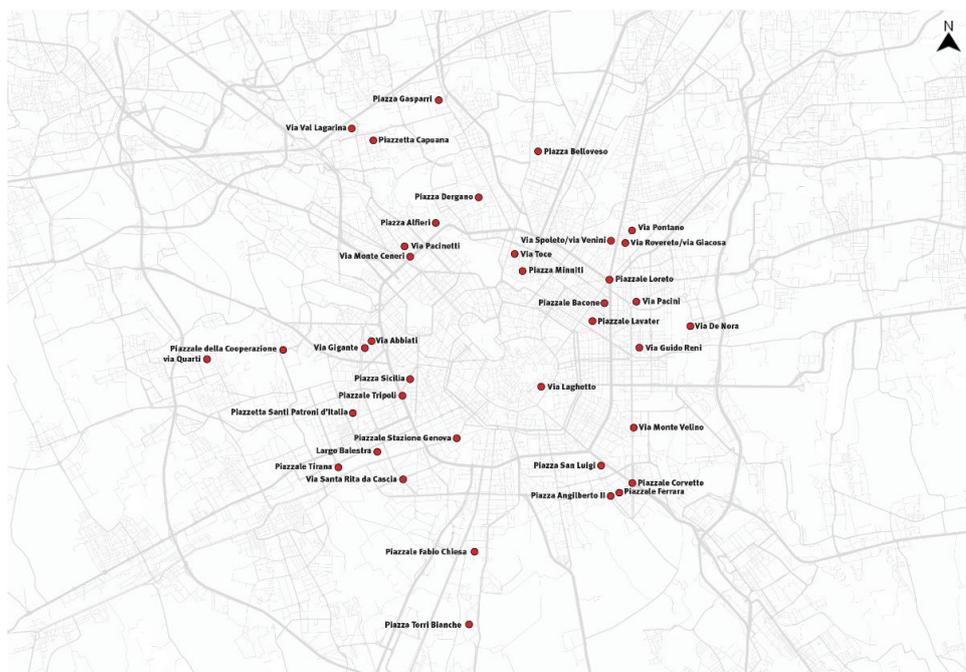


Figura 38 – As 38 praças abertas de Milão.
Fonte: Global Designing Cities Initiative, 2022.

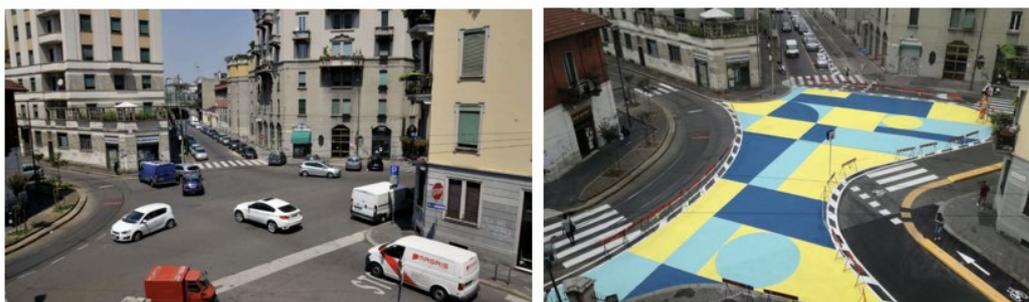


Figura 39 - Via Spoleto / via Venini, antes e depois intervenção.
Fonte: Global Designing Cities Initiative e Bloomberg Associates, 2022.



Figura 40 - Piazza Minniti, antes e depois intervenção.
Fonte: Global Designing Cities Initiative e Bloomberg Associates, 2022.



Figura 41 - Strade Aperte, antes e depois intervenção.
Fonte: Comuno di Milano, 2022.

Por fim, outra ação do município de Milão foram as *Play Streets*, ruas de brincar em vias que ficam temporariamente fechadas durante determinados horários do dia, conforme ilustrado na figura 42. Assim, criando locais seguros para o lazer das crianças. As propostas são implementadas na cidade em zonas próximas às escolas, para que os estudantes possam usufruir do espaço no contraturno das aulas (Pelizzaro, 2021).



Figura 42 – Play Streets.
Fonte: Comuno di Milano, 2022.

4

Levantamento de informações

Este capítulo tem o objetivo de analisar as iniciativas inteligentes existentes em Curitiba, por meio de entrevistas feitas com a população da cidade e de sua Região Metropolitana. Esse estudo servirá como base para a próxima fase do trabalho, onde serão traçadas diretrizes para responder às principais problemáticas do município.

Foi preciso utilizar esse recorte de entrevistas devido aos recursos e tempo disponível, a fim de alcançar o objetivo da dissertação. Porém, em um próximo trabalho, também é viável realizar entrevistas com os órgãos públicos, privados e acadêmicos da cidade que tratam do tema *smart city*.

4.1

Metodologia aplicada: Entrevistas com moradores de Curitiba

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.

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 áreas, como educação, saúde e outras. O questionário realizado está no apêndice desse trabalho.

Primeiramente, no tema economia, percebe-se que somente 21,6% dos entrevistados conhecem o atendimento exclusivo do MEI da cidade. Além disso, apenas 43,2% sabem sobre o Vale do Pinhão e 14,8% ouviu falar sobre o Fablab, mas nunca o utilizou, conforme ilustrado na figura 43.

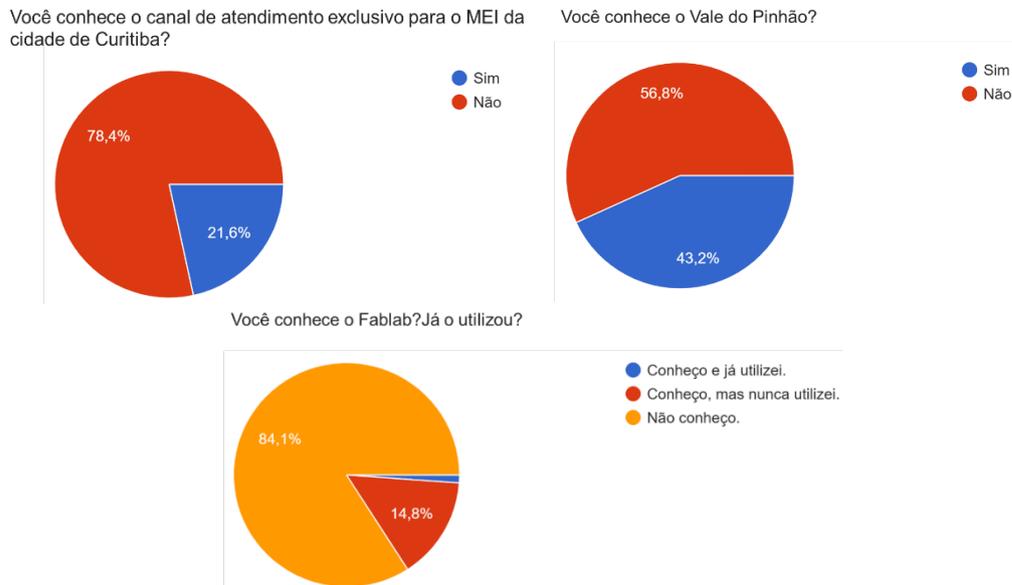


Figura 43 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao conhecimento sobre as iniciativas do tema economia.

Fonte: elaboração própria, 2022

Observa-se que os recursos existem e são ótimas ferramentas para facilitar o empreendedorismo e criatividade do cidadão, bem como aprimorar a economia da urbe. No entanto, falta a divulgação desses instrumentos para a população e seu incentivo ao uso.

Também pode-se entender que cerca de 70% dos entrevistados acham que as startups estão gerando mais empregos em Curitiba, bem como os serviços online estão facilitando a abertura de novos negócios, como também os sites e redes sociais tornam mais fácil encontrar um trabalho na cidade.

No entanto, por meio da coleta de informações dos entrevistados e análise das mesmas, foram observados alguns pontos negativos relevantes na economia local, tais como:

- Falta de valorização do trabalho, tendo salários incompatíveis com a situação econômica atual.
- Deficiência na qualificação dos profissionais.
- Falta de incentivos fiscais para as Startups.
- Falta da receptividade da cidade em aceitar empreendedores vindo de fora.

- Elevadas taxas e impostos sobre os pequenos empreendedores.
- Necessidade de mais incentivos ao empreendedorismo, reduzindo a burocracia.

“Trabalho há 20 anos com tecnologia e inovação, o que acredito que me credencia para dar uma opinião. O movimento das Startups é muito importante e necessário para o desenvolvimento de novos serviços e soluções, com a inovação sempre à frente de tudo. No entanto, as Startups inflacionaram o mercado de TI, pagando salários não compatíveis com a experiência de carreira de muitos profissionais. Hoje, temos dificuldades para contratar profissionais de bom nível, por salários compatíveis. Em resumo, temos profissionais de baixa qualidade, recebendo altos salários. O resultado disso, é a onda de demissões que observamos no último mês nas startups”. Relato de um entrevistado, 2022.

Logo, pode-se perceber que a economia da cidade é bem-vista no geral. Ela tem diversas iniciativas que vem ajudando seus cidadãos, porém muitas delas ainda não são conhecidas. Também existem pontos específicos a serem melhorados, tais como os relatados anteriormente.

Em segundo lugar, no tema pessoas, analisa-se que 73,9% dos entrevistados conhece o farol do saber e inovação, porém nunca o utilizou. Cerca de 14% dos indivíduos têm filhos em escolas públicas na cidade, no entanto quase nenhum deles conhecem o Curitibinhas Políglotas e o *IcitiesKids*, conforme ilustrado na figura 44.

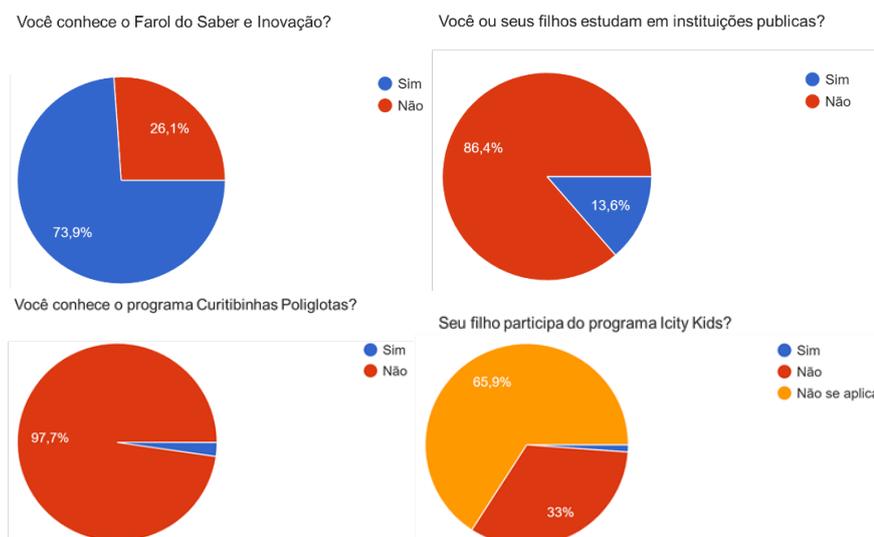


Figura 44 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas.
Fonte: elaboração própria, 2022

Além disso, apenas 3,4% dos entrevistados consideram a qualidade da educação nas escolas públicas boa. Cerca de 80% da população entrevistada

também entende que o acesso à internet privativa é bom na cidade, porém 78,4% dos usuários nunca utilizou a internet pública local.

Ainda se nota que a urbe poderia ser mais inclusiva e proporcionar educação para todas as idades, somente 12,5% dos entrevistados acredita que a cidade seja inclusiva. Relata-se também que cerca de 70,25% dos entrevistados nunca participa nas decisões da cidade e 15,19% acham que as novas tecnologias não os incentivam a isso. Para eles o maior empecilho é a dificuldade de saber como colaborar, seguido de falta de tempo e desmotivação.

Uma sugestão muito interessante de um participante foi a de incluir totens com perguntas ligadas à temas importantes para o desenvolvimento da urbe em pontos turísticos, estações de modais, praças e parques, estádios de futebol, entre outros espaços públicos, para que a população participe mais ativamente das decisões.

Conclui-se que o tema pessoas tem muito a melhorar. Primeiramente as práticas inteligentes de educação das crianças não são conhecidas pelos entrevistados. Além disso, observa-se que a equidade não está tão presente na cidade e a educação para todos poderia ser aplicada com mais frequência. E como no tema economia, existem ferramentas como os aplicativos Curitiba App para as pessoas participarem mais, porém falta a maior divulgação e outros tipos de incentivo, pois de acordo com a população, somente o app não as instiga a colaborar com as decisões da urbe.

Em terceiro lugar, no tema meio ambiente sustentável, analisa-se que 61,4% dos entrevistados conhece o programa hortas comunitárias, porém não o utiliza, bem como grande parte deles (79,5%) não sabe sobre o aplicativo AMA, agentes do meio ambiente.

Apesar de não utilizarem essas duas ferramentas inteligentes, a população entrevistada usa estratégias *smart* em suas casas. Cerca de 18% têm energia solar em suas residências, 34% fazem a reutilização da água da chuva e 95,5% realizam a separação dos resíduos sólidos, conforme ilustrado na figura 45.

A separação dos resíduos tem excelente número, quase todos a fazem. Isso acontece devido a uma forte campanha que surgiu em meados de 1989 pelo prefeito Jaime Lerner com o programa Lixo que não é lixo, composto pelo teatro da família folhas, para incentivar as crianças a entenderem a importância da separação. Hoje, em 2022, o programa voltou com grande força. 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.

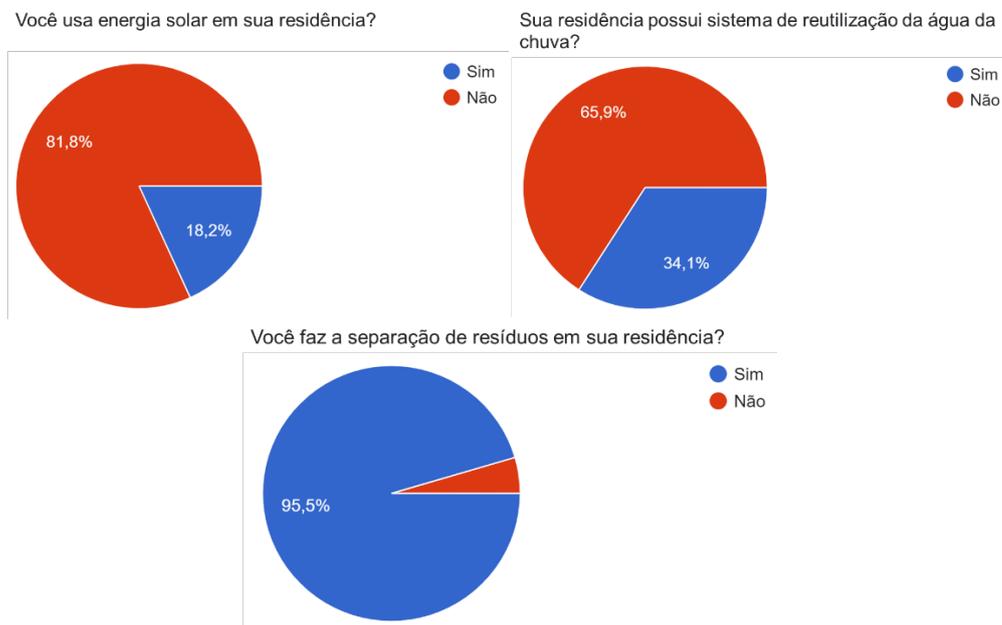


Figura 45 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas.
Fonte: elaboração própria, 2022

Ademais, cerca de 80% dos entrevistados acham o saneamento básico e a qualidade do ar bons, e as áreas de preservação suficientes dentro da urbe. A coleta seletiva, separação de resíduos, reciclagem e outros processos relativos aos resíduos sólidos existem e cumprem bem seu papel, de acordo com a opinião de 85,3% dos entrevistados.

Alguns pontos relatados são os seguintes:

- Deve-se explicar mais sobre o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, por parte da prefeitura.
- Gerar menos desperdício de água na cidade, utilizar mais reaproveitamento da água da chuva em instituições públicas.
- Instalar mais usinas de reciclagem.
- Instalar usinas de reaproveitamento de lixo orgânico, o transformando em gás metano, e possivelmente o devolver para o contribuinte ou gerar algum tipo de incentivo fiscal.
- Necessidade urgente de despoluição do Rio Belém, contando também com a regularização urbanística, por meio de uma zona especial de interesse social.

Conclui-se que o tema meio ambiente sustentável está bom na cidade, a população é consciente e o município proporciona condições adequadas para grande parte dos cidadãos. Os programas existentes que as pessoas não conhecem demasiadamente poderiam ser mais divulgados, conforme o da família folhas, estratégia que se mostrou supereficiente em Curitiba. O município ainda tem questões a melhorar, como os pontos relatadas acima. A urbe está no caminho certo, porém agora deve investir mais em áreas específicas, como:

- A questão de tratamento de resíduos orgânicos, os quais além de garantir um desenvolvimento sustentável, podem gerar mais renda para a cidade.
- A questão da reutilização da água da chuva deve ser mais utilizada em edificações públicas, como também ensinada a ser feita. Ela não é uma técnica de alto custo e pode ser aderida em diversas residências.
- E a questão da regularização das favelas e ocupações irregulares, além da despoluição dos rios, deve ser introduzida em todo o município e não somente no bairro Caximba para se alcançar um meio ambiente sustentável.

No tema qualidade de vida, percebe-se que cerca de metade dos entrevistados acredita que é possível ter acesso a uma moradia com 30% do seu salário (relação de qualidade de vida em questões de acesso à habitação digna para todos). Porém, os outros 50% não conseguem, o que mostra uma desigualdade social na urbe, e que nem todos têm a mesma condição de qualidade de vida (ilustrado na figura 46). Um dos princípios da cidade inteligente é a equidade, o que não está sendo visto nesse tópico.



Figura 46 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao valor do imóvel na cidade de Curitiba.

Fonte: elaboração própria, 2022

Em relação ao atendimento médico online, somente 50% dos usuários tem acesso a ele, porém percebem que essa tecnologia melhorou sua qualidade de vida. Os entrevistados entendem que o sistema de saúde do município é regular e que o app “Saúde Já” facilitou um pouco o acesso à saúde, contudo poderia ser melhor.

O programa ‘Curitiba em movimento’, que proporciona o cidadão a realização de diversas atividades esportivas, não é conhecido por 81,4% dos usuários. Isso mostra mais uma vez a importância da maior divulgação dos programas municipais. Em relação as áreas públicas de equipamentos de esporte e lazer, 80% deles consideram a quantidade de áreas boas, atendendo a necessidade da cidade, no entanto a qualidade poderia ser melhor, incluindo mais atividades.

Além disso, cerca de 70% dos entrevistados não se sente totalmente seguro na urbe e para eles a iluminação pública é regular. Diversos usuários relataram se sentir mais inseguros no centro da cidade. Os pontos que mais geram insegurança são: locais de má iluminação, locais com muitos moradores de rua e usuários de drogas, locais com falta de segurança pública, locais vazios onde não há vida urbana. Eles também alegam que as câmeras do município não são suficientes.

“Incluir mais espaços de lazer para crianças. Exemplo: Parque Barigui poderia ter um espaço maior e melhor.” Relato de um entrevistado, 2022.

Percebe-se que o tema qualidade de vida tem alguns pontos a melhorar, como proporcionar mais equidade, além de investir mais na segurança e saúde da cidade.

Em relação à mobilidade urbana, observa-se que a grande maioria da população entrevistada se locomove de carro próprio até o trabalho (72,6%), seguido por transporte público (10,7%) e automóvel de aplicativo (8,3%), conforme ilustrado na figura 47. Relata-se ainda que grande parte deles usa o veículo individual para outras atividades, realizando entre uma e três viagens ida e volta todos os dias.

Qual tipo de transporte utiliza para o trabalho?

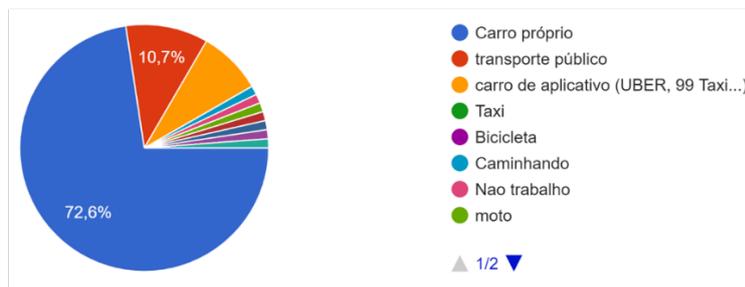


Figura 47 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao tipo de transporte utilizado.

Fonte: elaboração própria, 2022

Para cerca de 60% dos entrevistados, o transporte público da cidade é regular, tendo vários pontos a melhorar. A quantidade é insuficiente para a população, bem como a urbe deveria ter mais tipos de modais. O grande uso do carro, aliado à falta de uma mobilidade coletiva mais eficiente, gera a consequência de congestionamento em horários de pico no município, o que a maioria relata como sendo verdadeiro. Alguns pontos que fariam os Curitibanos utilizarem mais o transporte público são:

- Maior segurança.
- Menor custo da passagem.
- Transporte público mais limpo e organizado.
- Maior número de ônibus rodando.
- Ônibus menos lotado.
- Menos trocas de ônibus para chegar ao destino.
- Introdução de mais calçadas até os pontos de ônibus.
- Wi-Fi de qualidade.
- Introdução de redes de metrô.
- Introdução de passagem única para todos os deslocamentos da cidade.
- Pagamento mais facilitado na hora do embarque.
- Definição correta dos horários, menos atrasos.
- Transporte público sendo mais rápido que o uso do automóvel próprio.

“Na rua Paulo Gorski deve-se melhorar o trajeto até os tubos que estão localizado próximos, as calçadas ali são inexistentes.” Relato de um entrevistado, 2022.

“Se não houvesse tanta lotação nos horários de pico (biarticulado campo comprido/centenário) e se não houvesse tanta demora (exemplo linha do Saturno que pode levar até 40 minutos entre um ônibus e outro) eu usaria o transporte público.” Relato de um entrevistado, 2022.

Percebe-se que ainda não são amplamente utilizados modais de energia limpa ou renováveis, por meio de pesquisas bibliográficas e análise das respostas dos entrevistados foi constatado existir poucos transportes públicos dessa tipologia. Já existem diversos veículos individuais nessas modalidades. De acordo com os 52,7% dos entrevistados, ainda não há suficientes pontos de recargas para esses automóveis pela cidade, o que se constata como verdade.

Abordando a micromobilidade, apenas 13,6% dos entrevistados caminha sempre na cidade como opção de locomoção. Para eles as calçadas não são seguras, bem como não possuem acessibilidade adequada. De acordo com cerca de 59% deles, o maior impedimento é devido à insegurança relacionada à violência, 42% relatam que é devido à distância dos percursos e 37,5% devido à qualidade das calçadas. Alguns pontos que fariam os Curitibanos caminharem mais como opção de mobilidade são:

- Mais segurança em relação a violência.
- Melhoria de calçadas nos bairros.
- Introdução de mais calçadas.
- Mais vigilância policial.
- Praças e passeios arborizados.
- Vias públicas mais acessíveis.
- Calçada adequada, sem buracos ou ondulações.
- Aumento da segurança do pedestre em relação ao carro.
- Maior iluminação pública nas vias.
- Introdução de câmeras de segurança em todas as vias.
- Introdução de mais serviços e comércios em bairros residenciais, diminuindo os percursos e o uso do automóvel.

Em relação à bicicleta, cerca de 67% dos entrevistados nunca usam esse modal de transporte. O que mais os impede de usá-lo é a insegurança das ciclovias / ciclofaixas (44,3%), seguido por não possuírem bicicleta própria (39%), da má qualidade das vias (34,1%) e do clima da cidade (34,1%). Aproximadamente 37% dos usuários afirmaram que se fossem introduzidas *bikes* compartilhadas no município, eles a utilizariam como opção de transporte e 35,2 % a usariam para passeio. Alguns pontos que fariam os Curitibanos utilizarem mais o modal são os seguintes:

- Introdução das bicicletas nos parques e mais rotas interligando-os.
- Maior segurança.
- Maior praticidade.
- Mais respeito no trânsito.
- Introdução de mais ciclovias nos bairros.
- Bicicletas e estacionamentos de *bikes* em praças, terminais de transporte público e locais de lazer e recreação.
- Mais respeito ao ciclista e ao pedestre pelos veículos.
- Introdução de mais ciclovias.
- Trechos maiores e rápidos.
- Melhor sinalização.
- Introdução de bicicletas compartilhadas, como o Bike Itaú.

“Ciclovias seguras que ligassem o centro e os bairros de periferia aos bairros com maior número de escritórios como Água Verde, Batel, Centro Cívico etc. Assim eu poderia ir até o trabalho tranquilamente, mais rápido do que de carro. Meu maior problema é não ter ciclovia e me sentir insegura e vulnerável.” Relato de um entrevistado, 2022.

“Os pontos de faixa de bicicletas da Sete de Setembro não funcionam. É mais seguro andar na faixa do expresso.” Relato de um entrevistado, 2022.

Conclui-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 saturado. 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. Não existem bicicletas compartilhadas. As vias de pedestres são inexistentes em alguns trechos da urbe, bem como irregulares e com falta de acessibilidade.

Deve ser investido urgente em micromobilidade em Curitiba. As ruas precisam de mais vida nos bairros. Entende-se que a mobilidade do município precisa de uma reestruturação para ela se tornar uma cidade inteligente.

Por fim, em relação a Governança, analisa-se que o aplicativo Nota Fiscal Curitibaana é utilizado pelos entrevistados (54,5%), ao contrário do Curitiba app (20,4%), conforme ilustrado na figura 48. Uma das razões para esta diferenciação do uso dos aplicativos refere-se ao fato da primeira oferecer benefícios, como créditos e prêmios, enquanto o segundo não apresenta vantagens aparentes, mostrando que a população precisa de incentivos para começar a usar mais as tecnologias que proporcionam maior participação na cidade.



Figura 48 – Gráficos ilustrando os resultados das entrevistas em relação ao uso do Curitiba app e App Nota Fiscal Curitiba.

Fonte: elaboração própria, 2022.

Ainda, para cerca de 75% dos entrevistados as informações do governo local não são tão fáceis de acessar. E cerca de 85% acreditam ainda ter corrupção na cidade e para eles o acesso às finanças online ainda não diminuem. A grande parte deles (60,2%) nunca contribui nas decisões do município e não usam os aplicativos de governança existentes na urbe.

Entende-se que a população não tem vontade de baixar os aplicativos e participar nas decisões locais. Um exemplo disso, é que na pesquisa a maioria dos entrevistados (85%) usa o aplicativo de CNH digital e acha que ele torna mais fácil a renovação dela, demonstrando que para instrumentos do dia a dia, a população usa da ferramenta tecnológica, porém para colaborar nas deliberações não.

Conclui-se que os instrumentos de participação social deveriam ser mais divulgados. Poderiam ser enviadas pesquisas por e-mail, notificações para quem tem os app baixados, questionários por redes sociais etc. A maioria dos entrevistados diz que não sabe como participar, ou tem falta de tempo ou desmotivação, conforme ilustrado na figura 49.

A introdução de maior divulgação de pesquisas, como relatado acima, resolve o problema um (não saber como participar). Para solucionar os outros dois (desmotivação e falta de tempo), poderiam ser aplicados pequenos

benefícios para quem responde às pesquisas, como algum tipo de crédito, conforme é feito no programa nota fiscal Curitibana.

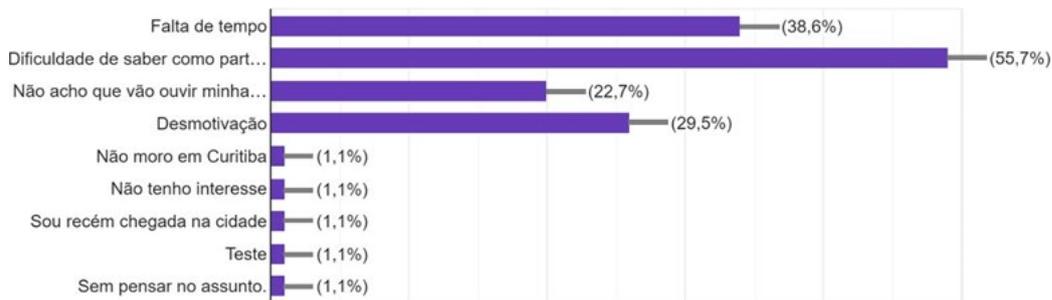


Figura 49 – Gráfico ilustrando os resultados das entrevistas em relação a porque não participam nas decisões locais.

Fonte: elaboração própria, 2022.

Por meio dessa pesquisa, nas perguntas de escala linear, foram atribuídas notas para cada uma das respostas, para assim ficar mais fácil do leitor entender o nível de inteligência de Curitiba em cada uma das 6 áreas atribuídas. Foi dada uma escala de 1 a 5 e a partir das respostas de cada tema foi retirada uma nota média. Então, essa média que era em uma escala de 1 a 5 foi passada para uma escala de 1 a 100, por meio de uma regra de 3.

Exemplo da Metodologia:

$X = \text{soma}(A1:A200) / 200$, X sendo a média de notas entre 1 até 5.

$Y = (X * 100) / 5$, Y sendo a média na escala entre 1 até 100.

No quadro 16 é mostrado o quadro de notas, contendo a nota para cada pergunta dentro das 6 áreas, bem como suas médias finais por área.

Quadro 16 – Quadro de notas para a inteligência de Curitiba.

Tema Pessoas						Média
Item	Qualidade do ensino público para as crianças	Equidade nas oportunidades de 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 na cidade	Uso consciente da água	Preservação de áreas verdes na cidade	79,90
Nota	72,72	81,59	78,18	83,86	83,18	
Tema Qualidade de Vida						Média
Item	Sentimento de segurança na cidade	Iluminação pública gera segurança	Qualidade da saúde pública	Existem áreas públicas adequadas para esporte e lazer	O app “Saúde Já” facilitou o atendimento de saúde	68,85
Nota	60,9	65,45	68,4	80,9	68,63	
Tema Mobilidade						Média
Item	Trânsito demorado não é um problema	Transporte público é satisfatório	A caminhada é utilizada como opção de mobilidade	A bicicleta é utilizada como opção de 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 as finanças públicas diminuem 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: Elaboração própria, 2022.

Através da análise da tabela percebe-se que as áreas mais deficientes de Curitiba são: Mobilidade, Governança e Pessoas.

4.2

Identificação da problemática

Por meio da pesquisa anterior foi possível analisar e identificar os principais problemas que fazem a cidade não ser totalmente inteligente. Eles serão citados brevemente nesse subcapítulo e então serão traçadas diretrizes de como resolvê-los no próximo capítulo, através das iniciativas relatadas nos estudos de caso, bem como proposições feitas por autoria própria.

Percebe-se que um dos maiores empecilhos visto na cidade é a falta do conhecimento por parte da população de diversas iniciativas inteligentes que o município possui. Os habitantes da urbe não são instigados a participar e aparentam estar desmotivados. Além desse, os principais problemas relatados são:

- Falta de qualificação profissional e excesso de profissionais existentes.
- Mesmo Curitiba sendo a cidade que é a segunda mais rápido do Brasil em abrir um negócio, ainda é um processo muito burocrático que poderia ser simplificado.
- Deficiência na educação municipal.
- Falta de equidade.
- Inexistência de mais estratégias inteligentes sobre a manipulação e tratamento dos resíduos orgânicos.
- Necessidade de despoluição dos rios.
- Desigualdade social (acesso à moradia, acesso à digitalização do sistema de saúde).
- Insegurança nas áreas centrais da cidade, em especial, ligado à falta de uma iluminação mais bem implementada e distribuída.
- Melhoria do App Saúde Já. Ele conta com a opção de consulta online, porém só com a agendamento antes. Ele não é encontrado no aplicativo, aparentando ser necessário fazer uma marcação presencial primeiro. O sentido do aplicativo é facilitar a vida do cidadão, a marcação de consultas deveria ser feita diretamente pela ferramenta.
- A diminuta participação da no planejamento da cidade.

- O transporte público tem muito a melhorar. Sua quantidade não está atendendo toda a população. Ele gera insegurança relacionada à violência e seu custo é muito elevado. Se faz necessário a introdução de um novo modal que seja mais rápido que o transporte individual.
- As calçadas são muitas vezes inexistentes e vários trechos estão em péssima qualidade e sem acessibilidade. Os percursos entre as residências, comércio e serviço são muito extensos nos bairros.
- As ciclovias sofrem problemas similares às vias de pedestres. Não possuem sinalização adequada, não são contínuas e não são suficientes para o município.

5

Propostas

Este capítulo tem a finalidade de trazer diretrizes visando a mitigação ou solução da principal problemática identificada em Curitiba. Ainda são propostos projetos iniciais relacionados à mobilidade urbana do município, um dos temas com grande deficiência, os quais podem ser usados como orientações para o governo municipal aplicar na cidade.

Entende-se que a aplicação das diretrizes indicadas e dos projetos propostos pode contribuir, aumentando qualidade de vida das pessoas que habitam a cidade, a tornando mais inteligente.

5.1

Diretrizes de soluções inteligentes

Serão traçadas algumas diretrizes gerais que podem ajudar Curitiba a se tornar mais inteligente. Elas são apenas sugestões de como lidar com as principais demandas. Entende-se que podem existir outras iniciativas que não serão citadas nesse trabalho.

Como relatado anteriormente o principal problema da cidade é a falta de interesse da população em participar e se inteirar dentro dela. De acordo com o Colab (2020), existem algumas estratégias que fazem os cidadãos cooperarem mais nas decisões da urbe, as quais também podem ser aplicadas para melhor governança de Curitiba tais como:

a) Incentivos financeiros:

Para a população participar ativamente (sugerindo novos projetos, participando de programas existentes, respondendo pesquisas sobre a cidade e outros), o governo pode oferecer: incentivos fiscais, créditos para troca de alimentos, créditos para desconto em transporte público, participação em sorteios para ganhar prêmios entre diversas outras opções. Exemplo disso é

o programa já existente em Curitiba, Nota Fiscal Curitiba. Bem como as votações da cidade de Londres, a qual usou sorteios de loteria para estimular a população a votar, aumentando em 4% o número de eleitores (Colab, 2020)

b) Valorizar o cidadão, mostrando sua importância para a cidade:

Muitas vezes o usuário da urbe fica desmotivado a participar, pois pensa que não será ouvido ou sua opinião não fará diferença. É necessário mostrar que sua interação é muito importante. Deve-se fazer com que a população perceba sua necessidade. Às vezes, apenas uma troca de palavra já faz com que ela se sinta mais reconhecida, como no exemplo das votações dos EUA onde as pessoas eram mais propensas a votar se chamadas de eleitores (Colab, 2020).

c) Usar a autoridade quando necessário:

O governo pode mostrar sua autoridade quando é preciso que as pessoas se engajem. Um exemplo disso foi no Reino Unido, quando ele mandou uma carta com uma pesquisa socioeconômica para a população com cor diferente da usual e com o título: “NÃO IGNORE ESTE ENVELOPE. Se você mora aqui, legalmente precisa responder a esta carta”. Fazendo com que aumentasse em 25% o número de cidadãos que responderam o questionário (Colab, 2020).

d) Uso das redes sociais, dos aplicativos móveis, de identificação de público-alvo, além de contato pessoal:

- A prefeitura deve publicar mais sobre como a população pode participar na cidade, sobre todos os programas inteligentes da urbe e como usá-los, além de fazer um passo a passo facilitando o entendimento dos cidadãos de como colaborar.
- O governo pode também identificar o público-alvo de cada área e os enviar pesquisas de participação sobre uma causa que ele se identifique, fazendo com que ele queira se engajar na pesquisa.
- Os estudos e links sobre palestras e cursos também podem ser enviados direto para o e-mail do usuário cadastrado na prefeitura.
- Como busca-se uma equidade, também é necessário o contato presencial, ainda mais com o público mais idoso que não usa tanto o

celular. Esse tipo de contato também faz com que o indivíduo se sinta ainda mais valorizado.

- Além disso, as iniciativas inteligentes do município e pesquisas de participação social poderiam estar divulgadas em locais públicos como: pontos de ônibus, praças, parques, em universidades e outras instituições de ensino (Colab, 2020).

e) Melhorar a velocidade, qualidade, facilidade e entendimento dos aplicativos e sites:

Introduzir um sistema mais simples para acompanhamento das finanças públicas, primeiro uma explicação de como visualizar e do que são cada um dos dados. Fazer com que as finanças abertas possam ser acessadas pelo aplicativo diretamente e não somente pelo site, como também possibilitar que o app tenha velocidade mais rápida, gerando agilidade de acesso (Colab, 2020).

Em relação as questões de economia, percebe-se que Curitiba está caminhando bem com o estímulo ao empreendedorismo e à criatividade, principalmente com startups, companhias de tecnologia e ciência. Algumas diretrizes para alavancar ainda mais a economia da cidade são:

- a) Divulgar sobre todos os programas de empreendimento da cidade, nas redes sociais oficiais da prefeitura, em pontos de ônibus, áreas coletivas como praças e parques e instituições de ensino para que a população conheça e utilize os programas.
- b) Divulgação de como abrir um negócio na cidade, além de processos mais simplificados e online para abri-lo.
- c) Introdução de mais *worktibas* pela cidade, e menos burocracia para acessá-los, introduzir mais áreas de negócios (não somente essas três áreas: inovação tecnológica, incremental ou disruptiva; ou impacto socioambiental; ou economia criativa e/ou colaborativa;) que possam usá-los.
- d) Introdução de canal da televisão e aplicativo com cursos online gratuitos, como no caso de Songdo, para que a população possa ser mais qualificada.

O tema pessoas quando estudado demonstrou diversas iniciativas muito interessantes, porém quando feita a pesquisa percebe-se que muitos não são conhecidos ou utilizados. As principais diretrizes para essa temática são:

- a) Utilizar mais amplamente os instrumentos inteligentes de educação em toda a rede de escolas municipais de Curitiba.
- b) Divulgar as vantagens dos faróis do saber e inovação espalhados pela cidade, que qualquer um pode usar, assim como é disseminado o programa família folhas: em parques, ônibus e locais visíveis pela população.
- c) Introduzir cursos, palestras, totens interativos etc., sobre conhecimentos digitais para o público-alvo de idosos, tais como na cidade de Barcelona e como os *chatbots* em Singapura.
- d) Melhorar a educação básica das crianças, ensinar TI em todas as escolas da rede municipal.
- e) Introduzir mais cursos semanais para diferentes faixas etárias.
- f) Criar estratégia de aproximação entre a comunidade acadêmica e a população, a fim de atrair pessoas de outros locais do Brasil para estudar e trabalhar em Curitiba, além de gerar novos projetos que desenvolvam o município.

Em relação ao Meio Ambiente Sustentável, a cidade possui um ótimo desenvolvimento, no entanto sempre existem áreas a melhorar, as diretrizes são:

- a) A despoluição dos rios da cidade, além de programas de regularização fundiária em áreas irregulares, as transformando em áreas de interesse social.
- b) Introdução de *smart water grids* (sistemas inteligentes de monitoramento e abastecimento de água) visando ao aperfeiçoamento de sua distribuição, além de diminuir as perdas, como o projeto *Aquamundam*, em Noia, Galiza.
- c) Introdução de sensores ambientais para prever possíveis desastres naturais, como deslizamentos, inundações e alagamentos, bem como poder mapear suas principais áreas de incidência, denominadas áreas de risco.
- d) Introdução de incentivos fiscais para quem tem reutilização da água da chuva em sua residência, bem como quem utiliza energia fotovoltaica.

- e) Introdução de painéis fotovoltaicos e reutilização de águas cinzas em todos os edifícios da prefeitura.
- f) Introdução de mais usinas (existente apenas a CS bioenergia) de processamento de lixo orgânico em biogás para a produção de energia que pode ser usada para o transporte público.
- g) Introdução de multas para quem joga lixo em locais inadequados, como é o caso de Singapura.

Abordando a qualidade de vida da cidade, existem diversos temas que precisam ser melhorados: saúde, segurança, equidade social e outros. As diretrizes a seguir buscam soluções simples que deverão ser estudadas a fundo caso aplicadas.

- a) Aumentar o número de leitos de hospitais públicos e médicos no município, investindo mais verbas na área da saúde municipal.
- b) Digitalização de todo o sistema de saúde, possibilidade de marcação de consultas, exames e vídeo consultas pelo aplicativo.
- c) Realização de vídeo consultas de diversas áreas médicas (terapias, médico geral, fonologia e outras) como é o caso de Songdo.
- d) Digitalização e universalização de todos os prontuários, possibilitando a troca de informações entre sistemas públicos e privado.
- e) Aumentar o investimento em segurança pública da cidade, introduzir mais policiamento na cidade.
- f) Aumentar o investimento em iluminação pública na cidade, introdução de luminárias inteligentes, com câmeras de reconhecimento facial e botão de pânico em todo o município.
- g) Introduzir mais áreas de lazer e cultura no centro, bem como mais vida noturna na região, proporcionando mais movimento nas ruas, logo mais segurança.
- h) Criar um plano de urbanização para os vazios urbanos da cidade. Introdução de habitações de interesse social, junto com comércio, lazer e serviço.
- i) Rever zoneamento dos bairros, com serviços e comércios próximos às residências, distância de 15 minutos a pé.

- j) Introduzir mais atividades de lazer dentro dos parques e praças, mais atividades para crianças e idosos. Áreas para jogos, quadras esportivas, espaços pet, áreas destinadas a aulas ao ar livre etc.
- k) Introdução do 5G em toda a cidade para que a Internet das coisas possa ser amplamente utilizada, tudo sendo conectado em tempo real.
- l) Revitalização do centro, locais abandonados revitalizados e transformados em habitações de interesse social, visando diminuir a desigualdade social.
- m) Retirar o sistema de fios aéreos, substituir por sistema subterrâneo ou através da introdução do 5G, tirando as antenas e fios aparentes na cidade, a fim de melhorar o passeio de pedestres (sem obstáculos) e melhorar a paisagem urbana.

O conceito de mobilidade urbana é amplo. A Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) brasileira caracteriza como mobilidade urbana a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (artigo 4º, inciso III da Lei 12.187 de 29/12 de 2009).

Logo a mobilidade compreende o espaço físico disponibilizado para os deslocamentos, as vias e os modais de transporte. A seguir serão relatadas todas as iniciativas necessárias para melhorá-la na cidade, porém serão elucidadas mais a fundo as diretrizes que visam a diminuição do uso do veículo individual, propostas de melhorias de calçadas e ciclovias, investindo na micromobilidade da urbe.

- a) Aumentar a quantidade de linhas de transporte público e incluir um novo tipo de modal na cidade, que permita que as viagens sejam mais rápidas do que com o transporte individual.
- b) Introdução da RIT (rede integrada de transporte) em todo o município e RMC.
- c) Introduzir novas faixas exclusivas para o transporte público;
- d) Introdução de pagamento diário, semanal e mensal único na passagem, diminuindo seu custo e agilizando seu pagamento. Exemplo: a passagem custa R\$5,50 o trecho, que pode ser utilizado na RIT em até 120 minutos para trocas entre BRT. Um cartão mensal poderia ter um custo de aproximadamente 165 reais por mês com viagens ilimitadas, diminuindo seu

custo e incentivando a população a usar mais o transporte público. Essa tática é amplamente utilizada em diversas cidades Europeias como é o caso de Berlim na Alemanha.

e) Introdução de diversas vantagens em horários e rotas especiais para a população optar por utilizar mais transporte coletivo, como na cidade de Florianópolis, tais como:

- Valor da passagem mais barata em horários que não são de pico, exemplo: entre 10:00 e 11:00 da manhã, 14:00 e 16:00 da tarde e 21:00 as 00:00 a passagem poderia custar R\$3,50.
- Introdução de linhas que fazem percursos menores com a passagem mais barata, como por exemplo a linha circular centro.
- Introdução de passagem gratuita um domingo por mês;
- Introdução de tarifa vai e volta, pagamento de uma tarifa única que você pode utilizar em até 3 horas para ir e voltar.

f) Há a existência do pagamento de cartão por aproximação, porém com taxa administrativa, o que aumenta ainda mais o custo da passagem. O pagamento poderia ser via *QR code* por PIX e sem taxas, facilitando o processo e fazendo o embarque ser mais prático e rápido.

g) Introdução de wi-fi de qualidade em todo o ônibus, além de câmeras de segurança com reconhecimento fácil e botões de pânico, para gerar mais segurança para os cidadãos e diminuir a incidência de furtos nos modais de transporte público da cidade.

h) Implementar campanhas de educação e segurança no trânsito.

i) Existe a aba Ônibus dentro do aplicativo Curitiba App, porém ela é demasiada lenta para funcionar, além de estar com a tarifa desatualizada. Criar um aplicativo mais visual e rápido, e que mostre a rota do ônibus em tempo real.

j) Existência de apenas 30 hibribus em toda a cidade. Necessidade de ampliação da frota de ônibus híbridos, elétricos, com biogás ou de outras energias renováveis, para que em breve se consiga ter uma frota totalmente limpa na urbe, diminuindo a emissão de gases de efeito estufa. É necessário também introduzir mais pontos públicos para carregamento de transporte individual elétrico, incentivando o uso desse modal.

k) É necessário introduzir vias de pedestres em todos os bairros da cidade, com acessibilidade, mobiliário urbano, iluminação adequada, sinalização e vegetação.

- Um dos grandes problemas da cidade é a falta de calçadas nos bairros. As vias de pedestre são inexistentes até em alguns trechos que ligam os pontos de ônibus. É necessário e urgente introduzir passeios conectados. Como foi dito anteriormente, há pouco movimento de pedestres nos bairros e um motivo para isso acontecer é não existir calçadas para a população circular. Não adianta somente abaixar a velocidade de uma via se não há a introdução do espaço do pedestre.
 - Um exemplo disso é na Rua Anna Gbur Barcik, no bairro santo Inácio. Existem diversos trechos de calçadas inexistentes nessa rua e no bairro como um todo, porém foram implantados dois radares de 40 km/h. Primeiramente, deveria ser feita a calçada e depois a introdução de via calma, para assim beneficiar o pedestre e gerar mais caminhabilidade no local.
- g) Diminuir o número de vagas de estacionamento nas áreas centrais e introduzir uma hora máxima de Estar, para reduzir o uso do automóvel individual.
- h) Melhorar a qualidade das calçadas existentes. Introduzir acessibilidade em todas as vias para pedestres, com pisos de superfície regular, firme, continua e antiderrapante, obedecendo a inclinação da legislação NBR 9050/2015.
- i) Deve-se introduzir piso tátil em todas as calçadas, bem como semáforos inteligentes entre as ruas e os passeios, emitindo sons para os deficientes visuais e ordenando o trânsito.
- j) Introdução sinalização inteligente nas vias, as quais podem ser:
- Semáforos inteligentes, como relatados acima, os quais realizam o fechamento e abertura de sinal de acordo com o tráfego de pessoas e veículos, bem como podem alertar com antecedência aos motoristas sobre a passagem de pedestres e ciclistas.
 - Sinais de trânsito dinâmicos, os quais mudam de cores em diferentes situações para alertar o motorista, os pedestres e ciclistas. Exemplo: se

um carro for mais rápido na estrada, o pedestre é capaz de ver a cor dos marcadores piscando à medida que os faróis se aproximam, enquanto para o motorista a iluminação parece estável.

- Vias com pinturas diferenciadas, favorecendo a segurança do pedestre e ciclista, como é o caso das calçadas verdes em Curitiba, que fazem transição entre a rua e calçada. Introduzir mais passeios desse tipo na cidade e com pintura de mais destaque.
- k) Introdução de *big data*, com internet das coisas e inteligência artificial para gerenciar o tráfego de todo o município.
- Seu funcionamento parte da coleta uma enorme quantidade de informações (*big data*) por meio de sensores espalhados pela urbe, os quais são conectados aos semáforos, veículos e outros elementos urbanos por meio da internet das coisas e a partir de inteligência artificial, tais como aplicativos. Podem gerenciar todo o tráfego, reduzindo o congestionamento, o número de acidentes de trânsito e aumentando a segurança da cidade.
- l) 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.
- m) Introduzir pontos de bicicletas e carros compartilhadas nos terminais de transporte público, nos parques, nas praças, estacionamentos comerciais e locais de grande aglomeração de pessoas.
- n) Implementar aluguel de bicicletas compartilhadas de cargas para entregas.
- o) Introduzir incentivos fiscais para quem tem automóveis de energia limpa ou renovável.
- p) Construir a ciclovia definida pelo projeto do Plano Cicloviário em 2019, contendo a infraestrutura para ciclistas, além de aluguel de bicicletas junto aos terminais de transporte.
- q) Regularizar ciclovias que não estão atendendo à segurança dos ciclistas, manter as ciclovias ou ciclofaixas com largura mínima adequada, conforme a legislação NBR 9050/2015, além de manter sinalização correta e acessibilidade.

- r) Realizar manutenção constante das áreas destinadas à ciclistas e pedestres na cidade para verificação de sua adequação.
- s) Introduzir praças com atividades nos bairros, por meio do urbanismo tático como o exemplo de Milão.
- t) Gerenciar o transporte remotamente, além da troca de informação entre usuários e veículos.
- u) Introduzir mais serviços e comércios nos bairros, a distância à pé de no máximo 15 minutos
- v) Construir os trechos de ciclovia do projeto um (subcapítulo seguinte), na avenida Candido Hartmann e rua Carlos Klemtz.
- w) Construir ciclovias conectando as principais praças do centro histórico do centro, conforme projeto dois (subcapítulo seguinte).
- x) Requalificação das ciclovias nos trechos da estrutural trinária, nas vias centrais conforme projeto três (subcapítulo seguinte). Inserção de Ciclovias seguras, com espaço adequado, nas principais vias de ligação da cidade.

5.2

Projetos para Mobilidade Urbana Inteligente

Dentro desse subcapítulo serão abordados projetos esquemáticos para aprimorar a micromobilidade da cidade de Curitiba, visando alcançar uma mobilidade urbana inteligente no futuro.

O projeto um consiste na construção de trechos de ciclovia na avenida Candido Hartmann e na rua Carlos Klemtz conectando áreas de interesse. O projeto dois demonstra a conexão, por meio de trechos cicloviários, das principais praças no centro histórico de Curitiba. Foram mapeados os segmentos de vias preferencialmente de pedestres e implantado ciclovias neles, bem como em algumas outras ruas para interligação das praças.

A figura 50 mostra as linhas cicloviárias existentes no município, além das que foram projetadas pelo Plano Cicloviário de 2019, como também as propostas nesse trabalho, em amarelo.

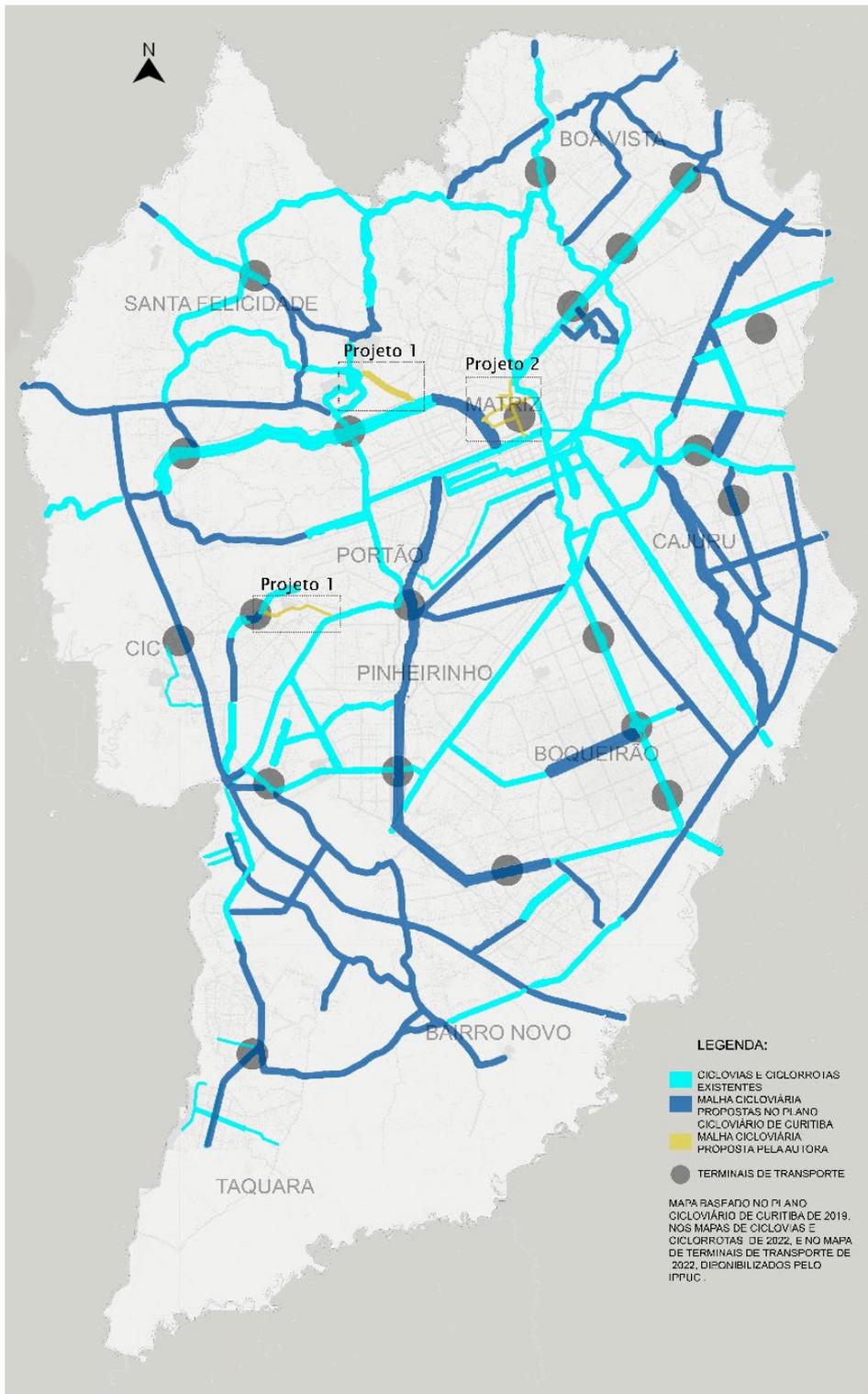


Figura 50 - Mapa Ciclovias existentes, do Plano Cicloviário e novas ciclovias propostas.

Fonte: Adaptado do Plano de Estrutura Cicloviária, 2019; IPPUC, 2022.

O projeto um, no seu trecho da Av. Cândido Hartmann, tem o propósito de fazer a ligação da ciclofaixa localizada na rua Padre Anchieta com o Parque Barigui e com a via de ciclistas compartilhada com o pedestre localizada na após o parque.

ATUAL



PROPOSTAS



REMOÇÃO DAS
VAGAS DE
ESTACIONAMENTO

CICLOVIA
BILATERAL
COM 2,4 M.

CANTEIRO
PARA
PROTEÇÃO
DO CICLISTA
COM 50 CM.

CALÇADÃO
PRIORIZANDO
O PEDESTRE
CIRCULAÇÃO
APENAS PARA
VEÍCULOS
LOCAIS. ≈ 3 M.

ÁREA DE
ESTACIONAMENTO
SÓMENTE PARA
APOIO FEIRA
≈ 2M.

APLICAÇÃO DAS PROPOSTAS
PRIMEIRAMENTE COMO URBANISMO TÁTICO.



URBANISMO TÁTICO AQUI É A INTRODUÇÃO DE ELEMENTOS COMO PINTURAS EM CORES
DIFERENCIADAS, PARA ENTENDER SE O PROJETO FUNCIONA NA CIDADE. CASO TENHA
RESULTADOS POSITIVOS EXECUTAR O PROJETO.

Figura 52 - Esquema 1, trecho Av. Candido Hartmann, atrás da praça da Ucrânia.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

A ciclovia então passa para o outro lado da praça para se encontrar com a outra parte de Av. Candido Hartmann, conforme a figura 53. É importante também destacar que a praça contará com paraciclos, locais para carregamento de bicicleta elétrica e aluguel de *bike* compartilhada.



Figura 53 - Esquema 2, ciclovia Av. Cândido Hartmann.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

Por fim, é demonstrado na figura 54 como a ciclovia ficará até o fim de seu percurso no parque Barigui. As vias de automóveis se transformarão em duas pistas sentido duplo. Também é proposto a retirada dos fios aéreos aparentes e a introdução de redes 5G e semáforos inteligentes.



- Remoção das vagas de estacionamento marcadas com o círculo vermelho.
- Introdução da Ciclovia, com 2,4 m + 0,5 m canteiro.
- Alocamento das pistas à direita da ciclovia.
- 1 pista vem e 1 uma pista volta, cada pista com 3,5 m.
- Remoção de fiação aérea marcada com círculo verde.

Figura 54 - Esquema 3, ciclovia Av. Candido Hartmann.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

Agora tratando sobre a ciclovia da rua Carlos Klemtz, a qual tem o intuito de fazer a ligação do terminal da Fazendinha com a ciclovia da Rua João Bettega. O projeto visa à criação uma ciclovia bidirecional central com 2,4 m, além de canteiro de 50 cm de cada lado da via cicloviária, fazendo sua separação com a rua. Também se recomenda fazer primeiro a implantação por meio de urbanismo tático. Na figura 55 é ilustrado o esquema do trecho da ciclovia proposta, desenhada com a linha vermelha.

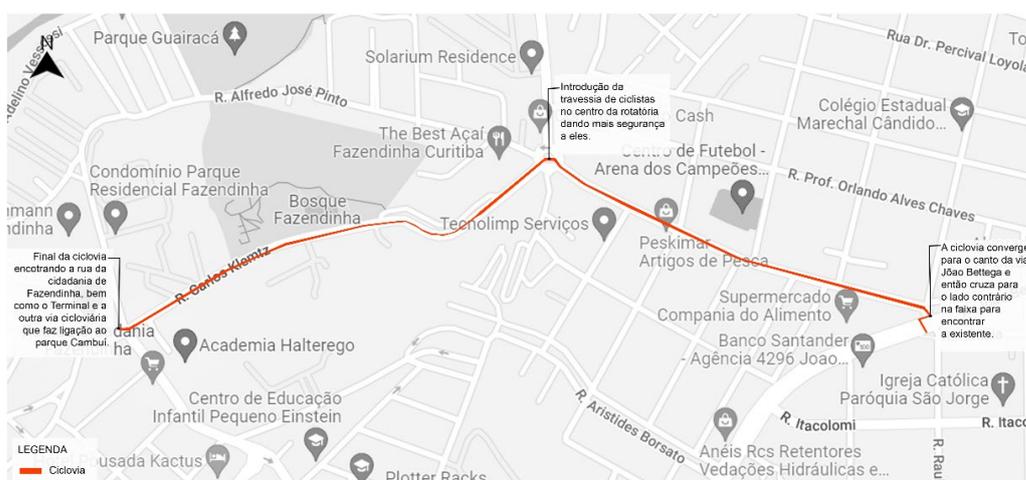


Figura 55 - Esquema geral, ciclovia rua Carlos Klemtz.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

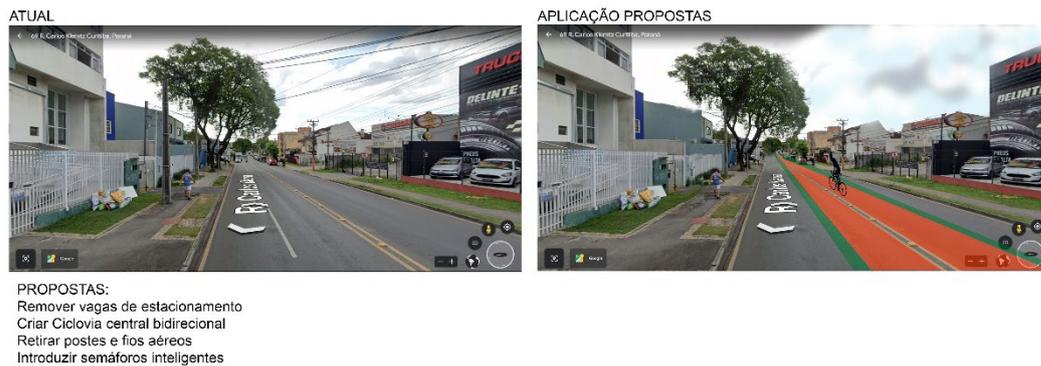


Figura 56 - Esquema 1, ciclovía rua Carlos Klemtz.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

Além disso, é proposto remover os estacionamentos nas laterais para dar espaço para a ciclovía, bem como retirar os fios aéreos, e introduzir o 5G e semáforos inteligentes, conforme demonstrado na figura 56.

O projeto dois tem o objetivo de trazer o uso da bicicleta para o centro da cidade, o qual é um local ideal para sua utilização, devido às curtas distâncias, diversas áreas calmas e calçadões. Ele visa à conexão das diversas praças centrais, suas requalificações urbanas e a introdução de novas atividades de esporte e lazer. Ademais, ele busca implantar pontos de recarga de bicicletas elétricas, postes inteligentes, paraciclos, e *bikes* compartilhadas para aluguel.

Primeiramente, foi estudado o perímetro central de Curitiba e analisados os calçadões existentes, o setor preferencialmente para os pedestres e os pontos de terminais de transporte público. A partir disso, foi traçada uma rota de ligação das praças e dos passeios para bicicletas existentes ao redor da área central, optando-se sempre pela colocação das ciclovias em vias mais calmas, pensando na segurança do ciclista, ou em ruas próximas à parada de transporte público, para sua conexão com esse modal.

“O Setor Preferencial de Pedestres - SEPE compreende os terrenos com testada para vias públicas, bloqueadas total ou parcialmente ao tráfego de veículos, com o objetivo de privilegiar o pedestre.” Lei nº 15.511, de 10 de outubro de 2019.

Um dos trechos da ciclovía sai da rua Visconde de Nácar (rua onde esta proposta a introdução de via para ciclistas de acordo com o plano cicloviário de 2019) e passa pela Comendador Araújo, indo em direção à praça Gen. Osório para ir ao encontro da Rua XV de Novembro, onde encontra a rua Barão do Rio Branco e mais à frente o trecho existente de ciclovía na Rua Mariano Torres, antes passando pela praça Santos Andrade. No sentido norte-sul a ciclovía sai da Rua Sete de Setembro, passando pelas ruas Barão do Rio Branco e Rua Riachuelo, indo ao encontro da Rua Heitor Stockler de França, onde há a

O sistema trinário, como falado anteriormente, 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, ciclovia e vagas de estacionamento, conforme as figuras 60 e 61.



Figura 60 - Esquema de pistas da via central.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

A proposta é que as pistas laterais da via central sejam preferencialmente para pedestres, que suas vagas de estacionamento sejam reduzidas ou nulas e que os únicos veículos que a acessem sejam os moradores e trabalhadores locais.

Além disso, o intuito é trabalhar com um grande calçadão nas laterais, onde hoje é rua, com acessibilidade a todos os pedestres e pouca passagem de carros. As ciclovias serão localizadas entre a canaleta do BRT e os novos calçadões. Também serão introduzidos diversos pontos de bicicletas compartilhadas, paraciclos e semáforos inteligentes pelas vias, conforme a figura 62. Estudado mais profundamente, em alguns trechos há a possibilidade de implantar mais uma via na canaleta central, aumentando o fluxo do veículo de massa.

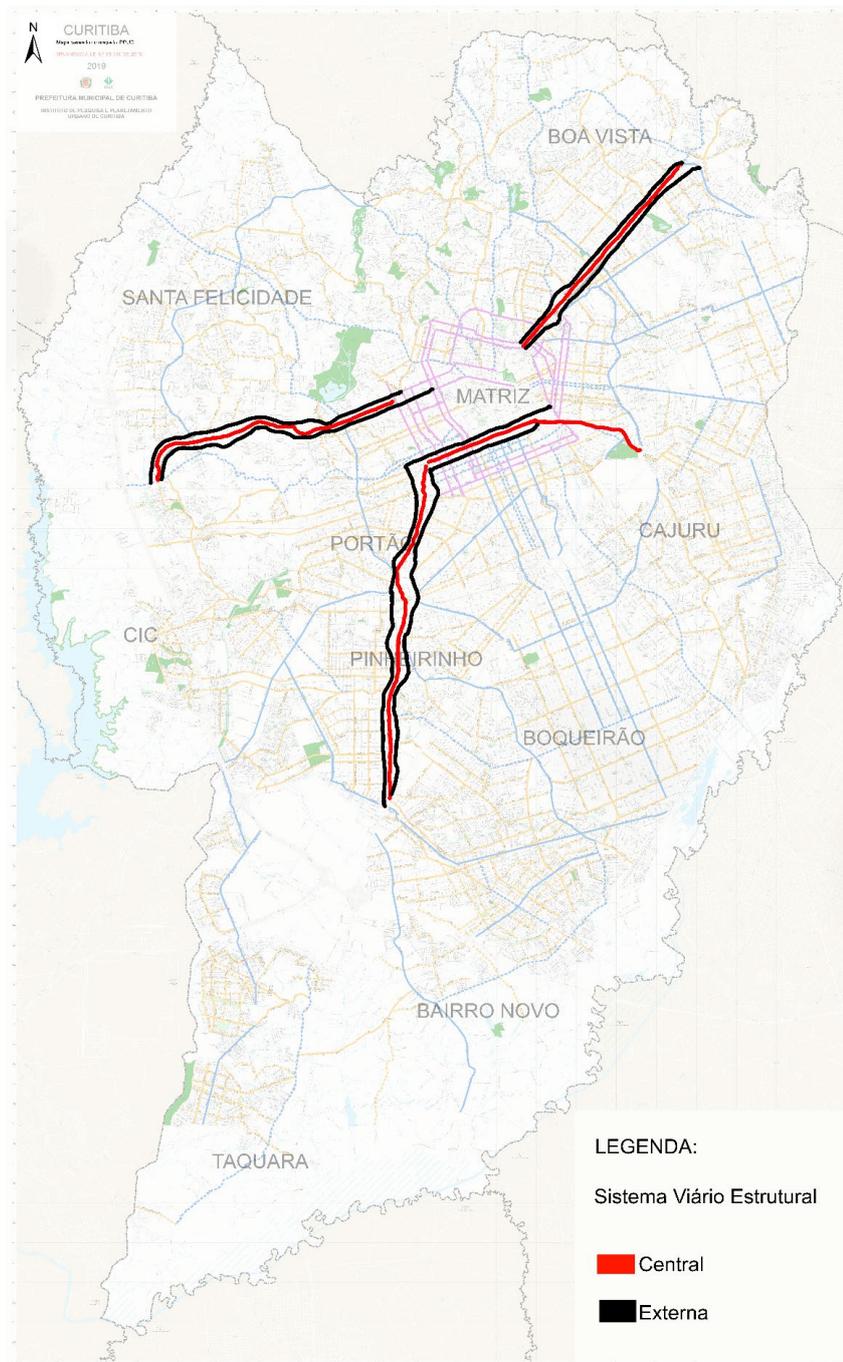


Figura 61 - Mapa mostrando o sistema viário estrutural.
 Fonte: Elaboração própria, adaptado de IPPUC, 2019.

O objetivo dessa proposta é diminuir o uso do veículo, retirando 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 utilizar a bicicleta para acessar essas ruas do sistema trinário que possuem diversos comércios e serviços.

Atual - retirar postes e vagas de estacionamento



Projeto - calçada contínua preferencialmente pedestres, passagem de carros somente moradores e trabalhadores, 2 ciclovias unidirecionais, BRT pista central.



Projeto - mostrando a prioridade do pedestre na estação tubo.



Figura 62 - Esquema para vias centrais do sistema estrutural.
Fonte: Elaboração própria, 2022.

6

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 junto, 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 trabalho, 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.

No trabalho também houve a análise dos 6 seis pontos de Giffinger et al. (2015), que nada mais são que tópicos para melhor entender cada área de uma urbe inteligente. Foi visto que todos esses seis temas têm que ser aprimorados e trabalhados em conjunto, permitindo a melhor qualidade de vida do indivíduo nas diferentes áreas da cidade.

Além do mais, foi feito um estudo de diversas urbes do mundo e do Brasil e é perceptível que em todas elas a tecnologia realmente está ajudando seu desenvolvimento. Porém, é concluído que as cidades que se mostram mais inteligentes estão nessa posição devido a introdução da tomada de decisão por parte do cidadão, ou seja, a sua participação ativa. Todas as áreas urbanas analisadas proporcionam essa colaboração social, desde pequenas ações como um portal aberto, até um laboratório de *smart cities* em que todos possam opinar.

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 assimilar a história da cidade de Curitiba, já é visto que ela possui um planejamento urbano de qualidade desde seus princípios, o que traz uma base forte para ela, a ajudando a desenvolver estratégias inteligentes na atualidade. Essas táticas foram estudadas a fundo e assim analisados seus benefícios para o município.

Através desse estudo observa-se que o município já tem muitas soluções *smart*, 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.

A fim de analisar como essas estratégias impactam o município, foi feita uma pesquisa preliminar com a população de Curitiba, na qual foi possível

identificar as principais problemáticas da cidade que são: 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; e a necessidade de maior investimento em saúde pública.

Através da problemática identificada nas entrevistas, relatada acima, foram criados pequenos projetos e diretrizes para solucionar essas principais deficiências do município. Sugere-se que eles sejam considerados pelas autoridades locais, além de serem explorados mais detalhadamente em um possível novo trabalho.

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 para a urbe.

Todavia, para que a área urbana alcance o título de *smart city*, alguns de seus projetos terão que ser repensados, além da implantação de 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 sejam postos em práticas alguns dos projetos de ‘acupuntura urbana’ sugeridos, os quais podem melhorar a mobilidade progressivamente. 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. Por fim, em relação a governança, almeja-se que os próximos governos sejam contínuos proporcionem mais transparência e participação social.

Este trabalho teve como limitação a realização de entrevistas apenas com um número delimitado da população local, devido à falta de tempo hábil. Sugere-se, para futuros trabalhos, o desenvolvimento de pesquisas com maior parte da população, além de profissionais e acadêmicos da área, buscando entender diferentes visões sobre a urbe. Outra sugestão é realizar uma análise focada em apenas um dos temas de maior problemática da cidade, o qual pode ser a mobilidade urbana que já foi brevemente relatada nessa dissertação.

Por fim, espera-se que as diretrizes e os projetos apontados nessa dissertação tenham contribuição para a cidade de Curitiba, a tornando mais sustentável, humana e inteligente.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA CURITIBA (2022). Agência Curitiba. Disponível em: < <http://www.agenciacuritiba.com.br> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

AGÊNCIA CURITIBA (2022). Vale do Pinhão. Disponível em: < <http://www.valedopinhao.com.br/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

AGÊNCIA BRASIL (2020). Mobilidade urbana: o ir e vir que leva além. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/eleicoes-2020/noticia/2020-11/mobilidade-urbana-o-ir-e-vir-que-leva-alem> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R.M. Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Taylor & Francis Online, Journal of Urban Technology**, v.22 (1), p.3-21, 2015. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>

ÁLVAREZ, D. A. C.; FERREIRA, W. R. A Deterioração Urbana e “A Cultura Motorizada” na América Latina. *Revista Equador*. v. 5, nº. 2, p. 205 – 222, 2016.

AMA (2022). Agentes do Meio Ambiente. Disponível em: < <https://cidadeama.com.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

AMBIENTE LIVRE (2022). Ambiente Livre. Disponível em: < <https://ambientelivre.eco.br/content/6-quem-somos> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

ANDRÉS, R (2017). Entrevista com Janet Saenz. PISEAGRAMA, Belo Horizonte, seção Extra. Disponível em: < <https://piseagrama.org/entrevista-com-janet-sanz/> > Acesso em: 25 de junho de 2022.

AQUAMUNDAM (2020). Soluções para a gestão sustentável e integrada da água no espaço POCTEP. Disponível em: < <https://www.aquamundam.eu/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022

ARCHDAILY (2020). O que é acupuntura urbana? Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/951774/o-que-e-acupuntura-urbana> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ARCHDAILY (2021). Paris transformará a Champs-Élysées em um enorme jardim urbano linear. Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/955089/paris-transformara-a-champs-elysees-em-um-enorme-jardim-urbano-linear> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

AUNE, A. **Human Smart Cities - O cenário Brasileiro e a importância da abordagem joined-up na definição da cidade inteligente**. 2017. 140p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Urbana e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2017.

BACKROADS (2015). Cycling Copenhagen. Disponível em: < <https://www.backroads.com/blog/cycling-copenhagen> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

BAPTISTA, S. H. D. **Laboratórios urbanos: cocriação de uma governança urbana para cidades inteligentes e sustentáveis no Vale do Pinhão, em Curitiba**. 2019. 136p. Dissertação de Mestrado - Escola de Arquitetura e Design, Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2019.

BATTY, M. et al. Smart cities of the future. Springer Link, **European Physical Journal Special Topics**, v.214, p.481-518, 2012. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>

BEM PARANÁ (2021). Volta às aulas presenciais e novo enxoval para todas as escolas marcam ano na Educação. Disponível em: < <https://www.bemparana.com.br/noticia/volta-as-aulas-presenciais-e-novo-enxoval-para-todas-as-escolas-marcam-ano-na-educacao#.YuPkU3bMK3A> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

BLOOMBERG ASSOCIATES (2022). Milan Reimagining Milan's Piazzas. Disponível em: < <https://associates.bloomberg.org/cities/milan/reimagining-milans-piazzas/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

BRASIL. **Lei n.º 14771, de 17 de dezembro de 2015.** Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Curitiba de acordo com o disposto no art. 40, § 3º, do Estatuto da Cidade, para orientação e controle do desenvolvimento integrado do Município, Curitiba, PR, 17 dez. 2015. Disponível em: < <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2015/00175701.pdf> >. Acesso em: 22 junho de 2022.

BRASIL. **Lei n.º 15511, de 10 de outubro de 2019.** Dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no Município de Curitiba e dá outras providências, Curitiba, PR, 10 out. 2019. Disponível em: < <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2020/00304472.pdf> >. Acesso em: 22 junho de 2022.

BRASIL. **Norma Brasileira – ABNT NBR 9050, de 11 de setembro de 2015.** Norma Brasileira de Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência às Edificações, Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. 11 set. 2015. Disponível em: < http://accessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf >. Acesso em: 22 junho de 2022.

BRASIL. **Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, 5.405, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), e das Leis nºs 5.917 e 6.261; e dá outras providências. 03 jan. 2012. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm >. Acesso em: 22 junho de 2022.

BRAZILLAB (2020). Ranking Connected Smart Cities 2020 aponta São Paulo como a cidade mais inteligente do País. Disponível em: < <https://brazillab.org.br/noticias/ranking-connected-smart-cities-2020-aponta-sao-paulo-como-a-cidade-mais-inteligente-do-pais> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CALEIRO, J. P. As 20 cidades com mais peso do PIB. Exame, 2016. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/economia/as-20-cidades-com-mais-peso-no-pib-e-sua-evolucao/> >. Acesso em 08 de maio de 2022.

CALZADA, I. (Smart) Citizens from Data Providers to Decision-Makers? The Case Study of Barcelona. **Sustainability**. v. 10, n. 9, p. 1-25, 2018.

CÂMARA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Política Municipal de Cidade Inteligente será debatida na Câmara de Curitiba. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.leg.br/informacao/noticias/politica-municipal-de-cidade-inteligente-sera-debatida-na-camara-de-curitiba> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CAMBOIM, G.F.; ZAWISLAK, P.A.; PUFAL, N.A. Driving elements to make cities smarter: Evidences from European projects. **Elsevier, Technological Forecasting & Social Change**, v.142, p.154-167, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.014>

CARAGLIU, A.; DEL BO, C. Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. **Elsevier, Technological Forecasting & Social Change**, v.142, p.373-383, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.022>

CARAGLIU, A. et al. Comparative performance Assessment of Smart Cities around the North Sea Basin. **Network Industries Quarterly**. v.13, p. 15-17, n.3, 2011.

CARSTEN, S. (2022). A cidade mais inteligente do mundo é Singapura... novamente. Disponível em: < <https://greenfuture.pt/2022/02/18/a-cidade-mais-inteligente-do-mundo-e-singapura-novamente/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CARVALHO, S, T; VALE, A, V; SOUZA, B, K. Impactos Econômicos da Crise Hídrica na Região Metropolitana de Curitiba em 2020. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. v.42, p.107-122, n.140, jan./jun 2021

CASA VOGUE (2020). Acupuntura urbana: o que é e como ela pode contribuir para o combate à desigualdade nas cidades brasileiras. Disponível em: < <https://casavogue.globo.com/Arquitetura/Cidade/noticia/2020/12/acupuntura-urbana-o-que-e-e-como-ela-pode-contribuir-para-o-combate-desigualdade-nas-cidades-brasileiras.html> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CASSOU, B. (2020). Plano Cerdà: o plano diretor que transformou Barcelona em exemplo de projeto de urbanização. Disponível em: < <https://archtrends.com/blog/plano-cerda/#:~:text=CADASTRE%2DSE%20ACESSE,Plano%20Cerd%C3%A0%3A%20o%20plano%20diretor%20que%20transformou%20Barcelona,exemplo%20de%20projeto%20de%20urbaniza%C3%A7%C3%A3o&text=A%20Barcelona%20que%20conhecemos%20hoje,de%20vida%20para%20os%20moradores.> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CERDÀ, I.; SUNYER. Plano Cerdà. 1858. 1 imagem de domínio público. Museu d'História de la Ciutat, Barcelona.

COLAB (2020). 4 Formas de Engajar a População. Disponível em: < <https://www.colab.re/conteudo/formas-de-engajar-populacao> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

COMUNE DI MILANO (2020). Quartieri. Con "Strade aperte" nuove aree pedonali, ciclabili, zone 30 e spazi pubblici. Disponível em: < <https://www.comune.milano.it/-/quartieri.-con-strade-aperte-nuove-aree-pedonali-ciclabili-zone-30-e-spazi-pubblici> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CONDUTOR DE MULTA (2022). Condutor de Multa. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt_BR&gl=US >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CONNECTA RECIFE (2022). Conecta Recife. Disponível em: < <https://conectarecife.recife.pe.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

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

COPEL (2022). CarSharing. Disponível em: < <https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/rede-eletrica-inteligente/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CUNHA, M. et al. **Smart Cities: Transformação Digital de Cidades**. 1. ed. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2016. 161p.

CURITIBA. **Decreto Nº 1418, de 01 de novembro de 2019.** Aprova o Plano de Estrutura Cicloviária e delega competências. 01 nov. 2019. Disponível em: < <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00282047.pdf> >. Acesso em: 22 junho de 2022.

CURITIBA2035 (2017). Curitiba2035. Disponível em: < <http://www.curitiba2035.org.br/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

CURITIBA APP (2022). Curitiba app. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt_BR&gl=US >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CURITIBA EM MOVIMENTO (2022). Curitiba em Movimento. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/aulas-gratuitas-atividades-fisicas-e-esportes/56> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

CADASTRO ONLINE (2022). Cadastro Online. Disponível em: < <https://cadastro-online.curitiba.pr.gov.br/login> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

DALMARCO, G.; HULSINK, W.; BLOIS, G. V. Creating entrepreneurial universities in an emerging economy: evidence from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**. v. 135, p. 99-111, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.015>

DATA RIO (2022). Data Rio. Disponível em: < <https://www.data.rio/> >. Acesso em: 25 de setembro de 2022.

DEGBELO, A. et al. Opening up Smart Cities: Citizen-Centric Challenges and Opportunities from GIScience. **MDPI, ISPRS International Journal of Geo-Information**, v.5, p.2, 2016. <https://doi.org/10.3390/ijgi5020016>

E-CIDADÃO (2022). E-Cidadão. Disponível em: < <https://autenticacao-ecidadao.curitiba.pr.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ECODEBATE (2011). Aterro sanitário transformado em reserva natural atraindo turistas em Cingapura. Disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2011/08/31/aterro-sanitario-tranformado-em-reserva-natural-atraindo-turistas-em-cingapura/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ECOPARKING (2020). Singapura: A cidade mais inteligente do mundo. Disponível em: < <http://payparking.com.br/2020/09/29/singapura-a-cidade-mais-inteligente-do-mundo/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

Estúdio Folha Uol (2022). Pronta para os desafios do futuro. Disponível em: < <https://estudio.folha.uol.com.br/prefeitura-de-curitiba/2022/06/pronta-para-os-desafios-do-futuro.shtml> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

EXAME (2015). Singapura quer virar a capital "tecnobotânica" mundial. Disponível em: < <https://exame.com/tecnologia/como-singapura-quer- virar-a-capital-botanica-do-mundo/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

FAS (2022). FAS. Disponível em: < <https://fas.curitiba.pr.gov.br/noticia.aspx?id=3373> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

FAST COMPANY, The 8 Smartest Cities In Latin America. Disponível em: < https://www.fastcompany.com/3022533/the-8-smartest-cities-in-latin-america?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br>. Acesso em 16 de maio de 2022.

FJP (2010). Fundação João Pinheiro. Disponível em: < <http://fjp.mg.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

FOURTANÉ, (2020). Forget Paris, London, and most of Australia: There are new winners for the list of the world's most livable cities. Disponível em: < <https://fortune.com/2022/06/23/most-livable-cities-economist-vienna-copenhagen-zurich/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

FGV PROJETOS, O que é uma Cidade Inteligente? Disponível em: < <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente> >. Acesso em 16 de maio de 2022.

FIPE/COMEC. Pesquisa de Origem e Destino- Relatório de Pesquisa: Definição de Modelagem para concessão do Sistema de Transporte de Passageiros na RMC. 2014, 21p.

FREETHINK, (2019). A cidade sustentável do futuro, Copenhague, Dinamarca. Disponível em: < <https://m.youtube.com/watch?v=pUbHGI-kHsU&t=160s> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GADENS, N. L. Wilhelm, Jorge - Cidade para Tempos Novos: urbanismo e planejamento no século XXI. **Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo**, v.8, n.2, 2018, p.6-23.

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

GAZETA DO POVO (2022). Obra de Linha Verde deve ficar parada 7 meses até contratação de nova empreiteira. Disponível em: < <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/obra-em-lote-da-linha-verde-deve-ficar-parada-7-meses-ate-contratacao-de-nova-empreiteira/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GAZETA DO POVO (2017). Por que as muitas tentativas para “salvar” o Rebouças não foram adiante? Disponível em: < <https://www.gazetadopovo.com.br/haus/reacao-urbana/revitalizacao-do-reboucas-depende-de-uniao-de-esforcos/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GAZETA DO POVO (2015). Mobiliza Curitiba. Disponível em: < <http://www.mobilizacuritiba.org.br/2015/07/20/gazeta-do-povo-curitiba-e-o-plano-da-nao-mobilidade/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GCF GLOBAL (2019). O que é internet das coisas? Disponível em: < <https://edu.gcfglobal.org/pt/dicas-tecnologicas/o-que-e-internet-das-coisas/1/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GERANDO FALCÕES (2022). Vamos Mudar a Forma de Educar no Brasil. Disponível em: < <https://gerandofalcoes.com/falcons-university/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

G1 (2021). Famílias que perderam renda na pandemia plantam o que comer em hortas comunitárias no Paraná. Disponível em: < <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/04/17/familias-que-perderam-renda-na-pandemia-plantam-o-que-comer-em-hortas-comunitarias-no-parana.ghtml> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

G1 (2022). O que é o 5G. Disponível em: < <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2022/07/06/o-que-e-o-5g.ghtml> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GIFFINGER, R. et al. (2015). European smart cities 4.0. Disponível em: < <http://www.smart-cities.eu> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

GLOBAL DESIGNING CITIES INITIATIVE (2022). Change Streets, Change The World. Disponível em: < <https://globaldesigningcities.org/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GOOGLE MAPS (2019). Google Maps. Disponível em: < <https://www.google.com/maps/@-25.4500128,-49.3543524,3a,75y,161h,87.13t/data=!3m6!1e1!3m4!1saEye745cZbQPwlh5h4m-Tg!2e0!7i16384!8i8192> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

GONÇALVES, C. J. R. **Smart Cities: Estudo de indicadores de avaliação de desempenho**. 2018. 46p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Gestão e Estratégia Industrial, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018.

HALL, R. E. et al. The vision of a smart city. In: **2nd International Life Extension Technology Workshop**. Paris: U.S. Department of Energy, 2000. p. 1-6.

HELSINKI REGION INFOSHARE (2022). *Open data servisse*. Disponível em: < https://hri.fi/en_gb >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

HERNANDEZ, G. M. Building a smart city: Lessons from Barcelona. **ACM Digital Library**. V. 61, n. 4, p. 50–57, 2018. <https://doi.org/10.1145/3117800>

HIROKI, S.; CARDOSO, T. Relato de Experiência: a utilização do pensamento complexo para a organização de uma Cidade Inteligente e planetária, o caso da cidade de Cingapura. In: **Saberes para uma Cidadania Planetária**. Fortaleza, Ceará, 2016.

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

IBGE (2020). Cidades e Estados, Curitiba. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/curitiba.html> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IBGE (2010). Cidades e Estados, Curitiba. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/curitiba.html> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IBGE (2015). Cidades e Estados, Curitiba. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/curitiba.html> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IBGE (2021). IBGE, Brasil, Paraná, Curitiba. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

IBGE (2019). IBGE, Brasil, Paraná, Curitiba. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

IESE BUSINESS SCHOOL, IESE cities in motion index 2019 by cities in motion. Disponível em:< <https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/2019/05/10/iese-cities-in-motion-index-2019/>>. Acesso em 15 de maio de 2022.

INBS (2021). Pirâmide Solar do Caximba. Disponível em: < <https://www.inbs.com.br/piramide-solar-do-caximba-e-os-exemplos-de-sustentabilidade-em-curitiba/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

INSTITUTO JAIME LERNER (2022). Acupuntura Urbana. Disponível em: < <https://www.institutojaimelerner.org/publicacoes/acupuntura-urbana> >. Acesso em: 17 de outubro de 2022.

IPEA (2019). Homicídios por arma de fogo. Disponível em: < <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/dados-series/31> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IPEA (2010). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: < <https://www.ipea.gov.br/portal/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

IPPUC (2022). IPPUC. Disponível em < <https://ippuc.org.br/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IPPUC (2019). Dados. Disponível em: < <http://www.ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

IPPUC (2017). Dados. Disponível em: < <http://www.ippuc.org.br/geodownloads/geo.htm> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

JAYME, A. C. W. Z. Palestra na Smart City Expo Curitiba. Curitiba, Paraná, 25 de mar. 2022.

JORGE WILHEIM. PD Curitiba. Disponível em: < <http://www.jorgewilheim.com.br/legado/Projeto/visualizar/1662>>. Acesso em: 17 de outubro de 2022.

JÚNIOR, F. A. L. et al. Smart city no Brasil: mapeando pesquisas, projetos, iniciativas e grupos. In: **Conference: XXII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Online, 2020, p. 1-16. <https://www.researchgate.net/publication/348435910>

KANTER, M. R.; LITOW, S. S. Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. SSRN, **Harvard Business School General Management Unit Working Paper**, p.09-141, 28 pg, 2009. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1420236>

KITCHIN, R. The Real-Time City? Big Data and Smart Urbanism. SSRN, **GeoJournal**, v.1, p.1-14, 2013. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2289141>

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. **Intelligent Buildings International**. p. 172-188, 2011. <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>

KUMAR, H. et al. Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. **Elsevier, Technological Forecasting & Social Change**, v.153, 119281, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.024>

LAW. T. Palestra na Smart City Expo Curitiba. Curitiba, Paraná, 25 de mar. 2022.

LIRA, G. S; LOFHAGEN, J. C. P. Cidades inteligentes e o transporte urbano sustentável com bioenergia: um estudo de caso de Curitiba, Brasil. **Revista Tecnologia e Sociedade**. v. 18, n. 51, p. 207- 220, 2022. <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13310>

LOCATELLI, D. A. S.; VICENTIN, C. I. 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**, v.8, n. 3, p.497-522, 2019. <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd/article/view/9918>

LUCAS, L. K.; SILVA, C. M. S.; RODRIGUES, M. R. As Cidades Inteligentes e a Adaptação das Populações - O Caso Dinamarquês. In: **XVI Simpurb, Simpósio Nacional de Geografia Urbana**. Goiabeiras, Vitória, 2019, p. 580-594.

MARTINS, M. Entrevista concedida a Paulo Jorge Silva. São Paulo, 10 jan. 1985

MENENDEZ, M.; AMBÜHL, L. Implementing Design and Operational Measures for Sustainable Mobility: Lessons from Zurich. **MDPI – Sustainability**. v.14, n.2, p. 1-21, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14020625>

MORA, L.; DEAKIN, M.; REID, A. Strategic Principles for Smart City Development: A Multiple Case Study Analysis of European Best Practices. **Technological Forecasting and Social Change, Elsevier**. v. 142 (C), p. 70-97, 2018.

MOBILIZE (2022). Mobilize Share. Disponível em: < <https://share.mobilize.com/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

MOBILIZE BRASIL (2021). O projeto para tornar Paris uma 'cidade de 15 minutos'. Disponível em: < <https://www.mobilize.org.br/noticias/12461/o-projeto-para-tornar-paris-uma-cidade-de-15-minutos.html#:~:text=Um%20dos%20principais%20aspectos%20da,que%20causa%20a%20covid%2D19> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

MOBILIZE (2019). Ciclovias. Disponível em: < <https://www.mobilize.org.br/noticias/11525/curitiba-quer-construir-mais-200-km-de-ciclovias-ate-2025.html> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

MOLINA, E. (2019). Jardim solar: conheça as árvores solares artificiais de Cingapura. Disponível em: < <https://engegrid.com.br/blog/jardim-solar-conheca-as-arvores-solares-artificiais-de-cingapura/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. Review of Sustainability Indices and Indicators: Towards a New City Sustainability Index. **Elsevier, Environmental Impact Assessment Review**, v.32, p.94-106, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2011.06.001>

NADAL, E. M. **Lisboa Smart City: Um estudo sobre dimensões e a participação dos cidadãos**. 2020. 53p. Dissertação de Mestrado - Departamento de economia e gestão de ciência, tecnologia e inovação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020.

NAM, T.; PARDO, T.A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: **The Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research**. New York: ACM, 2011, p. 282-29.

NAZARENO, C. Cidades inteligentes, o controle dos dados e a questão pessoal. In: Centro de estudos e debates estratégicos. **Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável**. 1. ed. Brasília: Edições Câmara, 2021, p. 301- 309.

NOTA CURITIBANA (2022). Nota Curitibaana. Disponível em: < <https://nota.curitiba.pr.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

NYT. Aterro Pulau Semakau serve de reserva natural; local é aberto para turistas durante cinco dias da semana. 2011. 1 imagem. Disponível em: < <https://www.ecodebate.com.br/2011/08/31/aterro-sanitario-tranformado-em-reserva-natural-atrai-turistas-em-cingapura/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

O EXPRESSO (2021). Onde estão as Ciclovias. Disponível em: < <https://oexpresso.curitiba.br/2021/01/12/onde-estao-as-ciclovias-de-curitiba/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

OLHAR DIGITAL (2022). São Paulo é a cidade mais inteligente do Brasil, segundo ranking. Disponível em: < <https://olhardigital.com.br/2020/09/14/pro/sao-paulo-e-a-cidade-mais-inteligente-do-brasil/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ON MOBIH (2021). Como Zurique se tornou destaque na mobilidade urbana. Disponível em: < <https://www.onmobih.com.br/como-zurique-se-tornou-destaque-na-mobilidade-urbana/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ONU (2019). ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050. Disponível em: < <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

OLIVEIRA, D. **Urbanização e Industrialização no Paraná**. 2. ed. Curitiba: SEED, 2001. 124 p.

PARIS.FR (2022). Paris ville du quart d'heure, ou le pari de la proximité. Disponível em: < <https://www.paris.fr/dossiers/paris-ville-du-quart-d-heure-ou-le-pari-de-la-proximite-37> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PCA-STREAM (2022). From Modern Art Deco architecture to new work and consumption practices. Disponível em: < <https://www.pca-stream.com/en/projects/52-champs-elysees-9> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PENALOSA, G. Palestra na Smart City Expo Curitiba. Curitiba, Paraná, 24 de mar. 2022.

PELIZZARO, P. (2021). Milan at MCR2030: Transforming streets with tactical urbanism. Disponível em: < <https://www.preventionweb.net/blog/milan-mcr2030-transforming-streets-tactical-urbanism> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PIÁ (2022). PIÁ. Disponível em: < <https://www.pia.pr.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PIA (2022). Paraná Inteligência Artificial. Disponível em: < <https://www.pia.pr.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PINHEIRO, A.; CRIVELARO, M. **Edificações inteligentes – Smart Buildings para Smart Cities**. 1. ed. São Paulo. Editora Érica, 2020. 328p.

PINTO, A. J. M.; NAKATANI, M. S. M. (2019). O papel do planejamento urbano no desenvolvimento de Curitiba em um destino inteligente. **Revista Turismo & Cidades**, v.1, n.2. <https://periodicos.ufma.br/index.php/turismoecidades/article/view/12157>

PIRO, G. et al. Information centric services in Smart Cities. **Elsevier, Journal of Systems and Software**, v.88, p.169-188, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2013.10.029>

PLANET SMART CITY BRASIL (2022). Planet Smart City Brasil. Disponível em: < <https://planetsmartcity.com.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PLANO DE ESTRUTURA CICLOVIÁRIA (2019). Plano de estrutura cicloviária. Disponível em: < <https://mid.curitiba.pr.gov.br/2019/00281991.pdf> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PLURAL CURITIBA (2019). Plano Cicloviário. Disponível em: < 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 >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PNEUD (2010). PNUD no Brasil. Disponível em: < <https://www.undp.org/pt/brazil> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PORTAL CONNECTED SMART CITIES (2021). Connected smart cities promove encontro no PR e apresenta plano de cidades inteligentes para Curitiba. Disponível em: < <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2021/03/22/connected-smart-cities-promove-encontro-no-pr-e-apresenta-plano-de-cidades-inteligentes-para-curitiba/> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PORTAL DA EDUCAÇÃO RECIFE (2022). Embarque Digital. Disponível em: < <http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/content/o-embarque-digital> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PRADO, K. C. D.; SANTOS, P. E. S. **Smart Cities: Conceito, Iniciativas e o Cenário Carioca**. 2014, 133p. Graduação - Curso de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

PRÉ E 1º ANO (2022). Cadastro escolar registro de intenção de vagas. Disponível em: < <https://cadastramento-escolar.curitiba.pr.gov.br/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA DE JOÃO PESSOA (2021). Papel Zero até dezembro. Disponível em: < <https://www.joaopessoa.pb.gov.br/noticias/cicero-lucena-implanta-projeto-que-garante-economia-eficiencia-da-gestao-e-respeito-ao-meio-ambiente/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA DE SÃO BENTO DO SUL (2022). Usina de Processamento de Lixo. Disponível em: < <https://www.saobentodosul.sc.gov.br/noticia/18486/usina-de-processamento-de-lixo-demonstracao-do-funcionamento-das-operacoes> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (2022). Centro de Operações Rio - COR.Rio. Disponível em: < <http://www.rio.rj.gov.br/web/corio-teste> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Perfil da Cidade de Curitiba. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/perfil-da-cidade-de-curitiba/174> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). História, fundação e nome da cidade. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/historia-fundacao-e-nome-da-cidade/207> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Vale do Pinhão. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/vale-do-pinhao-concorre-ao-premio-nacional-de-inovacao/62336> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Farol do Saber e Inovação. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/farois-do-saber-e-inovacao/370> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Hortas Comunitárias. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/hortas-comunitarias-urbanas/107> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Programa Ecocidadão. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/servicos/programa-ecocidadao/398> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Curitiba em Movimento. Disponível em: < <https://curitibaemmovimento.curitiba.pr.gov.br/inicio> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2022). Prefeitura começa a entregar Faróis Móveis para os CMEIs. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-comeca-a-entregar-farois-moveis-para-os-cmeis/62493> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2021). Centro de Controle da Muralha. Disponível em: < <https://servidor.curitiba.pr.gov.br/noticias/centro-de-controle-operacional-da-muralha-digital-de-curitiba-comeca-a-funcionar/57562> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2021). XV de Novembro. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.leg.br/com-titulo-de-1a-rua-inteligente-projeto-incentiva-renovacao-da-xv-de-novembro> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2021). Plano Cicloviário. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/plano-cicloviario-avanca-35km-com-projetos-de-novas-ligacoes/60162> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2021). Novo Inter 2. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/especiais/novo-inter-2-caminho-aberto-a-eletromobildade/18> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2021). Ippuc. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/ippuc-projeta-obras-que-va-mudar-o-perfil-urbano-da-cidade/62099> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2020). PanClima. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/plano-de-acao-climatica-de-curitiba-comeca-a-ser-implementado-em-2021/57425> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2020). TV Escola Curitiba já tem mais de seis milhões de visualizações. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/tv-escola-curitiba-ja-tem-mais-de-seis-milhoes-de-visualizacoes/56080> <. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2020). Com recursos garantidos, Curitiba terá primeiro edifício inteligente público. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/com-recursos-garantidos-curitiba-tera-primeiro-edificio-inteligente-publico-em-2022/56756> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2019). Programa Curitibinhas Políglotas beneficia seis mil estudantes. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/programa-curitibinhas-poliglotas-beneficia-seis-mil-estudantes/53656> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2018). Programa Linhas do Conhecimento. Disponível em: < <https://educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/programa-linhas-do-conhecimento/9226> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA (2018). Curitiba é finalista em premiação mundial de cidades inteligentes. Disponível em: < <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-e-finalista-em-premiacao-mundial-de-cidades-inteligentes/48161> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (2021). Mobilidade urbana: o ir e vir que leva além. Disponível em: < <https://www.capital.sp.gov.br/noticia/sao-paulo-lidera-ranking-das-cidades-mais-inteligentes-e-conectadas> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PROJETO COLABORA (2021). Paris declara guerra aos carros. Disponível em: < <https://projetocolabora.com.br/ods11/paris-declara-guerra-aos-carros/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

PRZEYBILOVICZ, E. **Governando Iniciativas de Cidade Inteligente: Compreendendo os Arranjos de Governança Sócio-técnica e o Uso de Tecnologias da Informação nos Casos de Curitiba e São Paulo**. 2019. 165 p. Tese de Doutorado - Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019.

PUNTEL, C. C. L.; RAVACHE, L. R. Cidades Inteligentes e Sustentáveis. **Connection Line, Revista Eletrônica do UNIVAG**. n. 24, p. 138-146, 2021.

QUINTERI, H; MEYER, I; SPECHT, P. **Boletim de Inovação e Sustentabilidade Bisus - vol. 1 As Cidades e Comunidades Inteligentes**. 2018. 57p. Dissertação de Pós-Graduação - Administração e Economia, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2018.

QUINTERI, H. S.; MEYER, I. V.; SPECHT, P. C. As cidades e comunidades inteligentes. **Boletim de inovação e sustentabilidade – BISUS, PUCSP**. v. 1, n.2, 2018. <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/bisus-2018-vol1-a-cidades-e-comunidades-inteligentes.pdf>

RANKING CONNECTED SMART CITIES (2021). Ranking Connected Smart Cities. Disponível em: < <https://www.urbansystems.com.br/rankingconnectedsmartcities> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

RECURSO DE MULTAS (2022). Recurso de Multas. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt_BR&gl=US >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ROCHA, M. N. C. A. **Smart Cities: Caracterização e ranking - propostas de melhoria nos indicadores para a cidade de São Carlos – SP.** 2021. 94p. Trabalho de Conclusão de Graduação – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

RUIZ, D. C. T. **Dinâmica Evolutiva da Competitividade do Destino Turístico Curitiba.** 2015. 354p. Dissertação de Doutorado – Departamento de Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

SAÚDE JÁ (2022). Saúde Já Curitiba. Disponível em: < <https://saude.curitiba.pr.gov.br/atencao-primaria/saude-ja-curitiba.html> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SCAVONI, G. S.; BUHRING, M. A. Uma Ótica Sobre Cidades Inteligentes. **Revista Jurídica Luso-Brasileira**, v.1, n. 4, p. 655-701, 2021.

SCHAFFERS, H. et al. Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. **The Future Internet Assembly: Achievements and Technological Promises**, v. 6656, p.431–446, 2011, Berlin, Heidelberg, Alemanha. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20898-0_31

SCHROTTER, G.; HÜRZELER, C. The Digital Twin of the City of Zurich for Urban Planning. **PFG – Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science**. v. 88, p.99–112, 2020. <https://doi.org/10.1007/s41064-020-00092-2>

SC INOVA (2020). Laboratório de Inovação Urbana, o primeiro passo para transformar Florianópolis em smart city. Disponível em: < <https://scinova.com.br/laboratorio-de-inovacao-urbana-o-primeiro-passo-para-transformar-florianopolis-em-smart-city/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SILVA, S. C. P. L. et al. Impacto da Operação Urbana Consorciada Linha Verde em Curitiba: análise dos efeitos na criação de empresas e empregos formais. In: **XIX encontro nacional da associação brasileira de estudos regionais e urbanos.** ABER, 2021.

SILVA, S. L.; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: Desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Caderno Metrôpoles**. v.19, p.27-47, 2008. <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8708>

SIMONOFSKI, A. et al. Investigating context factors in citizen participation strategies: A comparative analysis of Swedish and Belgian smart cities. **Elsevier, International Journal of Information Management**, v.56, 102011, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.09.007>

SMART CITY EXPO CURITIBA (2022). Smart City Expo Curitiba. Disponível em: < <https://www.smartcityexpocuritiba.com/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SMART CITY INDEX (2021). Smart City Index 2021. A tool for action, an instrument for better lives for all citizens. Disponível em: < <https://imd.cld.bz/Smart-City-Index-2021> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SMART NATION (2022). Smart Nation Singapura. Disponível em: < <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/our-journey/achievements> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SONGDO IBD (2022). Songdo IBD. Disponível em: < <http://songdo.com/about/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

STRATEGY SMART ZURICH (2018). Smart City Zurich. Disponível em: < https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/politik_u_recht/stadtrat/weitere-politikfelder/smartcity/english.html >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

SUMMIT MOBILIDADE (2020). Como é a mobilidade urbana em Zurique? Disponível em: < <https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/como-e-a-mobilidade-urbana-em-zurique-2/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

TRÂNSITO CURITIBA (2019). Ciclista não deve usar a canaleta de ônibus. Disponível em: < <https://transito.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura/ciclista-nao-deve-usar-a-canaleta-de-onibus/50100> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

UFJF (2010). Barcelona tem 113 km de tubulações por onde o lixo é transportado. Disponível em: < <https://www.ufjf.br/ladem/2010/11/28/barcelona-tem-113-km-de-tubulacoes-por-onde-o-lixo-e-transportado/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

UFPR (2022). Prefeitura de Curitiba implanta Microrrede de energia no parque Barigui. Disponível em: < <https://spin.ufpr.br/noticias/parceria-entre-ufpr-copel-e-prefeitura-de-curitiba-implanta-microrrede-de-energia-no-parque-barigui/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

UNHABITAT (2021). Climate Smart Cities Challenge. Disponível em: < <https://unhabitat.org/node/160622> >. Acesso em: 17 de fevereiro de 2022.

URBS (2022). Rede Integrada de Transporte. Disponível em: < <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

VARDAKAS, J. et al. Electricity energy savings through efficient cooperation of urban buildings: the smart community case of 'Superblocks' in Barcelona. **IEEE Communications Magazine**. V. 56, n. 11, p.102-109, 2018.

VASCONCELOS, E. M. A.; FARIAL, M. H. Transformações na mobilidade urbana em Curitiba sob a perspectiva metropolitana. **Brazilian Journal of Development**. v. 7, n. 6, p. 63826-63845, 2021.

VITUNSKAITE, M. et al. Smart Cities and Cyber Security: Are We There Yet? A Comparative Study on the Role of Standards, Third Party Risk Management and Security Ownership. **Computers & Security**. v. 83, p. 313-331, 2019.

YIGITCANLAR, T. et al. **Smart city Florianópolis: jornada de criação do caminho de inovação de uma ilha turística**. Senac, Santa Catarina, 2018. 54p.

WHOW (2019). Conheça as principais cidades inteligentes do mundo. Disponível em: < <https://www.whow.com.br/conheca-principais-cidades-inteligentes-mundo/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

WI-FI CURITIBA (2022). Wi-fi Curitiba. Disponível em: < https://play.google.com/store/apps/details?id=br.org.curitiba.ici.appcuritiba&hl=pt_BR&gl=US >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

YOUTUBE (2016). Songdo, conheça a cidade do futuro na Coreia do Sul. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=zz0r--jrZ0> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

ZAMITH, V. M. **Smart Cities: Um estudo de Viabilidade de Projetos em Mobilidade Urbana para a Cidade do Rio de Janeiro.** 2018. 88p. Trabalho final de graduação – Curso de Engenharia Civil, Escola Politecnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

5G BARCELONA. 5G Barcelona, 5G hub for Southern Europe. Disponível em: < <https://5gbarcelona.org/> >. Acesso em: 25 de junho de 2022.

APÊNDICE 01

Questionário entrevistas:

Inquérito:**Perguntas Iniciais:**

- a) Nome
- b) Idade
- c) Gênero
- d) Bairro em que reside na cidade

Perguntas Tema Economia:

- a) Trabalha atualmente?
- b) Trabalha em uma empresa de tecnologia, inovação ou Startup?
- c) Conhece o Vale do Pinhão?
- d) Conhece o FabLab, Já o utilizou?
- e) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 muito difícil e 5 muito fácil, para você quão fácil é arranjar um emprego em Curitiba?
- f) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, para você as startups estão gerando novos empregos na cidade?
- g) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, os serviços online estão facilitando a abertura de negócios na cidade?
- h) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, as redes sociais (linkedIn, site de empregos, google e etc) têm facilitado o encontro de empregos na cidade?
- i) Você conhece o canal de atendimento exclusivo para o MEI da cidade de Curitiba?

Perguntas Tema Pessoas:

- a) Você estuda ou faz algum curso atualmente?
- b) Você tem filhos que estudam?
- c) Você ou seus filhos estudam em instituições públicas?
- d) Você conhece o Farol do Saber e Inovação?
 - Já utilizou?

- e) Você conhece o programa Curitibinhas Políglotas? Seu filho participa do programa Icity Kids?
- f) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, as crianças têm acesso à boa qualidade de ensino nas escolas públicas?
- g) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, quão bom é o acesso à internet na região que você mora?
- h) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 nunca e 5 sempre, você usa a internet pública da cidade?
- i) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, você acha que o governo proporciona que todas as idades (crianças, adultos e idosos) tenham acesso a aprendizado?
- j) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, na sua opinião Curitiba é uma cidade inclusiva?
- k) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, a tecnologia, como sites e aplicativos, facilitou sua participação na cidade?
- l) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 nunca e 5 sempre, você participa nas decisões públicas da cidade?
- m) Qual seu maior empecilho para participar das decisões da cidade?
 - Falta de tempo
 - Dificuldade de saber como participar
 - Não acho que vão ouvir minhas demandas
 - Desmotivação
 - Outro:

Perguntas Tema Meio Ambiente:

- a) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, para o saneamento básico da cidade.
- b) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, para a coleta seletiva, separação de resíduos, reciclagem e outros processos relativos aos resíduos sólidos da cidade.
- c) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, para a qualidade do ar da cidade.

- d) Você conhece o programa hortas comunitárias? Utiliza?
- e) Você conhece o aplicativo AMA (Agentes do Meio Ambiente? Já o utilizou?
- f) Você usa energia solar em sua residência?
- g) Você faz a separação de resíduos em sua residência?
- h) Sua residência possui sistema de reutilização da água da chuva?
- i) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 não consciente e 5 consciente. Você usa conscientemente a água em sua residência?
- j) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva, você acha que a cidade possui áreas verdes preservadas em quantidade adequada?

Perguntas Tema Qualidade de Vida:

- a) De uma nota, sendo 1 negativa e 5 positiva, quanto você se sente seguro na cidade?
- b) De uma nota, sendo 1 negativa e 5 positiva. A iluminação pública te traz segurança dentro da cidade?
- c) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 nada seguro e 5 totalmente seguro. As câmeras de segurança fazem com que você se sinta mais seguro?
- d) Cite os locais da cidade onde você não se sente seguro.
- e) Cite pontos que te trazem insegurança na cidade?
- f) De uma nota, sendo 1 negativa e 5 positiva, para o sistema de saúde público na cidade.
- g) Você tem acesso a atendimento médico online?
- h) O acesso ao atendimento médico online melhorou sua qualidade de vida?
- i) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 não facilitou e 5 facilitou. O app saúde já, facilitou o acesso ao atendimento de saúde?
- j) Você consegue encontrar aluguel com valor de 30% do seu salário ou menos na cidade?
- k) De uma nota, sendo 1 negativa e 5 positiva. Os aplicativos, tais como o Curitiba app, que fazem com que se possa relatar problemas da cidade, trazem uma solução rápida para eles?
- l) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativa e 5 positiva. Existem diversas áreas públicas para esporte e lazer (praças, parques, quadras esportivas públicas, equipamentos esportivos...)?

m) Você conhece o programa Curitiba em Movimento?

Perguntas Tema Mobilidade:

- a) Você se locomove até o trabalho?
- b) Qual tipo de transporte utiliza para o trabalho?
- c) Quantas vezes você utiliza o carro por dia? (para diversas atividades, não só trabalho)
- d) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, congestionamento é um problema para a cidade de Curitiba?
- e) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, o sistema de transporte público da cidade é satisfatório?
- f) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 nunca e 5 sempre, você caminha na cidade como opção de mobilidade?
- g) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, para você, as calçadas da cidade têm acessibilidade?
- h) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, para você, as calçadas da cidade têm acessibilidade?
- i) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, modais de energia limpa ou renováveis são utilizados na cidade?
- j) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, a cidade possui suficientes pontos de recargas para o transporte elétrico?
- k) O que te impede de caminhar na cidade?
 - Qualidade das calçadas
 - Clima
 - Distancia dos percursos
 - Insegurança relacionada ao transito
 - Insegurança relacionada a violência
 - Outro:
- l) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 nunca e 5 sempre, você usa a bicicleta na cidade como opção de mobilidade?

- m) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, para você, as ciclovias e ciclofaixas da cidade são seguras?
- n) O que te impede de usar a bicicleta na cidade?
- Qualidade das ciclovias e ciclofaixas
 - Insegurança
 - Clima
 - Declividade das vias
 - Falta de ciclovias e ciclofaixas
 - Não tenho bicicleta
 - Outro:
- o) Você acha que a introdução de bicicletas compartilhadas pela cidade, faria com que você usasse esse modal?
- p) Você já ouviu falar de *car sharing* da Renault Brasil? Já utilizou?

Perguntas Tema Governança

- a) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, as informações do governo local são facilmente acessíveis?
- b) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, na sua opinião há corrupção no governo local?
- c) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo. O acesso online as finanças públicas diminuem a corrupção na cidade?
- d) Você utiliza o Curitiba app? Para você ele te incentiva a participar mais nas decisões da cidade?
- e) De uma nota de 1 a 5, sendo 1 negativo e 5 positivo, os documentos online, como a CNH digital, fizeram com que o tempo de espera para renovar ou fazer o mesmo diminuísse?
- f) Você utiliza o app nota fiscal curitibana?

Perguntas Tema Geral

- a) Por fim, para uma cidade se tornar totalmente inteligente todas essas áreas da cidade devem estar satisfatórias e conectadas visando a qualidade de vida

das pessoas que habitam a cidade. Desse modo, você acha que Curitiba está se tornando uma cidade inteligente? De uma nota de 1 a 5, sendo 1 está longe de se tornar e 5 já é uma cidade inteligente.

- b) Espaço para comentários e sugestões sobre a cidade de Curitiba.