



Meysi de Fatima Baptista

**Smart City: uma abordagem ao futuro
das cidades com enfoque na Cidade do
Porto - Portugal**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do grau 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

Dezembro de 2023



Meysi de Fatima Baptista

**Smart City: uma abordagem ao futuro
das cidades com enfoque na Cidade do
Porto - Portugal**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do grau 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

Profa. Rita Miréle Patron Chaves

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – UniCesumar

Rio de Janeiro, 07 de dezembro de 2023

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

Meysi de Fatima Baptista

Graduou-se em Engenharia Civil pela UniFOA (Centro universitário de Volta Redonda) em 2016.

Ficha Catalográfica

Baptista, Meysi de Fatima

Smart City: uma abordagem ao futuro das cidades com enfoque na Cidade do Porto - Portugal/ Meysi de Fatima Baptista; orientador: Marcelo de Mattos Bezerra – Rio de Janeiro PUC, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 2023.

124 f.,; il. ; 29,7 cm

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

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Civil e Ambiental - Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental - Teses. 3. Código de Obras. 4. Legislação urbanística. 5. Evolução urbana. 6. Rio de Janeiro. 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: 624

Dedico esse trabalho aos meus pais
que mesmo distante sempre se
fazem presente.

Dedico especialmente a minha mãe,
que é minha fonte de inspiração,
uma pessoa dedicada e
perseverante. Ela é o exemplo que
me impulsiona a superar todos os
momentos difíceis e tem sido uma
presença fundamental em minha
jornada até este ponto.

Agradecimentos

Expresso minha gratidão ao meu orientador e a todos os entrevistados, que generosamente dedicaram seu tempo e compartilharam suas experiências e conhecimentos para enriquecer este trabalho. Cada participação foi de extrema importância para o desenvolvimento da pesquisa.

Quero estender meus agradecimentos às minhas amigas Carol, Luciana e Talita. Três mulheres que personificam dedicação e se tornam fontes constantes de inspiração. Agradeço por tudo, pois vocês desempenharam um papel fundamental em todas as etapas do meu percurso no mestrado. Sou profundamente grata por tê-las como amigas.

Agradeço também a dona Iracema pelo tempo que dedicou a ler e ao cuidado em que teve em preparar observações que contribuíram significativamente para o aprimoramento desta dissertação.

Não posso deixar de mencionar meus amigos Denis, Diego e Yolanda, cujo incentivo e apoio foram cruciais para que eu conseguisse equilibrar as demandas de trabalho com o progresso na dissertação.

A todos que contribuíram, meu sincero sinal de agradecimento.

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

RESUMO

Baptista, Meysi de Fatima; Bezerra, Marcelo de Mattos (Orientador). **Smart City: uma abordagem ao futuro das cidades com enfoque na Cidade do Porto - Portugal**. Rio de Janeiro, 2023. 124p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Tendo suas raízes no fenômeno da globalização, atualmente as cidades têm sido impactadas pela implementação de novas tecnologias com o propósito de facilitar, conectar e modernizar as atividades humanas de modo sustentável e consciente. O conceito de Smart City possui o potencial de tornar as cidades mais ecológicas e sustentáveis. Nesse sentido, serão demonstrados, através de um procedimento metodológico abrangente, as dimensões primárias e indicadores que foram implementados no município do Porto, em Portugal, como um método para compreender o potencial efeito que a ideia pode ter quando aplicada. A investigação da relevância que o conceito de Smart City assume, os processos necessários para sua criação e como a cidade do Porto tem desenvolvido esse processo nos últimos anos, são o objetivo desta pesquisa. Neste sentido, serão expostas as principais informações que englobam o cenário vigente do período de transição da cidade do Porto para se tornar uma Smart City. Para tanto, foi utilizado o acervo literário disponível e dados do tema, bem como a análise de quais ações a cidade tem implementado para atingir seus objetivos. A cidade do Porto foi comparada a outras cidades europeias a fim de entendê-la como Smart City no cenário europeu. Foram realizadas entrevistas com profissionais da área de mobilidade e transporte e aos usuários da cidade foi disponibilizado um questionário online elaborado para coletar respostas pertinentes ao tema.

Palavras-chave

Cidade do Porto; mobilidade e transporte; *smart city*; Tecnologias.

Extended Abstract

Baptista, Meysi de Fatima; Bezerra, Marcelo de Mattos (Advisor). **Smart City: an approach to the future of cities with a focus on the City of Porto - Portugal**. Rio de Janeiro, 2023. 124p. Master's Thesis. Department of Civil and Environmental Engineering, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

Having its roots in the globalization phenomenon, nowadays cities have been greatly impacted by the implementation of new technologies with the purpose of facilitating, connecting, and modernizing human activities in a sustainable and conscious way.

In the context of urban planning, the idea of a Smart City is sometimes seen as an ideological component, while the term “smarter” relates to certain strategic objectives (Albino, Berardi & Dangelico, 2015; de Carvalho et al., 2021). The term Smart City refers to a type of city characterized by several different dimensions that work together to improve its overall performance. These various dimensions include, among others, elements such as public transport, technology, and waste management.

The Smart City concept has the potential to make cities more ecological and sustainable (Marsal-Llacuna et al., 2015). In this sense, it will be demonstrated through a comprehensive methodological procedure the primary dimensions and indicators that are implemented in the municipality of Porto in Portugal, as a method to understand the potential effect that the idea can have when applied.

The relevance that the concept of Smart City assumes, the processes necessary for its creation and how the city of Porto has developed this process in recent years, will be the focus of this master's dissertation project. This dissertation will expose the main information that encompasses the current scenario of the transition period of the city of Porto to become a Smart City.

The objective of this dissertation is to carry out a comprehensive analysis of the process of implementing Smart City projects and initiatives in the city of Porto in order to assess the impact of these actions in the quality of life of users.

The following goals were also established as additional objectives: analyze the performance of the city of Porto in the global ranking through the Cities in Motion Index indicator; evaluate the results achieved with the adoption of Smart

City approaches in the city of Porto; propose recommendations to improve and expand Smart City initiatives in the city of Porto, based on the insights obtained in the interviews.

This research is a descriptive-exploratory approach, whose objective is to describe and explore the Smart City phenomenon, without delving into its causes or cause and effect relationships. The intention is to obtain a comprehensive and detailed view of the object of study, raising information and relevant characteristics on the subject in question.

This methodological approach allows obtaining data and developing an initial overview of the subject, contributing to the understanding and identification of relevant aspects for future research. To elucidate the points related to the study addressed, procedures were used, such as:

1. Bibliographic review: obtaining literary information produced by specialists, writers and scholars about the context of the topic presented.
2. Underlying Discourse Explanation Method (MEDS): qualitative method, in this case used for face-to-face and online interviews with informational contributors, that is, professionals in areas related to the exposed topic and with users residing in the city of Porto. This methodological approach provided a more comprehensive and in-depth understanding of the perspectives, challenges and opportunities that involve the adoption of Smart solutions in the city of Porto. Through interviews with experts in mobility and transport (the questions asked are present in Annex I of this research), technical knowledge was obtained about practical improvements, emerging trends and the potential impact of technological innovations on improving quality of life of citizens within this theme. At the same time, the online form (presented in Annex II of this research) allowed capturing residents' perceptions and opinions, offering a holistic and broad view of the local population's acceptance and needs in relation to these urban transformations.
3. Online tool: the Zoom video conferencing platform was used to conduct an oral interview with a professional specialized in mobility and transport. Additionally, it was decided to create a form in Google

Forms, with the aim of collecting information from users online. This choice was made as a more practical way to facilitate interaction and obtain the necessary information.

The Smart City concept generally encompasses the following interconnected urban categories: business, environment, residential lifestyles, transportation and governance (Albino et al., 2015). Schaffers et al. (2011) states that each of these categories includes some variables, ranging from educational level to the adoption of sustainable energy practices in a given location. However, it is common for scholars to categorize these elements into six distinct groupings, including individuals, commerce, ecology, activism, existence, and governance (Anthopoulos, 2015).

Cohen (2014) proposes a comprehensive framework composed of six essential components, in which he identifies a total of 18 indicators and 46 sub-indicators to assess the Smart City concept. The six main areas of focus in urban development are as follows:

1. Environment, which covers the implementation of smart buildings, resource management and sustainable urban planning.
2. Mobility, which involves the establishment of efficient transport systems, multimodal access, and development of technological infrastructure.
3. Government, which includes providing online services, improving infrastructure, and promoting open government practices.
4. Economy, which involves fostering entrepreneurship and innovation, improving productivity, and facilitating local and global connections.
5. People, which involves the promotion of inclusion, education, and creativity of residents.
6. Life, which encompasses the cultivation of culture and well-being, ensuring safety and promoting health.

For these reasons, cities have a significant role in helping to meet targets set by the European Union to reduce the amount of carbon pollution by the 2030's and 2050's. Their influence extends far beyond the amount of energy they consume or the amount of pollution they produce. By increasing public and private investment in the modernization and sustainability of transport fleets and infrastructures and

the disposal of urban waste, the opportunity arises to improve the environmental friendliness of European transport, but also to reinforce its global competitiveness and reduce vulnerability to future dysfunctions (European Commission, 2023).

Therefore, there is a need to define indicators and structures with the intention of evaluating Smart Cities in order to increase the quality of life and obtain answers to the challenges faced by society, such as the alarming increase in the number of natural disasters, the difficulties of locomotion and the lack of awareness of using resources. As a result, it is projected that the implementation of Smart City technology can improve resilience to disasters and critical challenges experienced by large centers (Sharifi, 2022).

The Cities in Motion model is a new approach to managing cities in the present century, based on four main factors: a healthy environment, creative activities, fair rights for all people and a connected territory. The purpose of the platform is to disseminate the model so that it can be implemented more widely (IESE Cities in Motion Index, 2022). The index is an important diagnostic tool used to determine the general state of cities over a period.

Currently, Porto presents itself as a contemporary urban center, being the second most populous city in Portugal, behind only Lisbon (WordCamp Europe, 2021). For Balsas (2007), the urban expansion verified in Porto has similarities with the patterns of suburban development frequently observed in western metropolises. The region around Porto is known as Área Metropolitana do Porto (AMP) and plays a very significant role in the city's economy, society, and its capacity to function. This region is made up of 17 municipalities and is the source of many assets and projects that the city of Porto cannot manage alone (Câmara Municipal do Porto, 2018). Considering the period under review (2017/2022), the performance of the city of Porto in relation to the ranking of Smart Cities had its best milestone in 2018, ranking 88th with a score of 51.32 points, among 165 cities evaluated.

The city's goal is to increasingly reduce the level of waste, and, to that end, it has implemented a selective collection system through ecopoints designated for specific types of waste. These ecopoints facilitate selective collection, allowing citizens to deposit materials properly for recycling, thus contributing to the preservation of the environment. To ensure the quality of air and water in the city, environmental monitoring stations were installed in various parts of the city. These

stations measure air quality, temperature, and humidity, allowing problems to be identified and preventive measures to be taken.

For the City Council, “The transition to a more sustainable Porto is the most important challenge today and it is necessary to involve everyone in this process.” The initiative encourages the participation of the whole society in the sum of efforts in favor of transforming the city of Porto into an even more sustainable city. The city of Porto has invested in digitization through various platforms capable of responding to the needs of users, whether citizens, visitors, or tourists.

The city of Porto has shown a growing commitment to investing in public transport infrastructure. As part of these efforts, we highlight the expansion projects for the yellow subway line, as well as the execution of a new pink line. In addition, there are plans to implement a Metrobus in the Boavista region. According to information provided by the Metro do Porto website (2023), the new lines will have a significant impact on reducing road traffic, avoiding the daily circulation of almost 17,000 vehicles and eliminating approximately 1,200 bus trips that will become unnecessary.

According to the Sustainable Development Report (2020, p.100.), during the period from 2018 to 2020, there was a significant increase in investments directed to the mobility sector, and, in 2020, it became the second largest investment area, committing around 22% of the general investment costs in that year, and generating an increase of around 196% in investment in this sector in relation to the previous year. This prioritization reflects the importance given to the improvement and expansion of public transport services, as well as the development of infrastructure and sustainable solutions in this field.

In this research, two interviews will be presented with speakers from Projector 2030, specialists in the field of mobility and transport. The interviews were carried out during 2023, based on the subjects discussed by the specialists during the Projector.

In addition, results obtained from questions addressed to users of the city through an online questionnaire will be presented. The questionnaire encompassed a total of 23 questions, addressing themes related to urban mobility, technology and waste management.

At the end of the data collection phase, the participation of users was recorded. However, 68 of these responses were considered valid for analysis and inclusion in the results, since the other 12 people lived in the metropolitan area of Porto but belonged to different cities.

Discussing the idea of how to bring this solution into practice, Melo (2023) brings the idea of sharing one's own vehicle while parked in the garage at work and which will remain unused until the end of the day, for example. The idea would be to have the vehicle available as a service during this period on an app or other sharing platforms, for people who are nearby and need to use the vehicle at that time.

Cruz (2022) mentions that the big problem in Porto, which is increasingly getting worse, is the problem of modal split, which is nothing more than the percentage of trips that are made by car and the percentage of trips that are made by public transport.

It is also pointed out by Cruz (2022) that in 2001, 34% of the population used public transport, reducing to 16% in 2017. When looking at individual transport, the number of uses that was already higher in 2001 (39%), increased to 59% in 2017. In other words, this shows that the Porto metropolitan area is moving in the opposite direction of decarbonization.

The implementation of the Metrobus and the construction and expansion of new subway lines constitute a topic of paramount importance that could not be left out. Considering the high expectations associated with the relevance and impact of Metro Porto for its users, the result of the interview reinforces this idea, with a rate of 66.2% of respondents who believe that they will directly benefit from this new service.

Regarding technologies, the survey predominantly addressed the use of websites that allow users to enter information, suggestions or criticisms of existing services and programs in the city. In this context, technology is related to the development and implementation of online communication systems and interactive user interfaces, which enable interaction and feedback from users through the internet.

Regarding the subject of urban waste, the lack of information on selective collection results in addition to people's indifference to proper waste disposal, a lack of confidence in the service provided was identified, since 22.2% of respondents express the idea that the system does not work effectively. At the same time, it is observed that 5.6% of the interviewees, from each generation, demonstrate lack of knowledge about how to carry out the selective collection.

Finally, it is concluded that through the research carried out with the Google Forms tool with the population of Porto, the city has encouraged the implementation of new resources that demonstrate its transition to a Smart City, but there is still a barrier with the population as part of it is still unaware of the resources offered or is not interested in using them. It will be necessary to provide support for those who may have difficulty using them. It should also be emphasized that the government should provide financial incentive programs, cooperative partnerships, and activities for a greater engagement of the population in the system, since the data collected suggests that only raising awareness and improving infrastructure are not enough to encourage community participation.

On the other hand, Porto has been recognized as a leading city in climate action, which demonstrates its actions to reduce its greenhouse gas emissions and adapt to climate change, implement new technologies, address the issue of urban waste disposal and also to optimize the constant chaotic situation of transport in large centers, which will directly contribute to the environmental issue as well as urban mobility, which on its turn

Will be carried out in an intelligent and planned way. Porto has been committed to climate action to remain sustainable and ensure the safety and well-being of local communities. Awareness, confidence, and adequate support are criteria to encourage the population to engage in these tools and become actively involved in building a more sustainable and efficient city.

Key words

Smart City; Globalization; Technologies; Porto.

Sumário

1 Introdução	20
1.1 Objetivos	21
1.2 Metodologia	22
1.3 Estrutura da dissertação	23
2 Smart City: definições, classificações e exemplos	25
2.1 Cidades	25
2.2 Smart City	27
2.2.1 Smart cities: política europeia	30
2.3 Indicadores e como funcionam	32
2.3.1 Cities in Motion Index	35
2.4 Smart Cities em Portugal	37
3 A cidade do Porto	41
3.1 História e desenvolvimento da cidade	41
3.2 Smart Porto	50
3.2.1 Desempenho e Limitações da Cidade do Porto	51
3.2.2 Iniciativas implementadas	57
4 Apresentação e análise das entrevistas	80
4.1 Entrevistas com especialistas na área de mobilidade e transporte	81
4.2 Entrevistas com os usuários: mobilidade e transporte, resíduos e tecnologia	87
4.3 Análise	94
5 Conclusão	101
6 Referências bibliográficas	104
7 Apêndice I – Perguntas para os especialistas	118
8 Apêndice II – Formulário Google Forms	120

Lista de Figuras

Figura 1: Estrutura da dissertação	24
Figura 2 : Distritos de Portugal	38
Figura 3: Carta do Porto pré e proto-histórico	42
Figura 4: Núcleos de desenvolvimento da cidade do Porto	42
Figura 5: Identificação de lugares e edifícios no Porto medieval	43
Figura 6: Porto - Século XVIII	44
Figura 7: Rua Mousinho da Silveira e Rua das Flores em 1900	45
Figura 8: Construção do túnel da Ribeira século XX	46
Figura 9: Planta da evolução urbana da cidade do Porto em 1937 (preto) e 1948 (vermelho)	47
Figura 10: Planta da evolução urbana da cidade do Porto em 1948 (preto) e 1960 (vermelho)	47
Figura 11: Região metropolitana do Porto.	50
Figura 12: Expansão da Rede do Metrô de Porto	59
Figura 13: Metrô do Porto – Estação Casa da Música	59
Figura 14: Implantação da Rede do MetroBus	60
Figura 15: Interior do MetroBus	61
Figura 16: Corredor Bus – Boa vista (Casa da Música)	62
Figura 17: Tarifário intermodal - Andante	63
Figura 18: Cartão Andante 3 Z Porto	64
Figura 19: Ponto de partilha Mobilidade suave – Boa vista	65
Figura 20: Parque-metro Estádio do Dragão	66
Figura 21: Parque Boticas	66
Figura 22: Tipos de lixeiras	69
Figura 23: Ecoponto Antas	69
Figura 24: Kit Projeto Orgânico e Contentor para resíduos orgânicos	71

Figura 25: Quadro digital - VCI ao Estádio do Dragão	75
Figura 26: Divulgação Explore Porto - Marquês	77
Figura 27: Estacionamento público – Antas	78
Figura 28: Página inicial - Aplicativo Ayr	82
Figura 29: Realizam coleta seletiva	91
Figura 30: Região com falta de lixeiras	98

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Classificação Porto 2017	52
Gráfico 2: Classificação Porto 2018	52
Gráfico 3: Classificação Porto 2019	53
Gráfico 4: Classificação Porto 2020	53
Gráfico 5: Classificação Porto 2022	54
Gráfico 6: Evolução mensal Projeto Orgânico	70
Gráfico 7: Beneficiários dos novos projetos Metro-Porto	87
Gráfico 8: Transportes utilizados	88
Gráfico 9: Não fazem coleta seletiva	89
Gráfico 10: Motivos que não realizam coleta seletiva	90
Gráfico 11: Projeto Orgânico	91
Gráfico 12: Explore Porto	93
Gráfico 13: Avaliação Wi-fi	93
Gráfico 14: Utilização de transporte privado	95

Lista de Tabelas

Tabela 1: Indicadores e Subindicadores de acordo com Cohen	33
Tabela 2: Indicadores e variáveis – Cities in Motion Index	35
Tabela 3: Ranking das cidades segundo IESE Cities in Motion Index	37
Tabela 4: Smart Cities Portugal	39
Tabela 5: Concentração espacial dos usuários residentes	48
Tabela 6: Investimentos por áreas	67
Tabela 7: Resíduos recolhidos na cidade do Porto	68
Tabela 8: Análise dos resultados	102

Lista de abreviaturas e siglas

AMP - Área Metropolitana do Porto

ANMP - Associação Nacional de Municípios Portugueses

APA - Agência Portuguesa de Ambiente

CDP - *Carbon Disclosure Project*

CEiiA - Centro de Engenharia e Desenvolvimento

CH₄ - gás metano

CO₂ - dióxido de carbono

CRUARB (Comissariado para a Renovação Urbana da Área Ribeira-Barredo)

DTI - Destino de Turismo Inteligente

ICCA - *International Congress and Convention e Convenções*

IESE - *Instituto de Estudios Superiores de la Empresa*

IoT - *Internet of Things*

ISO - Internal Organization for Standardization

LGBTQ+ - Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Queer

MEDS - Método de Explicitação do Discurso Subjacente

ONU - Organização das Nações Unidas

ODS - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

PIB - Produto Interno Bruto

RSU - Resíduos sólidos urbanos

STCP - Serviço de Transportes Coletivos do Porto

UE - União Europeia

1

Introdução

A urbanização está associada às diversas mudanças sociais, econômicas e ambientais, que têm sido motivo de preocupação da sociedade cotidiana. Temas como crescimento desordenado, habitação inadequada, congestionamento e mobilidade são algumas das problemáticas que acompanham a urbanização. Através da criação de ambientes mais sustentáveis, eficientes e inclusivos, capazes de impulsionar o desenvolvimento econômico e social para propiciar uma melhor experiência aos usuários, surge o conceito de *Smart City*. Esse termo refere-se basicamente a comunidades organizadas que contam com alta tecnologia de comunicação e investimentos conscientes em sustentabilidade, proporcionando ambientes dinâmicos e seguros, e que melhoram a qualidade de vida de seus cidadãos (Marsal-Llacuna et al., 2015).

É em coerência com este cenário de mudança que se torna fundamental que os governos busquem apresentar abordagens inovadoras de gestão para aliviar as dificuldades que são trazidas como consequência da maior urbanização do mundo. Neste sentido, o conceito de administração municipal deve abrir caminho para uma abordagem de gestão baseada na comunidade que seja inovadora (Bennett et al., 2017).

Uma das abordagens, associada ao planejamento urbano, busca escolher as melhores estratégias a partir da visão de planejadores e tomadores de decisão de *Smart Cities* do ponto de vista social, econômico, energético e ambiental. No âmbito do planejamento urbano, a ideia de *Smart City* é por vezes vista como um componente ideológico, enquanto o termo “mais inteligente” se relaciona com determinados objetivos estratégicos (Albino, Berardi & Dangelico, 2015; de Carvalho et al., 2021). A integração orgânica dos mais diversos sistemas, como transporte, energia, educação, saúde, edificações, infraestrutura física, alimentação, água e segurança pública, é um componente essencial de uma *Smart City*, e é uma das qualidades que é enfatizada.

Para além disso, a integração das infraestruturas urbanas com as tecnologias de informação e comunicação na nova economia digital levou a uma maior percepção das *Smart Cities*. (Li, Nucciarelli, Roden et al., 2016). Segundo Cocchia (2014), a proliferação de *Smart Cities* é impulsionada principalmente pelos avanços da tecnologia. Esta tendência está ganhando força rapidamente, levando ao surgimento de um conceito novo e inventivo de vida urbana e de cidade, que abrange diversos

aspectos, como estética aprimorada, maior inclusão, mais sustentabilidade ambiental e melhor qualidade de vida. Contudo a inteligência de uma cidade não está simplesmente vinculada à tecnologia, na verdade, esta age mais como uma ferramenta do que como uma característica central (Nilssen, 2018).

Na transição de uma cidade para uma *Smart City*, é necessário que haja obtenção abrangente de dados que possam ser utilizados de uma forma original e imaginativa para desenvolver aplicações integradas que melhorem os serviços municipais e a utilização dos recursos da cidade (Habib, et al., 2019), sendo essencial levar em consideração a importância dos cidadãos e da comunidade neste processo (Hollands, 2008).

Nesse contexto, a necessidade de criar soluções para os desafios urbanos, com o intuito de gerir de forma mais eficiente os recursos das cidades, melhorar a qualidade de vida dos usuários e otimizar a eficácia e qualidade dos serviços prestados, justifica a investigação do tema, sendo a cidade do Porto o cenário escolhido para o desenvolvimento da pesquisa devido a busca ativa da cidade em soluções que promovam a interconexão entre os diversos setores urbanos, visando uma experiência urbana mais integrada e eficiente para seus usuários, e além disso, a ligação da autora com o local. Durante todo o desenvolvimento da pesquisa, entre os anos de 2020 e 2023, a autora residiu na cidade, participou ativamente de diversos projetos e foi usuária assídua dos serviços urbanos. Essa experiência direta e a participação ativa proporcionaram uma vivência diária que contribuiu significativamente para a proximidade do tema de pesquisa.

1.1

Objetivos

O objetivo desta dissertação foi realizar uma análise abrangente do processo de implementação de projetos e de iniciativas que utilizam o conceito de *Smart City* na cidade do Porto - Portugal, com o intuito de avaliar o impacto dessas ações na qualidade de vida dos usuários.

Como objetivos complementares buscou-se ainda:

1. Conceituar e discorrer sobre as estratégias que promovem o entendimento sobre o que se entende por *Smart City*;
2. Analisar o desempenho da cidade do Porto no ranking global através do indicador *Cities in Motion Index*;
3. Avaliar os resultados alcançados com a adoção de abordagens de *Smart City* na cidade do Porto;

4. Propor recomendações para aprimorar e expandir as iniciativas de *Smart City* na cidade do Porto, com base nos *insights* obtidos nas entrevistas.

1.2

Metodologia

Esta pesquisa é uma abordagem descritiva-exploratória, cujo objetivo é descrever e explorar o fenômeno *Smart City*, sem aprofundar-se em suas causas ou relações de causa e efeito. A intenção é obter uma visão abrangente e detalhada do objeto de estudo, levantando informações e características relevantes sobre o tema em questão.

Para Silva e Menezes (2000, p.118), a pesquisa descritiva "visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis". Por outro lado, a exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, visando torná-lo explícito ou construir hipóteses, incorporando levantamento bibliográfico.

Essa abordagem metodológica permite a obtenção de dados e o desenvolvimento de um panorama inicial sobre o assunto, contribuindo para a compreensão e identificação de aspectos relevantes para pesquisas futuras.

Para elucidar os pontos que tangem o estudo abordado, foram utilizados os seguintes procedimentos:

1. Revisão bibliográfica: obtendo informações de cunho literário produzido por especialistas, escritores e estudiosos acerca do contexto do tema apresentado.
2. Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS): método qualitativo, neste caso utilizado para entrevista presencial e online com contribuintes informacionais, ou seja, profissionais em áreas correlacionadas ao tema exposto e com os usuários residentes do município do Porto. Essa abordagem metodológica proporcionou um entendimento mais abrangente e aprofundado sobre as perspectivas, desafios e oportunidades que envolvem a adoção de soluções inteligentes na cidade do Porto. Por meio das entrevistas com especialistas da área de mobilidade e transporte (as perguntas formuladas estão presentes no Apêndice I desta pesquisa), obteve-se conhecimentos técnicos sobre as melhorias práticas, tendências emergentes e o impacto potencial das inovações tecnológicas na

melhoria da qualidade de vida dos cidadãos dentro desta temática. Ao mesmo tempo, o formulário online (apresentado no Apêndice II desta pesquisa) permitiu capturar as percepções e opiniões dos usuários da cidade, oferecendo uma visão holística e ampla da aceitação e das necessidades dos usuários locais em relação a essas transformações urbanas.

3. Ferramenta online: foi empregada a plataforma de videoconferência *Zoom* para conduzir uma entrevista oral com um dos profissionais especializados na área de mobilidade e transporte. Adicionalmente, optou-se por criar um formulário online no *Google Forms*, com o intuito de coletar informações dos usuários de forma virtualizada. Essa escolha foi feita com o propósito de facilitar a interação e assegurar praticidade no processo de obtenção das informações necessárias.

1.3

Estrutura da dissertação

Considerando a busca por clareza das informações, facilidade de interpretação e melhor organização do decorrer da exposição das ideias que compõem esse estudo, esta dissertação foi estruturada em três capítulos, além da Introdução e Conclusão, encadeados conforme descrição e Figura 1 a seguir.

Inicialmente é apresentada na introdução uma contextualização do tema, visando reafirmar sua relevância, estabelecendo objetivos e delineando a metodologia empregada no estudo.

No primeiro capítulo, é explorada a revisão bibliográfica dos conceitos essenciais para a compreensão do universo das *Smart Cities*. Além disso, é realizada uma análise da aplicação desses conceitos no contexto europeu, bem como dos tipos de indicadores utilizados para avaliação. Já o segundo capítulo contextualiza a cidade do Porto, explorando sua história urbana, abordando seu desenvolvimento ao longo do tempo e destacando as iniciativas em direção à sua transformação em uma *Smart City*.

O terceiro capítulo apresenta os resultados obtidos na pesquisa, destacando as orientações derivadas do conhecimento adquirido e propondo medidas passíveis de implementação para aprimorar a cidade do Porto.

Por fim, a conclusão encerra a discussão crítica das informações e resultados obtidos na pesquisa, oferecendo sugestões que possam orientar futuras investigações nessa área.

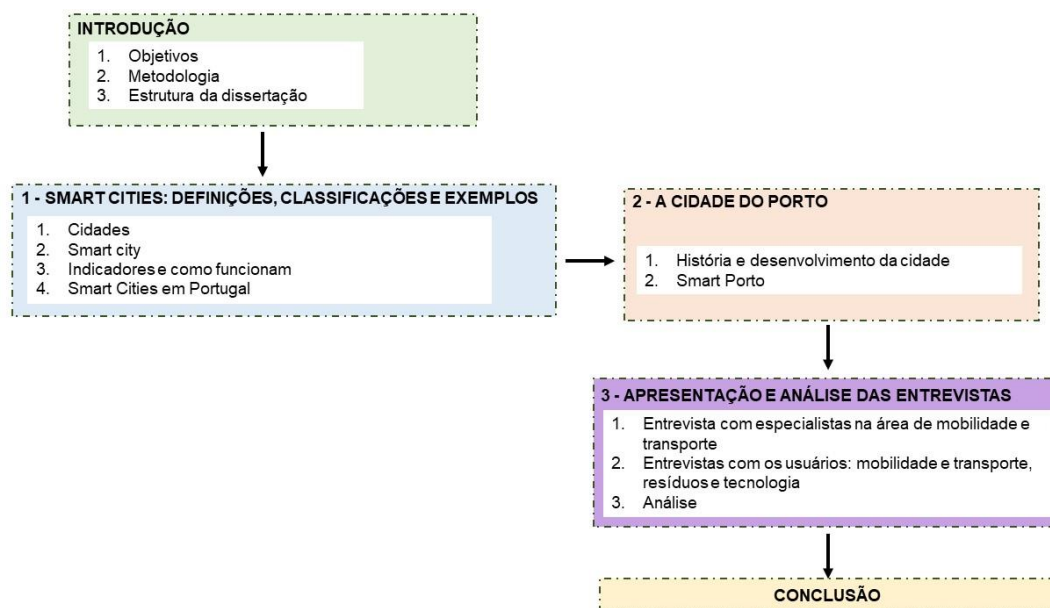


Figura 1: Estrutura da dissertação
Fonte: Autoria própria

2

Smart City: definições, classificações e exemplos

A relevância do estudo do conceito e aplicação da *Smart City* transcende interesses meramente estatísticos, uma vez que os fenômenos da cidade geram consequências sociais, por vezes irreversíveis, e que merecem a atenção dos decisores públicos.

Desta forma, neste capítulo é aprofundada a abordagem das informações acerca do contexto *Smart City*, apresentando os elementos chave que auxiliam na compreensão das definições e classificações, bem como a exposição de exemplos que dão suporte para a elucidação do processo de transformação de uma cidade em *Smart City*.

2.1

Cidades

A cidade é um fenômeno em constante transformação, e, por essa razão, sua definição ao longo do tempo adquire significados distintos e interpretações diversas, à medida que a própria cidade e o fenômeno urbano se tornam mais complexos. As cidades têm sido comumente definidas como agregações com uma certa população, i. e., o conjunto de cidades caracteriza-se pela sua dimensão ou pela sua extensão, pelo número dos seus elementos humanos em ligação com a quantidade do seu elemento territorial (Maunir, 1910). Numa definição mais atual, as cidades são amplamente consideradas como componentes essenciais do futuro, devido ao papel central que desempenham nos sistemas sociais e econômicos globais e ao impacto significativo que têm no mundo natural (Mori & Christodoulou, 2012).

Assim, as cidades assumem cada vez mais um papel central, gerando um aumento do desejo das pessoas em viver em ambientes urbanos, passando a ser um local onde metas, aspirações e outros aspectos materiais e imateriais da vida podem ser alcançados, proporcionando satisfação e felicidade, um lugar em que as perspectivas de prosperidade e bem-estar, tanto individual como coletivo, podem ser substancialmente aumentadas (UN-Habitat, 2012).

Por outro lado, o fenômeno predominante da urbanização, caracterizado por um crescimento rápido e descoordenado das cidades, fez com que as sociedades e os seus governos enfrentassem desafios sem precedentes sobre desenvolvimento sustentável, desemprego, educação, energia e meio ambiente, segurança e serviços públicos (Rodríguez-Bolívar, 2015), problemas estes que afetam diretamente a

qualidade de vida dos usuários, elevando a necessidade em se realizar um planejamento urbano.

Mais da metade da população mundial está nas cidades e já é responsável pelo consumo de 70% de todos os recursos que o homem retira da natureza (ONU, 2015), o que, por um lado, contribui para a importância econômica e, por outro, para a maior exploração. As cidades ainda são responsáveis por mais de 70% das emissões globais de CO₂, são nelas onde a batalha climática será em grande parte vencida ou perdida, escolhas serão feitas na infraestrutura urbana nas próximas décadas - em construção, habitação, eficiência energética, geração de energia e transporte que terão uma influência tremenda na curva de emissões de CO₂ (Guterres, 2019).

Até 2050, com a estimativa de que a população do planeta supere 9,2 bilhões, a Terra terá 6 bilhões de habitantes, quase 90% da população, vivendo no espaço urbano (ONU, 2010) o que compreende que as cidades devem responder às necessidades das pessoas, fornecendo soluções sustentáveis para os aspectos sociais e econômicos, de forma a amenizar a exploração de recursos (Turcu, 2013). Todas as cidades precisarão passar por um processo de revisão estratégica, e ao longo desse processo, as cidades pensarão sobre o tipo de cidade que desejam se tornar, as prioridades que terão daqui para frente e o ponto em que estão agora (IESE Cities in Motion Index, 2022).

As projeções apresentadas pelas ONU evocam um sentimento de apreensão, mas ao mesmo tempo servem como catalisador para o surgimento de novos esforços destinados a aumentar a longevidade das cidades e comunidades. Por exemplo, um dos 17 objetivos delineados na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável é promover a inclusão, a segurança, a resiliência e a sustentabilidade em áreas urbanas e assentamentos humanos (ONU, 2020).

Além disso, é necessário garantir uma visão sistêmica que integre todos os setores de uma cidade de forma equilibrada garantindo melhorias efetivas como saúde, transporte, educação e serviços (Letaifa, 2015). Nesse contexto, surge a necessidade de enfatizar a ocupação ordenada do espaço, a preservação dos recursos naturais e a formulação de soluções criativas e singulares para desafios existentes, surgindo assim o conceito de *Smart City*. Para alcançar tais objetivos, as inovações efetivas demandam elementos específicos, incluindo pesquisa e desenvolvimento, bem como conhecimento especializado (Soares et al., 2020).

2.2

Smart City

Uma das ideias mais recentes de *Smart Cities* é baseada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015). Estes, por sua vez, tratam-se de uma série de metas que foram formuladas com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável em escala global. O décimo primeiro objetivo, entretanto, assume particular relevância para esta pesquisa, uma vez que se concentra em encontrar maneiras de tornar as cidades mais inclusivas, seguras, adaptáveis e sustentáveis.

Walravens (2014), afirma que o ano de 2008 foi significativo na evolução das cidades inteligentes devido a três fatores principais.

1. Foi registrado uma mudança notável na prevalência de contratações de rede de conexões móveis de internet;
2. O número de dispositivos online excedeu a população mundial, indicando uma dependência crescente da conectividade digital;
3. A maioria da população mundial residia em áreas urbanas, enfatizando a tendência crescente de urbanização e a relevância das iniciativas de cidades inteligentes.

Embora outros componentes da cidade, como o capital humano, os mercados econômicos e os recursos municipais, também sejam tidos em conta no desenvolvimento deste processo, a tecnologia da informação tem cada vez mais sido considerada, como meio para resolver desafios econômicos, sociais e ambientais da cidade, sendo que estas são cada vez mais vistas como essenciais para a vida social, econômica e cultural de uma cidade (Rodríguez-Bolívar, 2015). Dentro desta perspectiva, uma *Smart City* pode ser definida como:

Área urbana que utiliza uma rede abrangente de sensores, muitas vezes na casa das centenas ou milhares, para recolher dados eletrônicos relativos a pessoas e infraestruturas. O objetivo principal deste recolhimento de dados é a melhoria na eficiência e no padrão geral de vida nas cidades (Education National Geographic, 2023).

Segundo Gitelman & Jackson (2013), dados são blocos ou fragmentos de informações que, quando agrupados, constituem o terreno em torno do qual as decisões políticas atuais são tomadas. A proliferação dos dados obtidos através do crescimento de registros da sociedade é relevante no desenvolvimento das cidades

inteligentes, constituindo um elemento significativo na formulação de políticas e na execução de projetos a curto, médio e longo prazo.

O uso de dados é considerado um recurso compartilhado para facilitar a criação de soluções inteligentes para áreas urbanas, acessíveis por meio de uma variedade crescente de estruturas de vigilância, mediante a utilização de registros públicos ou por meio de *crowdsourcing*¹. Essas abordagens representam recursos cujo uso é crucial para o suporte de modelos de negócios. Como essa infraestrutura computacional pode ser pública ou privada, cria-se um clima controverso sobre recursos de dados em regiões urbanas (Frischmann, 2012).

Mayer-Schonberger e Cukier (2013) afirmam que o fenômeno conhecido como “*datification*” ocorre como consequência direta da crescente conexão com a internet tanto de indivíduos quanto de organizações. Este termo refere-se a uma circunstância em que as várias interações que ocorrem entre humanos ou entre humanos e organizações podem ser compreendidas por meio da análise de grandes volumes de dados. Isso também pode se referir a uma circunstância em que indivíduos e organizações podem interagir uns com os outros, exemplo disso:

A disponibilização de aplicativos a residentes e funcionários municipais pode permitir-lhes ter acesso, de forma conveniente, à vários serviços municipais, reportar incidentes como cortes de energia, acidentes e crimes, bem como facilitar o pagamento de impostos, taxas e obrigações semelhantes (Education National Geographic, 2023).

Para a implementação de programas de *Smart City*, necessita-se do uso de infraestrutura de computadores, o que requer o desenvolvimento de procedimentos de coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados. É essencial ter cuidado ao colocar em ação os planos de cidades inteligentes do ponto de vista da governança de dados².

Tais políticas, baseadas em dados, são aquelas cujo desenho se baseia na utilização de instrumentos massivos de dados para identificar respostas para

¹ Crowdsourcing: É a prática de solicitar informações, produtos ou serviços de um vasto coletivo de indivíduos. Os indivíduos neste contexto submetem as suas ideias em resposta a solicitações online, o que pode ser facilitado por vários canais, como redes sociais, aplicações para smartphones ou plataformas especializadas de crowdsourcing (Braineet, 2023).

² Governança de dados é o processo de gerenciamento da disponibilidade, usabilidade, integridade e segurança dos dados em sistemas corporativos, com base em padrões e políticas internas de dados que também controlam o uso de dados. A governança de dados eficaz garante que os dados sejam consistentes e confiáveis e não sejam mal utilizados (Stedman, 2022).

dificuldades relacionadas à formulação de políticas (Athey, 2017; Walravens, Ballon, Compennolle, & Borghys, 2021). Estes dados são usados para projetar soluções tecnológicas que melhoram o bem-estar local e fornecem aos governos autoridade de implementar intervenções urbanas.

Para Lombardi (2012) são sistemas de uma *Smart City*: economia, transporte, ambiente, pessoas, estilo de vida e governança. Tais sistemas devem ser classificados para que seja possível verificar o grau em que as cidades inteligentes estão posicionadas. A definição de *Smart City* para o exame desses sistemas inclui indicadores que avaliam tanto os serviços prestados quanto a qualidade de vida geral.

A norma ISO 37120:2014 foi desenvolvida com o objetivo de integrar esses sistemas, a fim de auxiliar os gestores municipais na mensuração do desempenho municipal em serviços e qualidade de vida ao longo do tempo, simplificando o aprendizado das cidades entre si, possibilitando comparações de desempenho em larga escala e compartilhando as melhores práticas (ISO, 2014). O título da norma internacional supracitada é "Indicadores para serviços da cidade e qualidade de vida".

Este padrão internacional foi desenvolvido usando a estrutura proposta pelo *Global City Indicator Facility* (WWCD, 2017; Bhada et al., 2009) com o objetivo de facilitar a integração de vários sistemas e determinar um conjunto de indicadores que orientam na avaliação do desempenho dos serviços das cidades e na qualidade de vida das pessoas que nelas vivem.

A implementação de projetos *Smart Cities* expande a amplitude de opções de interação e colaboração entre os governos locais e seus constituintes, a fim de efetuar mudanças políticas e aprimorar as práticas de desenvolvimento, para facilitar a criação de cidades inteligentes (Pereira, Cunha, Lampoltshammer, Parycek, & Testa, 2017).

Caragliu, et al. (2011) afirma que as cidades criaram tecnologias que irão alterar a forma de infraestrutura urbana e proporcionar as condições para o crescimento urbano sustentável e uma melhor qualidade de vida, bem como a oportunidade para os moradores participarem da gestão dos recursos urbanos.

O desenvolvimento de uma *Smart City* é, assim, uma estratégia eficaz para estimular a expansão econômica e gerar novas oportunidades de emprego. É também um bom método para se empenhar no futuro da Europa contribuindo para uma economia mais saudável, e, portanto, programas que incentivam o

desenvolvimento de *Smart City* estão ganhando cada vez mais destaque dentro da política europeia.

2.2.1

***Smart cities*: política europeia**

De acordo com o Mapeamento de *Smart Cities* na Europa (European Parliament, 2014), há 28 estados membros da União Europeia em programas de desenvolvimento de cidades em *Smart Cities*, sendo que o Reino Unido, Espanha e Itália têm o maior número absoluto de Cidades Inteligentes. Por outro lado, Itália, Áustria, Dinamarca, Noruega, Suécia, Estônia e Eslovênia são as nações com maior percentual de *Smart Cities*. As cidades europeias estão na vanguarda do desenvolvimento de cidades inteligentes buscando estabelecer políticas de sustentabilidade, economia, implementação de recursos tecnológicos e facilitação do cotidiano.

Ainda de acordo com European Parliament (2014), é importante notar que os esforços direcionados ao desenvolvimento e transformação das *Smart Cities* não são distribuídos uniformemente. Iniciativas de governança inteligente são vistas principalmente em países do norte da Europa, enquanto os programas de Mobilidade Inteligente estão adequadamente representados em países não nórdicos, incluindo Espanha, Hungria, Romênia e Itália.

Serão realizados, a seguir, alguns apontamentos sobre eixos temáticos que contribuem decisivamente para o estímulo e fomento de transformação de cidades em *Smart Cities*.

- Transporte

Para a European Commission (2021), o transporte desempenha um papel crucial nas operações das empresas europeias e na facilitação das cadeias de abastecimento mundiais, contribuindo cerca de 5% para o Produto Interno Bruto da União Europeia e pelo emprego de mais de 10 milhões de indivíduos.

Simultaneamente, o transporte impõe prejuízos à sociedade por meio da emissão de gases de efeito estufa e poluentes, geração de ruído, ocorrência de acidentes rodoviários e ocorrência de congestionamentos no trânsito. A European Commission (2023) afirma que, atualmente, cerca de 25% das emissões de gases de efeito estufa na União Europeia são atribuídas ao setor de transporte.

- Energia

De acordo com a European Commission (2023), dentro do setor de energia há a iniciativa Energy Union que engloba um conjunto de objetivos e estratégias destinadas a facilitar o fornecimento de energia segura, acessível e ambientalmente sustentável para indivíduos e empresas dentro da União Europeia. A Ordem do Desempenho Energético dos Edifícios promove a utilização de tecnologia inteligente no interior dos edifícios como forma de melhorar o seu desempenho e eficiência energética. Este esforço é realizado com ênfase primária na melhoria das estruturas existentes. Desde a sua criação em 2016, a Agenda Urbana da União Europeia facilitou a colaboração entre os estados membros, a Comissão Europeia e outras partes interessadas com o objetivo de promover o desenvolvimento urbano, estimular a inovação e enfrentar os desafios sociais nas cidades.

- Resíduos

A legislação da União Europeia em matéria de gestão de resíduos introduziu uma estrutura abrangente composta por cinco etapas distintas, que servem como um princípio orientador para as políticas da UE relativas à gestão de resíduos, sendo a primeira etapa a priorização da redução de resíduos, em sequência reutilização, reciclagem, recuperação e por fim, o descarte de resíduos.

Em relação à gestão de resíduos urbanos, foram estabelecidos dois objetivos para o ano de 2030 (União Europeia, 2018):

1. Está estipulado que um mínimo de 60% dos resíduos urbanos gerados nas áreas metropolitanas deve ser submetido a processos que visem a sua reutilização ou valorização;
2. Como contributo para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável das Nações, reduzir em 50 % os resíduos alimentares globais per capita.

- Tecnologias

A European Commission (2023) alega que a União Europeia tem buscado utilizar novas tecnologias que impliquem no desenvolvimento de métodos mais inteligentes para o transporte urbano, abordagens aprimoradas para gerenciamento de água e descarte de resíduos, bem como estratégias aprimoradas para otimizar o uso de energia em edifícios.

Por essas razões, as cidades possuem um papel significativo em ajudar a cumprir as metas estabelecidas pela União Europeia para reduzir a quantidade de poluição de carbono até os anos 2030 e 2050. Sua influência se estende muito além

da quantidade de energia que consomem ou a quantidade de poluição que produzem. Ao aumentar o investimento público e privado na modernização e sustentabilidade das frotas e infraestruturas de transporte e com o descarte de resíduos urbanos surge a oportunidade para melhorar o respeito pelo ambiente do transporte europeu, mas também para reforçar a sua competitividade global e reduzir a vulnerabilidade a futuras disfunções (European Commission, 2023).

Para enfrentar com eficácia os desafios sociais, económicos e ambientais de uma cidade, os seus usuários também devem se dedicar a encontrar soluções. Para isso, a União Europeia iniciou a Agenda Urbana em 2016, com o objetivo de ajudar as comunidades, os Estados-Membros e a Comissão Europeia a cooperar para aproveitar ao máximo o potencial criativo, a habitabilidade e o potencial de desenvolvimento das cidades europeias (European Commission, 2016).

Para a *RCR Wireless News* (2022), a Comissão Europeia anunciou os 100 locais da UE que farão parte da missão que tem como objetivo, a longo prazo, transformar 100 cidades em *Smart Cities* que também sejam neutras em termos climáticos até o ano de 2030. Para este projeto foram previstos 360 milhões de Euros durante os anos de 2022 e 2023. As medidas de pesquisa e inovação colocarão ênfase em modos de transporte ecologicamente corretos, eficiência energética e design urbano ambientalmente sustentável. Também proporcionarão aos indivíduos a oportunidade de colaborar com outras iniciativas da UE, a fim de desenvolver projetos conjuntos e acelerar a formação de parcerias. Os municípios selecionados trabalharão no chamado "Contratos de Cidades Climáticas", que incluirá uma ampla estratégia de neutralidade climática em todos os setores, como energia, habitação, gerenciamento de lixo e transporte, além de planos de investimento.

2.3

Indicadores e como funcionam

Existe uma gama diversificada de abordagens para elucidar a natureza dos indicadores, seus mecanismos operacionais e os limites que restringem sua funcionalidade. De acordo com Jannuzzi (2004, p. 15) "indicadores são recursos metodológicos que refletem um aspecto da realidade social ou mudanças que estão ocorrendo nela".

Indicadores pertencentes à ciência, tecnologia e inovação são frequentemente usados como substitutos para medições diretas de geração de conhecimento, ideação, invenção, difusão de tecnologia e proficiência científica e técnica, que podem ser difíceis ou inatingíveis de se obter. Assim, surge a

necessidade de definir indicadores e estruturas com a intenção de avaliar cidades no intuito de aumentar a qualidade de vida e obter respostas aos desafios enfrentados pela sociedade, tais como o aumento alarmante do número de desastres naturais e outros eventos desfavoráveis. Como consequência disso, projeta-se que a implementação da tecnologia de cidade inteligente possa melhorar a resistência a desastres e desafios críticos vividos pelos grandes centros (Sharifi, 2022).

O conceito *Smart City* engloba categorias urbanas interconectadas, incluindo negócios, meio ambiente, estilos de vida residenciais, transporte e governança (Albino et al., 2015). Schaffers et al. (2011) afirma que cada uma dessas categorias inclui uma variedade de variáveis, abrangendo desde o nível educacional até a adoção de práticas de energia sustentável em um determinado local.

No entanto, é comum que os estudiosos categorizem esses elementos em seis agrupamentos distintos, incluindo indivíduos, comércio, ecologia, ativismo, existência e governança (Anthopoulos, 2015). Os estudiosos usaram essa categorização como um meio de examinar áreas urbanas inteligentes desde o início desse conceito.

Cohen (2014) propõe um quadro abrangente composto por seis componentes essenciais, dentro do qual identifica um total de 18 indicadores e 46 subindicadores para avaliar o conceito de cidade inteligente, sendo estes identificados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Indicadores e Subindicadores de acordo com Cohen

COMPONENTES	DESCRIÇÃO
Meio ambiente	Abrange a implementação de edifícios inteligentes, gestão de recursos e planejamento urbano sustentável.
Mobilidade	Compreende o estabelecimento de sistemas de transporte eficientes, acesso multimodal e desenvolvimento de infraestrutura tecnológica.
Governo	Inclui o fornecimento de serviços online, o aprimoramento da infraestrutura e a promoção de práticas de governo aberto.
Economia	Envolve fomentar o empreendedorismo e a inovação, melhorar a produtividade e facilitar conexões locais e globais.
Pessoas	Integra a promoção da inclusão, educação e criatividade dos moradores.
Vida	Engloba o cultivo da cultura e do bem-estar, garantindo a segurança e promovendo a saúde.

Fonte: Autoria própria

A inclusão do domínio econômico é um componente significativo no desenvolvimento de uma cidade inteligente (Vanolo, 2014) ou uma comunidade sustentável (Gittell et al., 2012). As principais partes interessadas têm o potencial de alcançar objetivos econômicos sustentáveis por meio do aumento das oportunidades de emprego, facilitando o estabelecimento de novas empresas, aliviando a pobreza, promovendo parcerias internacionais e melhorando a acessibilidade da habitação.

A consideração dos fatores ambientais é essencial tanto no conceito de sustentabilidade ambiental (Halepoto et al., 2015) quanto no estabelecimento de uma cidade inteligente (Albino et al., 2015b). As variáveis ambientais primordiais incluem a qualidade do ar e da água, a extensão dos espaços verdes dentro das áreas urbanas, os métodos usados para descarte e reciclagem de resíduos e as práticas de construção empregadas para garantir a sustentabilidade das estruturas, sendo importante para projetos urbanos de durações variadas, incluindo iniciativas de longo, médio e curto prazo, como planos estratégicos, planos diretores, planos especializados, planejamento de bairros, desenvolvimento de terrenos e desenvolvimento de parques e edifícios, considerar estes fatores.

O uso de conceitos inteligentes para aumentar a sustentabilidade ambiental não deve se limitar apenas a parques, espaços verdes e áreas abertas. Ao considerar medidas ambientais em conjunto com elementos educacionais, culturais e comportamentais, os legisladores têm a capacidade de promover uma comunidade que conhece as questões ambientais, demonstra preocupação com o meio ambiente e se envolve ativamente nos processos ambientais (Pira, 2021).

A governança representa a outra categoria de medidas sustentáveis inteligentes. De acordo com as descobertas de Anthopoulos & Reddick (2016), postula-se que o estabelecimento de comunidades inteligentes requer a presença de indivíduos em posições de liderança que possuam uma compreensão abrangente, treinamento adequado e habilidades proficientes.

Smits (2019) garante que a governança tem importância significativa dentro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável. A implementação dos conceitos de cidade inteligente e sustentável enfrenta desafios nos níveis prático, administrativo e formal na ausência de apoio governamental na formulação de políticas e legislação. Para agilizar esse procedimento, os governos devem considerar a utilização de tecnologia e dispositivos avançados a fim de obter dados instantâneos sobre seus cidadãos e operações urbanas, abrangendo áreas como transporte, saúde e calamidades imprevistas.

2.3.1

Cities in Motion Index

O Departamento de Estratégia da *IESE Business School* (2022), bem como o Centro de Globalização e Estratégia, colaborou para desenvolver o recurso educacional conhecido como *IESE Cities in Motion*. A iniciativa reúne uma rede global de especialistas urbanos e empresas privadas especializadas, juntamente com administrações locais de várias regiões, com o objetivo de gerar ideias valiosas e ferramentas inovadoras que possam contribuir para o desenvolvimento de cidades sustentáveis e inteligentes, ao mesmo tempo em que promovem transformações em nível local.

O índice *IESE* teve início em 2014 e desde o ano de 2020, considera a crise do COVID e a subsequente recuperação, em seu desenvolvimento. O índice de 2022 incorpora um conjunto abrangente de 103 variáveis, incluindo dados factuais e subjetivos, a fim de fornecer uma perspectiva holística de cada cidade (*IESE Cities in Motion Index*, 2022). Todas as cidades são avaliadas pelos seus desempenhos nos nove índices e respectivas variáveis representadas na Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores e variáveis – *Cities in Motion Index*

INDICADORES	VARIÁVEIS
Indicadores de Capital Humano	Ensino secundário e superior; Escolas; Escolas de negócios; Despesas com educação; Gastos com lazer e recreação per capita; Mobilidade estudantil; Museus e galerias de arte; Número de universidades; Teatros.
Indicadores de Coesão Social	Adequado para mulheres; Hospitais; Taxa de crime; Índice de Escravidão; Índice de Felicidade; Índice de Gini; Índice Global de Paz; Índice de cuidados de saúde; Amigável para LGBT; Preço do imóvel; Taxa de emprego feminino; Índice de mortalidade; Taxa de desemprego; Taxa de homicídio; Taxa de suicídio; Terrorismo; Tolerância racial.
Indicadores de Economia	Facilidade para iniciar um negócio; Hipoteca; PIB; PIB estimado; PIB per capita; Poder de compra; Produtividade; Salário por hora em dólares americanos; Tempo necessário para iniciar um negócio.
Indicadores de Governança	Bitcoin legal; Certificação ISO 37120; Construções do governo; Embaixadas; Emprego no setor público; Índice de Participação Eletrônica; Índice de Capital Humano; Índice de força dos direitos legais; Telecomunicação; Índice de infraestrutura; Índice de Percepção de Corrupção; Índice de serviços on-line; Escritórios de pesquisa; Plataforma de dados aberta; Índice de Democracia; Reservas; Reservas per capita.

Indicadores Ambientais	Índice de Desempenho Ambiental; Índice de emissão de CO ₂ e CH ₄ ; Índice de Poluição; PM10; PM2.5; Porcentagem da população com acesso ao abastecimento de água; Recursos hídricos renováveis; Lixo sólido; Vulnerabilidade climática.
Indicadores de Mobilidade e Transporte	Aluguel de bicicletas; Aluguel de ciclomotores; Aluguel de scooters; Bicicletas por domicílio; Compartilhamento de bicicleta; Estações de metrô; Índice de Ineficiência de Tráfego; Índice de tempo de deslocamento diário; Índice de tráfego exponencial; Comprimento do sistema de metrô; Trem de alta velocidade; Veículos na cidade; Voos.
Indicadores de Planejamento Urbano	Edifícios; Estações de bicicleta; Estações de carregamento elétrico; Número de pessoas por domicílio; População com condições adequadas de serviços de saneamento; Projetos de inteligência artificial (IA); Arranha-céus.
Indicadores de Perfil Internacional	Número de passageiros por aeroporto; Hotéis; Índice de preços de restaurantes; Número de congressos e encontros;
Indicadores de Tecnologia	Banda larga móvel; Índice de Cidades Inovadoras; Internet; LTE/WiMAX; Computadores; Taxa de penetração do telefone móvel; Mídia social; Assinaturas de banda larga; Telefonia; Velocidade da Internet; Velocidade móvel; Pontos de acesso Wi-Fi.

Fonte: Autoria própria

O índice fornece uma plataforma para um diagnóstico inicial completo das cidades consideradas e, por meio de análises comparativas, pode servir como um primeiro ponto de referência para outras cidades. Na pesquisa realizada pelo *IESE Cities in Motion Index* (2022), o número total de cidades incluídas foi de 183, sendo 85 delas capitais nacionais.

Na dimensão do capital humano, novos indicadores do *IESE Cities in Motion Index* (2022) incluem medições de políticas favoráveis a LGBTQ+, bem como tolerância racial; na dimensão urbanística, os novos indicadores incluem projetos de inteligência artificial e estações de carregamento de veículos elétricos; e na dimensão vulnerabilidade climática, incluem medições de mudanças climáticas (dimensão ambiental). Essas variáveis destinam-se a manter um registro das melhorias recém-identificadas, bem como das dificuldades que surgem.

Na Tabela 3 será exposto o top 10 ranking das principais cidades com melhores desempenhos em seus indicadores dentro do índice, sendo 'A' performance alta e 'RA' relativamente alta.

Tabela 3: Ranking das cidades segundo *IESE Cities in Motion Index*

Ranking	Cidade	Performance	ICIM
1	Londres - Reino Unido	A	100,00
2	Nova Iorque - EUA	A	98,25
3	Paris - França	RA	84,99
4	Tóquio - Japão	RA	80,3
5	Berlim - Alemanha	RA	76,42
6	Washington - EUA	RA	74,27
7	Singapura - Singapura	RA	73,33
8	Amsterdã - Holanda	RA	73,03
9	Oslo - Noruega	RA	73,01
10	Copenhague - Dinamarca	RA	71,47

Fonte: Adaptação de *IESE Cities in Motion Index*, 2022.

O índice é um importante instrumento de diagnóstico utilizado para determinar o estado geral das cidades ao longo de um período. Além dos problemas que assolam as cidades, como envelhecimento da população, demandas sociais diversificadas, exclusão digital e questões ambientais, e mais atualmente problemas que surgiram como resultado da recente pandemia COVID 19, bem como as consequências econômicas e sociais da guerra na Ucrânia. Salários baixos, inflação alta, segregação social, migração e altas taxas de desemprego são somente alguns dos exemplos (IESE Cities in Motion Index, 2022).

2.4

Smart Cities em Portugal

Cidades estão em constante desenvolvimento, e as cidades em Portugal não fogem a essa tendência. Desde 2013, o país conta com 159 municípios, e observa-se uma crescente preferência das pessoas por viver em áreas urbanas. Estima-se que até 2030, 71% da população estejam concentrados nas cidades (United Nations, 2018).

Portugal manteve sua configuração original de fronteira ao longo de toda a sua história, tendo se estabelecido no século XII e, devido ao fato de estar localizado na parte mais ocidental da Europa, é considerado uma nação com cultura de fronteira (Santos, 1997).

Portugal possui um sistema de rede de energia elétrica extremamente avançado que fornece acesso para quase todos os habitantes do país. Por isso, é bastante provável que a rede seja utilizada como componente do modelo para outros países da Europa. Portugal está investindo para facilitar a adição de produção descentralizada à rede, a fim de atender à crescente demanda, indo de acordo com

o objetivo do Porto de aumentar a sua proporção de fontes de energia limpas (EDP, 2016).

O mapa a seguir, Figura 2, apresenta algumas cidades de Portugal que se destacaram na implementação de projetos para se tornarem uma *Smart City*.



Figura 2 : Distritos de Portugal
Fonte: Nations Online Project, 2021

Na Tabela 4, com exceção de Porto que será discutida adiante, são delineadas algumas das principais ações propostas por outros municípios portugueses no que diz respeito à implementação de projetos que impulsionam o conceito das *Smart Cities*.

Tabela 4: *Smart Cities* Portugal

CIDADE	PROJETO IMPLEMENTADO
1 - PAREDES	O projeto <i>PlanIT Valley</i> em Paredes, cidade situada no norte de Portugal, é a primeira tentativa de uma iniciativa de cidade inteligente na literatura do país. O objetivo era estabelecer uma região que priorizasse a sustentabilidade ambiental e servisse como um hub para o desenvolvimento, experimentação e exposição de soluções de informática (Carvalho e Campos, 2013). Para Carvalho (2015), o andamento do projeto foi impedido devido a dificuldades em obter financiamento privado e prazos de conclusão prolongados.
2 - ÉVORA	Um dos municípios que participou no projeto InSMART, que visava desenvolver uma abordagem de planeamento integrado para a criação de planos estratégicos de energia sustentável a médio prazo ao nível urbano (Gargiulo, et al., 2016). Além disso, faz parte do projeto InovGrid com o objetivo de desenvolver um sistema avançado de distribuição de energia para o futuro, tendo como extensão o projeto REIVE, sob a liderança do INESC TEC Porto, que fornece um enquadramento tecnológico para a integração de veículos elétricos na rede de distribuição de Portugal. (Gouveia, 2015). A integração de veículos elétricos, sistemas de microgeração, usuários finais, produtores, técnicas de gerenciamento de demanda, sistemas de iluminação pública, tecnologias de armazenamento de energia, projetos de multi utilidades, medidas de segurança cibernética, protocolos de proteção de dados, recursos de energia distribuídos e fontes de energia renováveis é facilitada por meio de uma plataforma aberta (Matos, et al., 2013).
3 - LISBOA	Lisboa tem procurado estabelecer acordos entre as nações europeias neste domínio. Em 2016, a cidade recebeu um subsídio de 24 milhões de euros da iniciativa bandeira <i>Sharing Cities</i> . A iniciativa visava estabelecer uma colaboração entre três cidades de destaque, nomeadamente Lisboa, Londres e Milão, referidas como cidades "farol", juntamente com mais três cidades, Bordéus, Burgas e Varsóvia. O objetivo primordial era estabelecer designados <i>living labs</i> que serviriam como espaços experimentais para testar ideias e tecnologias inovadoras (Camboim, 2019). Ao longo de seu desenvolvimento, a cidade também introduziu uma variedade de aplicativos móveis projetados para atender a requisitos específicos. Adicionalmente, foram criados dois portais de dados abertos, nomeadamente o Lisboa Interactiva e o Lisboa Aberta (Monteiro, 2018)
4 - VILA REAL	Vila Real realizou uma análise comparativa de várias alternativas de iluminação pública LED para avaliar o seu potencial de redução de custos. Segundo Galvão et al. (2015), a inclusão de telas solares dentro dos sistemas de iluminação permite que as baterias sejam carregadas durante o dia. Consequentemente,

	esses sistemas são limitados em sua funcionalidade a determinados períodos noturnos e quando há pessoas presentes.
5 - AVEIRO	O principal objetivo da iniciativa PASMO em Aveiro foi fornecer aos que se deslocam de automóvel um acesso conveniente à conectividade Wi-Fi padrão e uma variedade de serviços de mobilidade, incluindo estacionamento, compartilhamento de bicicletas, atualizações de tráfego em tempo real, informações meteorológicas e outras comodidades relacionadas. Segundo Ferreira et al. (2017), a estratégia proposta incluiu a instalação de no máximo 175 sensores de estacionamento, quatro roteadores LoRa para comunicação com uma plataforma dedicada e dois dispositivos de monitoramento ambiental projetados para medir vários parâmetros ambientais e auxiliar nos controles que uma cidade inteligente deve possuir.
6 - GUIMARÃES	Costa et al. (2019) discutiu as muitas realizações e contribuições feitas pela cidade de Guimarães. A principal aposta foi colocada em aplicações móveis e online de acessibilidade universal, com o objetivo de superar as barreiras ao isolamento social, promover a sustentabilidade nas áreas urbanas e salvaguardar o ambiente e o património natural.

Fonte: Autoria própria

Segundo Alaverdyan et al. (2018), os programas europeus de cidades inteligentes têm contado principalmente com o estabelecimento de grupos para seu crescimento, apesar dos esforços feitos pelos programas da Comissão Europeia. Em Portugal, bem como em outras regiões tais como Barcelona e Viena, surgiram como campos experimentais para novos conceitos. Consequentemente, houve um aumento nos níveis de inovação e colaboração entre entidades governamentais, corporações e instituições acadêmicas. No entanto, foram levantadas preocupações quanto à consistência dos projetos e suas abordagens. Isto porque tanto a divisão de cidades inteligentes da Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP) como o *Smart Cities Portugal*, que engloba outras partes relevantes, não priorizaram o desenvolvimento de abordagens padronizadas e abrangentes. Em vez disso, eles se concentraram na implementação de projetos isolados com base nas melhores práticas.

3

A cidade do Porto

Este capítulo tem como objetivo apresentar a formação histórica urbana do Porto: sua história, desenvolvimento e as iniciativas existentes e futuras que tornam a cidade do Porto uma *Smart City*.

Foi realizado um levantamento bibliográfico, além da consideração de experiências práticas vivenciadas pela autora que estimulam a compreensão, com o propósito de aumentar a efetividade e o entendimento das iniciativas implementadas na cidade referentes às áreas de mobilidade e transporte, meio ambiente e sustentabilidade, e tecnologia.

3.1

História e desenvolvimento da cidade

A cidade do Porto tem sofrido um processo de mudança ao longo da sua história, o que tem sido um aspecto persistente e inevitável da sua existência. Segundo Rodrigues (2010), devido à sua notável agregação de dinâmicas físicas e culturais, o ambiente urbano acelerou o ritmo com que ocorriam as interações humanas e facilitou a transformação de seus produtos em formatos capazes de serem preservados e replicados. Em virtude dos seus registros escritos, antecedentes históricos e padrões organizados de interação social, a cidade expandiu significativamente o leque de esforços humanos, permitindo a sua continuidade ao longo do tempo, o que foi possível através do fornecimento de instalações de armazenamento, como edifícios, arquivos, monumentos e livros. Consequentemente, a cidade adquiriu a capacidade de transmitir eficazmente uma cultura multifacetada de uma geração para outra.

A história da cidade remonta a vestígios encontrados de ocupação humana desde a pré-história até à Idade do Ferro, em áreas mais afastadas do atual centro da cidade, Figura 3. Entretanto, os primeiros resquícios encontrados, foram do período proto-histórico³ no morro da Sé ou Penaventosa (Câmara Municipal do Porto, 2023).

³ O período proto-histórico pode ser definido como um período de transição, depois da pré-história e anterior à história, que se origina no início do milênio A.C. Disponível em: <https://arqueologiaeprehistoria.com/2021/09/11/voce-sabe-o-que-e-a-proto-historia/> > Acesso em 10 de Novembro de 2023.

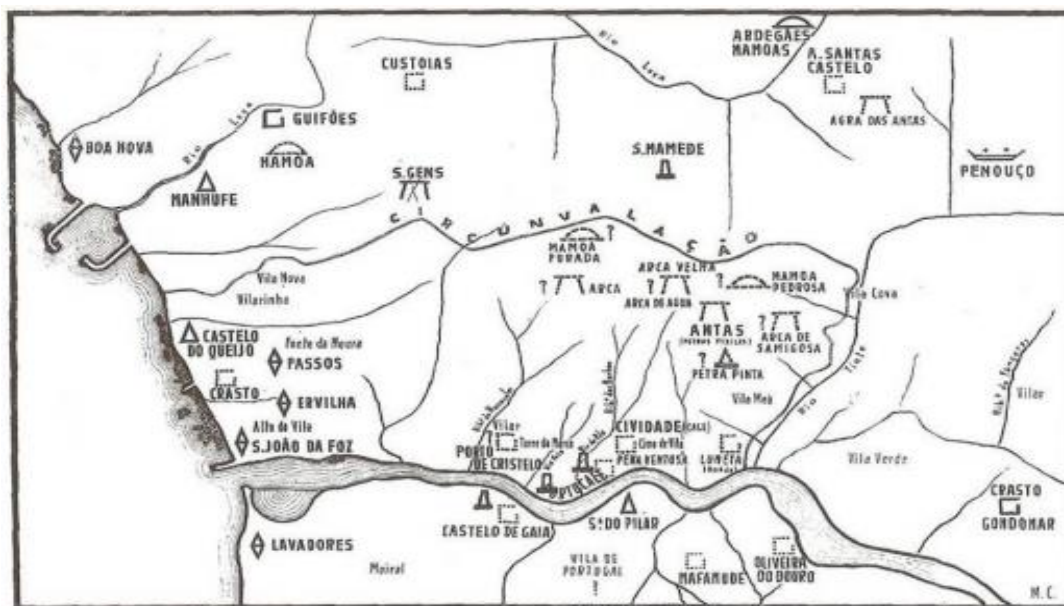


Figura 3: Carta do Porto pré e proto-histórico
Fonte: Museu do Porto, 2023

Porto, também referido como Cale, era um pequeno povoado celta situado perto do estuário do rio Douro. Durante o século I a.c. a cidade teve um destaque como um ponto chave ao longo da principal rota de comércio entre Lisboa e Braga, emergindo-se como um importante centro comercial e se estabelecendo como um dos principais destinos da construção naval em Portugal. O fluxo regular de navios e comércio e as estadias prolongadas de estrangeiros e pessoas proeminentes no poder e destaque na cidade deram a certos bairros uma nova urbanidade, e um renascimento artístico (Câmara Municipal do Porto, 2023). Na Figura 4 observa-se a configuração dos núcleos de desenvolvimento no Porto ao longo dos séculos XI a XV.

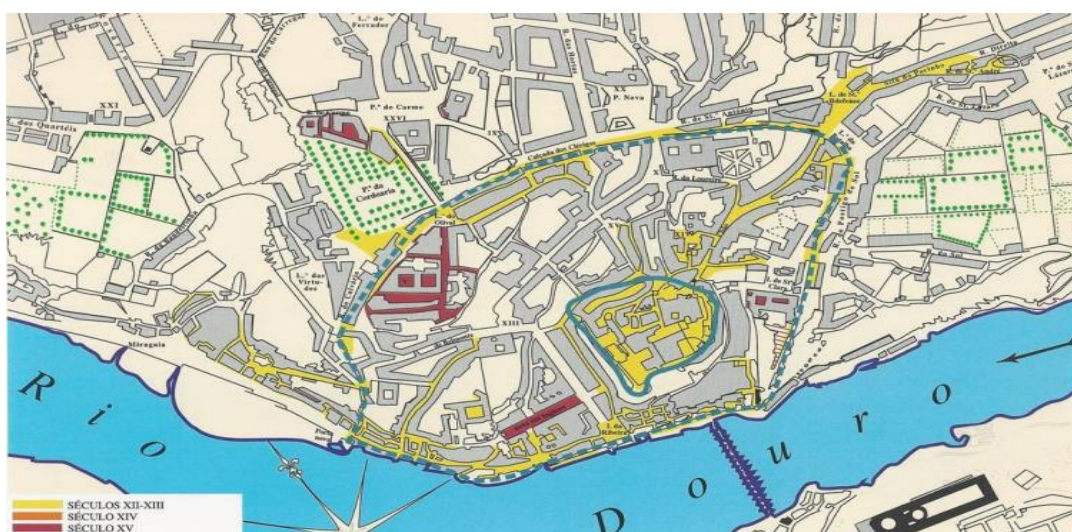


Figura 4: Núcleos de desenvolvimento da cidade do Porto
Fonte: Porto Património Mundial, 2023.

O crescimento da cidade no sentido oposto ao rio implicava uma ligação às práticas agrícolas, enquanto a expansão para o rio esteve intimamente associada às atividades comerciais, onde o rio desempenhou um papel central, resultando num aumento da população na região. Posteriormente, a partir do século XIII, surgiu uma série de disputas entre Coroa, que procurava exercer o domínio sobre a região em questão, e a Mitra⁴, motivadas principalmente pelo desejo de capitalizar os ganhos econômicos derivados dos esforços comerciais trans fluviais. A implantação dos conventos mendicantes de S. Francisco em 1234 e de S. Domingos em 1238 (Figura 5) facilitou ainda mais o crescimento urbano desta zona (Afonso, 2000).



Figura 5: Identificação de lugares e edifícios no Porto medieval
Fonte: Arquivo municipal, 2023

O século XIV distingue-se pelo notável avanço da estrutura urbana hierárquica e por um crescimento substancial do comércio e das práticas agrícolas nacionais e internacionais. Neste período, a cidade viveu uma fase de crescimento exemplificada pela criação da Rua Nova em 1395, que perdurou até o século XV. Durante o reinado de D. João II (1481-1495), assistiu-se a um aumento significativo da urbanização intramuros (Afonso, 2000).

O processo de expansão urbana da cidade resultou na urbanização da zona ribeirinha da Vila, bem como das ruas Rua das Flores e Rua de Belmonte, durante o período de 1521-1525. Adicionalmente, este desenvolvimento deu origem à

⁴ Órgão de governo da diocese, cuja figura central é o bispo. Disponível em: <https://pesquisa.adporto.arquivos.pt/details?id=483145> > Acesso em 10 de Novembro de 2023.

construção de novas e impressionantes estruturas, incluindo fundações religiosas e de caridade (Afonso, 2000).

Durante a era da ocupação filipina (1580-1640) uma questão significativa que surgiu foi a necessidade de reorganização dos espaços públicos nas áreas urbanas. Foram implementadas diversas intervenções ao longo das avenidas do Olival, Hortas e Batalha, como a instalação de assentos de descanso e a plantação de árvores. No século XVII, houve um claro estabelecimento de critérios e indicadores de expansão urbana radial (Loza, 1993). A última parte do século XVIII em Portugal assistiu a transformações urbanas que se manifestaram no Porto através da necessidade de estabelecer novas vias e espaços comuns, a par da ampliação dos pré-existentes (Figura 6) (Alves, 1988).



Figura 6: Porto - Século XVIII
Fonte: Porto Cálice, 2017

Segundo Melo (2000), durante o século XIX, o Porto manteve uma influência política significativa, como demonstram acontecimentos como a Revolução Liberal de 1820, o Cerco do Porto e a Revolta Republicana de 31 de janeiro de 1891. Além disso, o Porto desempenhou um papel crucial em vários aspectos da sociedade, economia, finanças e cultura. Esta era é caracterizada por uma época de riqueza econômica, por avanços significativos nos setores industrial e comercial, que, por sua vez, provocaram uma migração substancial de pessoas para áreas urbanas, contribuindo assim para um tremendo aumento populacional. Como resultado destes avanços, foram construídas pontes de ferro e estabelecida a primeira linha ferroviária, juntamente com a posterior instalação da estação ferroviária de Campanhã, seguida de São Bento. Foi ainda neste século que a primeira iluminação pública a gás começou em 1851 e, quatro anos depois, já se espalhava por toda a cidade, inclusive Bonfim e outros povoados (Câmara Municipal de Porto, 2023).

Queiroz (2002) afirma que durante o século XIX, o pensamento predominante sobre o urbanismo era aliviar encargos, estabelecer alinhamento, padronizar, promover o bem-estar e priorizar os aspectos utilitários da cidade. Assim, as ruas recém-construídas foram desenhadas com determinadas funções em mente, e a Rua Mousinho da Silveira (Figura 7) serve como uma ilustração proeminente do planejamento urbano.



Figura 7: Rua Mousinho da Silveira e Rua das Flores em 1900
Fonte: Website monumentos desaparecidos, 2011

Ainda segundo Queiroz (2002), a ferrovia foi apontada como um avanço significativo, que teve profunda influência no desenvolvimento urbano do Porto. A mudança nos transportes, um símbolo de progresso e modernização, foi necessária para que as pessoas, os produtos e as empresas pudessem comunicar e conduzir os negócios de forma eficaz. Um ano após a inauguração da ponte Luiz I, a linha do Douro foi concluída (1888) permitindo a ampliação da mobilidade na região. Na sequência houve a implantação da estação de Campanhã, na margem norte do rio, onde foram posteriormente desenvolvidos mais dois ramais: um para o transporte de mercadorias (Ramal da Alfândega) e outro para o transporte de passageiros, que conduz à Estação de S. Bento.

O núcleo medieval do Porto sofreu uma demolição significativa, resultando na criação de uma entrada e saída artificial da cidade. Este desenvolvimento levou a um aumento do fluxo de pessoas no interior da atual Praça da Liberdade, que hoje funciona como um centro proeminente para o movimento geral de pessoas no Porto. A construção do túnel da Ribeira (Figura 8), finalizada no século XX, marcou a concretização de um conceito que visava estabelecer uma ligação contínua e mais eficiente ao nível inferior da Ponte D. Luís (Queiroz, 2022).

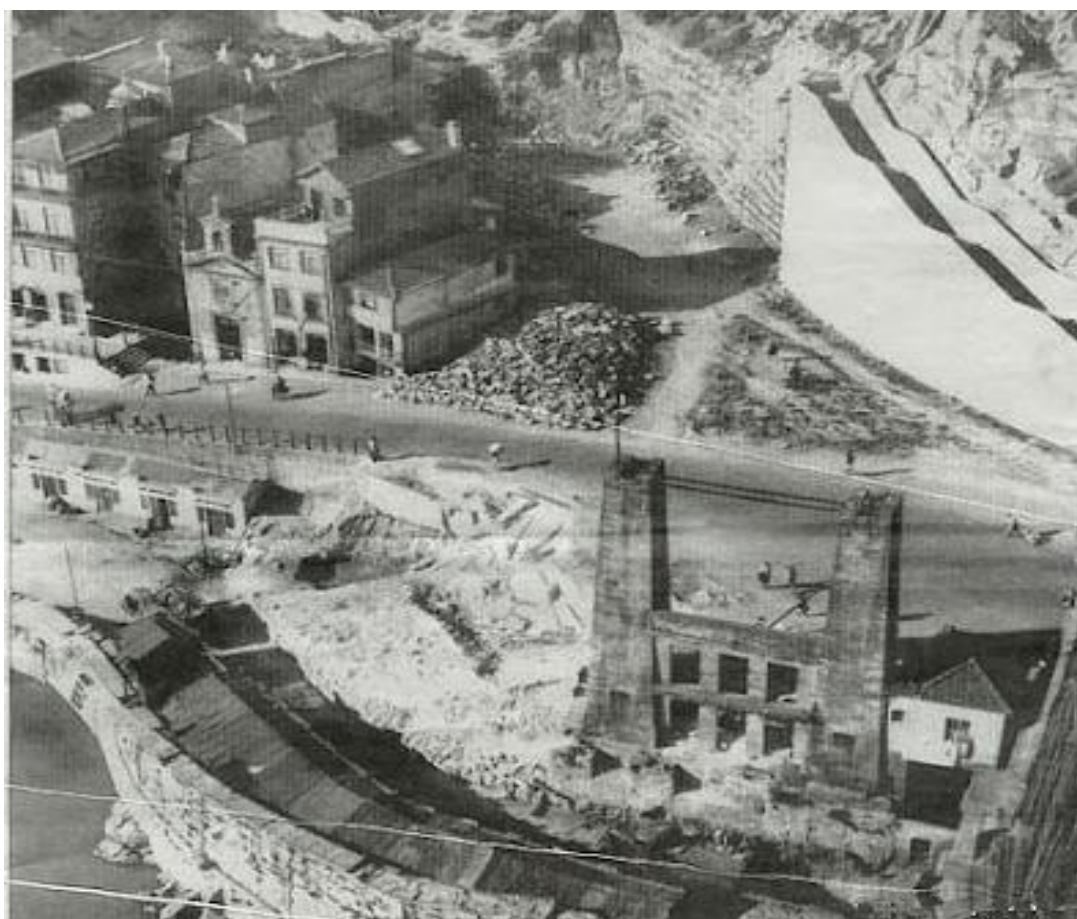


Figura 8: Construção do túnel da Ribeira século XX
Fonte: Website Monumentos desaparecidos, 2011

De acordo com a Câmara Municipal do Porto (2023), a cidade sofreu instabilidade sociais e económicas até a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), com o regime do Estado Novo iniciado em 28 de maio de 1926. Apesar de livre, o Porto expandiu-se na década de 1940 (Figura 9) e depois de 1958 (Figura 10) em resposta a esta nova ordem.



Figura 9: Planta da evolução urbana da cidade do Porto em 1937 (preto) e 1948 (vermelho)-
ESC 1:75 000
Fonte: Vitor Oliveira, 2013



Figura 10: Planta da evolução urbana da cidade do Porto em 1948 (preto) e 1960
(vermelho)- ESC 1:75 000
Fonte: Vitor Oliveira, 2013

O fenómeno da suburbanização tem sido apontado como tendência dominante no Porto nas últimas décadas (Balsas, 2007). Antes do início deste procedimento, o bairro histórico da cidade, juntamente com seu entorno, funcionava como foco central de atividades administrativas, residenciais e comerciais em toda a região urbana. No entanto, no período posterior à década de 1960, é notório o aumento da migração de indivíduos para a periferia da cidade (ver Tabela 5) particularmente em áreas como Matosinhos, Maia, Valongo, Gondomar e Vila Nova de Gaia. Essa tendência pode ser atribuída ao custo relativamente menor da propriedade e ao surgimento de novos centros económicos nessas regiões.

Tabela 5: Concentração espacial dos usuários residentes

	1960	1970	1981
Periferia	58,1	62	66
Porto	41,9	38	34
Grande Porto	100	100	100

Fonte: Adaptação INE, X e XII – Recenseamentos gerais da população

Para Balsas (2007), a expansão urbana verificada no Porto tem semelhanças com os padrões de desenvolvimento suburbano frequentemente observados nas metrópoles ocidentais. A instalação de complexos comerciais e retail parks nas imediações do Porto exacerbou o problema da obsolescência funcional na cidade. Segundo Fernandes (2017), a consequência deste evento foi o esgotamento da vitalidade da zona central do Porto, resultando na incorporação das suas estruturas arquitetônicas dilapidadas, residências devolutas e empresas fechadas como elementos significativos da sua paisagem urbana.

É fundamental sublinhar que o agravamento dos problemas de moradia ocorre com a expansão populacional, resultando na formação do que muitas vezes se designa por ilhas. As ilhas consistem em unidades residenciais compactas, dispostas em forma de grade, sendo a sua localização determinada pela proximidade das instalações industriais. O crescimento urbano do Porto no século XX foi significativamente influenciado pela formulação de estratégias destinadas a abordar questões relacionadas com o planeamento e a organização urbana. A criação de um novo centro cívico na cidade ocorreu no início do século XX. Uma característica proeminente deste centro é a Avenida dos Aliados, que se estende para norte em direção à Praça da Liberdade (Melo, 2000).

Em 1960, houve o reconhecimento da importância histórica da Ribeira, motivado pelos estudos realizados sobre a sua proteção e recuperação. Em resposta à necessidade de uma resolução eficaz de problemas, foram criadas organizações importantes como o Comissariado de Reabilitação Urbana da Zona Ribeira-Barredo (CRUARB).

No ano de 1977, foi apresentada a proposta de ampliar a área de intervenção da CRUARB de forma a incluir outras regiões que apresentavam degradação. Estas áreas localizavam-se especificamente nas freguesias de Miragaia, S. Nicolau, Vitória e Sé. Esta iniciativa de salvar o Centro Histórico do Porto materializou-se através da apresentação de uma candidatura ao programa de Reabilitação Urbana pela Câmara Municipal. Esta ação resultou no estabelecimento de um acordo formal e na subsequente designação do escritório do CRUARB como escritório técnico local

responsável pela supervisão dos esforços de reabilitação nos distritos designados. O projeto municipal foi renomeado como Projeto Municipal CRUARB/CH de Reabilitação Urbana do Centro Histórico do Porto (Câmara Municipal do Porto, Arquivo Municipal do Porto, 2003).

Segundo Delgado (2010), as atividades do projeto resultaram na submissão da candidatura do Centro Histórico do Porto à UNESCO para categorização como Património Cultural da Humanidade em 1991, reconhecimento concedido oficialmente em 1996. No ano de 2003, a iniciativa CRUARB/CH foi oficialmente declarada extinta, no entanto, os esforços de revitalização em curso na Baixa Portuense continuaram a ser um foco proeminente. Foi constituída em 27 de novembro de 2004 uma sociedade anônima de capital público denominada Porto Vivo, que assume, então, a responsabilidade de acompanhar o processo, formular o plano de intervenção e servir de intermediária entre proprietários e arrendatários. Em caso de necessidade, tem ainda competência para realizar a operação de reabilitação, recorrendo aos mecanismos legais ao seu dispor.

A região em torno do Porto é conhecida como Área Metropolitana do Porto (AMP), e desempenha um papel muito significativo na economia, na sociedade e na capacidade de funcionamento da cidade. Esta região é composta por 17 municípios e é fonte de muitos bens e empreendimentos que a cidade do Porto não consegue gerir sozinha (Câmara Municipal do Porto, 2018).

A cidade do Porto possui sete regiões, conhecidas como freguesias, são elas:

1. União das Freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde.
2. União das Freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória.
3. União das Freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos.
4. Bonfim.
5. Campanhã.
6. Paranhos.
7. Ramalde.

A Figura 11 representa a região metropolitana do Porto, onde são apresentados os 17 municípios.

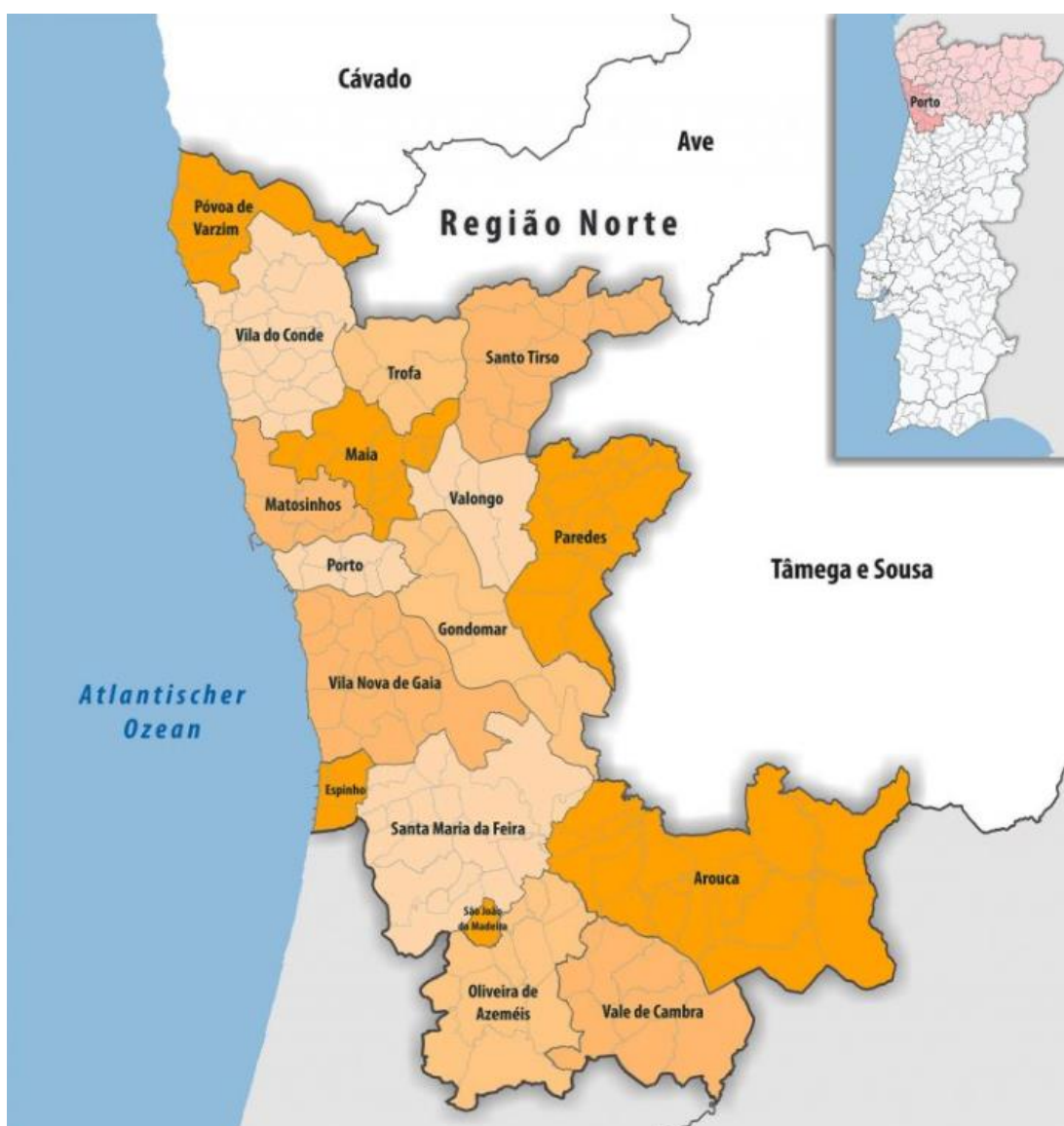


Figura 11: Região metropolitana do Porto
 Fonte: Associação de Professores de Geografia, 2021

3.2

Smart Porto

Neste trecho do capítulo serão compreendidas as limitações e o desempenho da cidade do Porto, em termos de *Smart City*, apresentando uma análise temporal da evolução da cidade entre os anos de 2017 e 2022, utilizando como referência o resultado do indicador *Cities in Motion Index*, desenvolvido pela IESE Business School, mencionado previamente neste trabalho. Destaca-se, porém, que o ano de 2021 não será abordado nesta análise, uma vez que não houve a publicação da classificação. De acordo com a IESE Business School (2022), os principais fornecedores de dados decidiram alterar a metodologia de recolhimento das informações e em conjunto com os efeitos da pandemia de COVID-19, não foi possível avaliar satisfatoriamente as novas informações. Assim, são abordadas

algumas iniciativas implementadas na cidade do Porto em relação a mobilidade e transporte, meio ambiente e sustentabilidade e tecnologia.

3.2.1

Desempenho e Limitações da Cidade do Porto

O *City Motion Index*, ao avaliar e classificar uma cidade em várias dimensões, proporciona visibilidade a cidade mundialmente. Uma boa classificação da cidade no ranking, pode atrair investimentos, estimular a inovação, aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos e fortalecer a posição global da cidade.

Além disso, uma avaliação positiva no ranking não apenas aumenta a visibilidade internacional do Porto, mas também incentiva os líderes a se destacarem positivamente, tornando-se uma referência e impulsionando melhorias contínuas em várias áreas, atraindo parcerias, turismo, talentos qualificados e empresas de renome.

Tomando como base o período em análise (2017/2022) o desempenho da cidade do Porto em relação ao ranking das cidades inteligentes, teve seu melhor marco no ano de 2018, ficando em 88º lugar (51,32 pontos) entre 165 cidades avaliadas. Sua segunda melhor classificação ocorreu no ano anterior (2017) quando ocupou a 98ª posição no ranking. Nessa ocasião, a cidade recebeu uma pontuação de 59,10 em um total de 180 cidades avaliadas. Apesar de uma melhor pontuação, o ranking contou com a presença de um número maior de países, o que certamente contribuiu para um desempenho inferior no resultado do ano subsequente.

Após estes anos sua classificação veio apresentando uma queda gradual, tanto em pontuação, quanto em classificação:

- 2019 – 91ª posição - 54,76 pontos dentre 174 cidades.
- 2020 – 100ª posição - 52 pontos dentre 174 cidades.
- 2022 - 113ª posição - 48,25 pontos dentre 183 cidades.

Com o intuito de compreender o processo de classificação e de identificar com mais precisão o perfil da cidade, serão apresentados os Gráficos de 1 a 5 avaliados de 0 a 100, referentes às nove dimensões de análise, consideradas para a formação do ranking: economia, capital humano, tecnologia, meio ambiente, perfil internacional, coesão social, mobilidade, transporte, governança e planejamento urbano. Essas dimensões permitem uma análise mais detalhada e precisa do desempenho da cidade no contexto das cidades inteligentes.

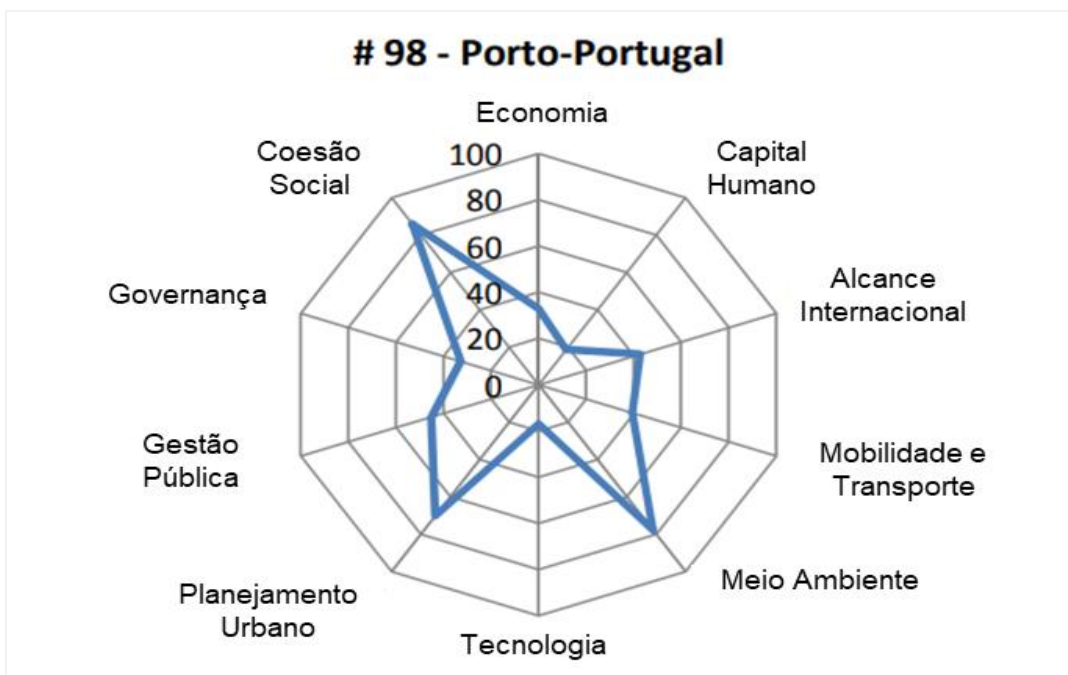


Gráfico 1: Classificação Porto 2017
 Fonte: Adaptação de IESE Cities in Motion Index 2017, p.68

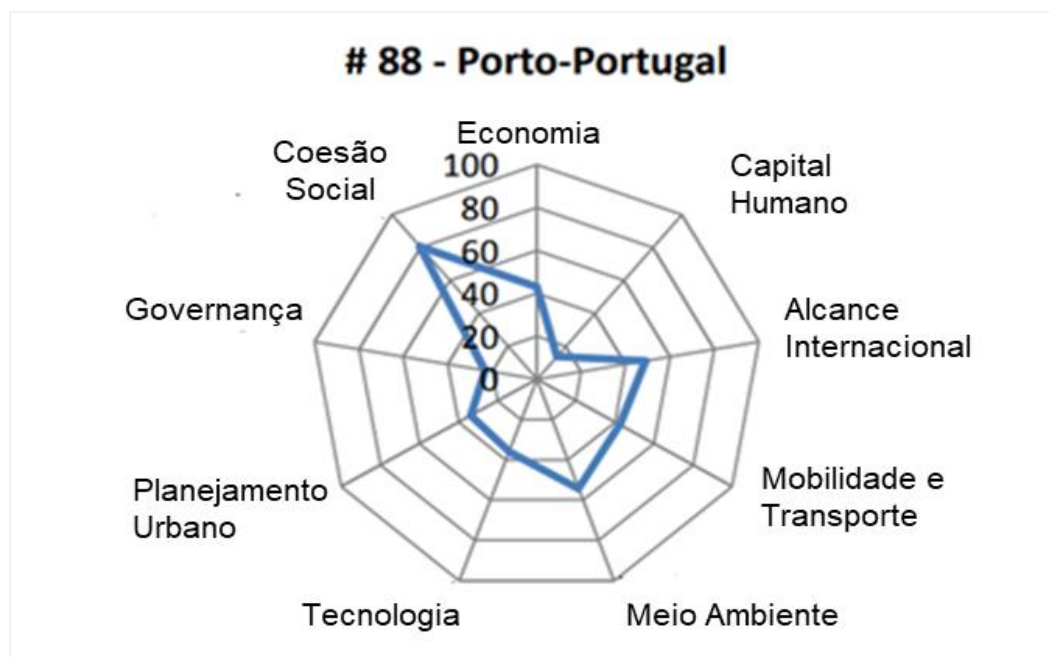


Gráfico 2: Classificação Porto 2018
 Fonte: Adaptação de IESE Cities in Motion Index 2018, p.77

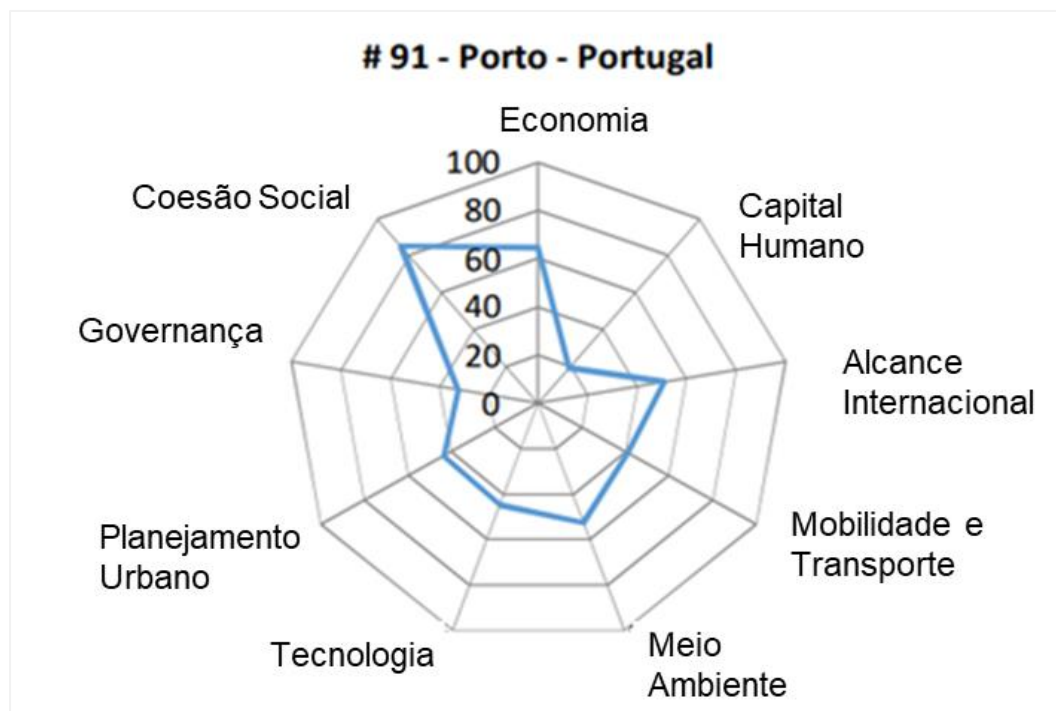


Gráfico 3: Classificação Porto 2019
 Fonte: Adaptação de IESE Cities in Motion Index 2019, p.87

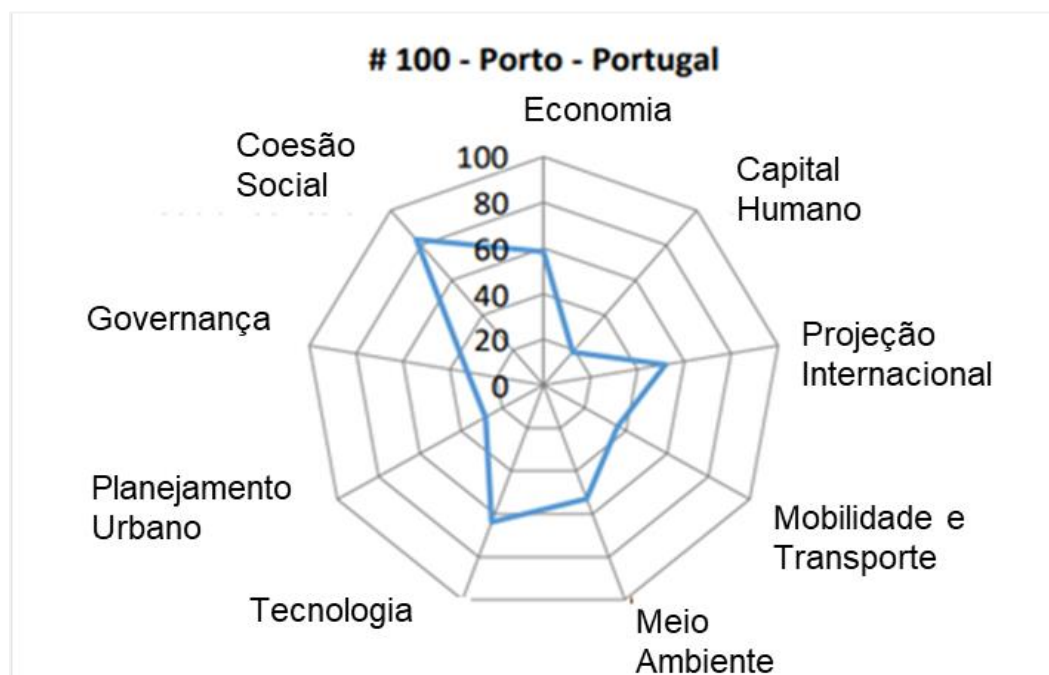


Gráfico 4: Classificação Porto 2020
 Fonte: Adaptação de IESE Cities in Motion Index 2020, p.100.

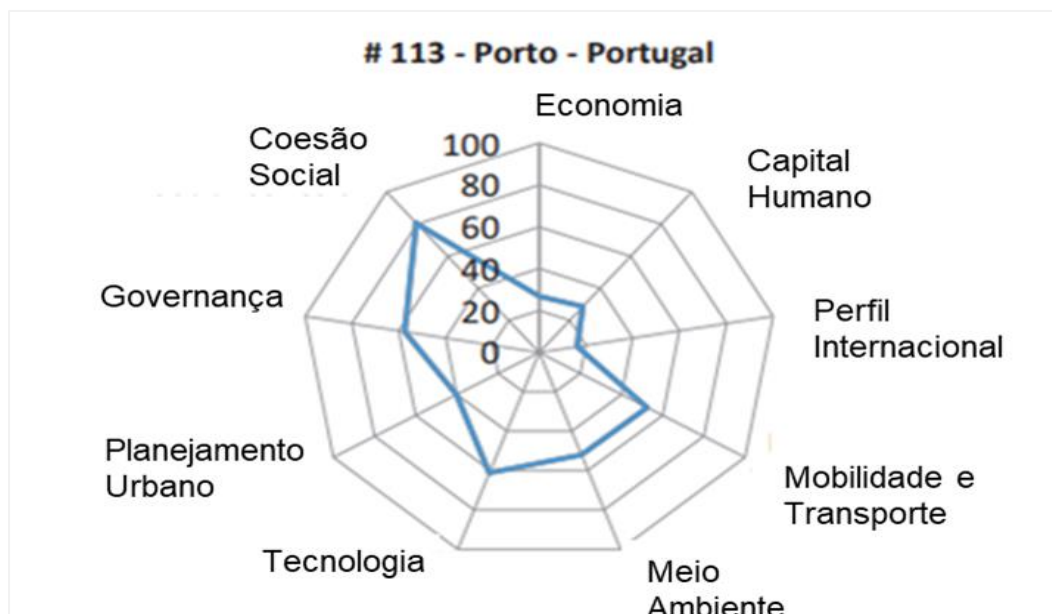


Gráfico 5: Classificação Porto 2022
 Fonte: Adaptação de IESE Cities in Motion Index 2022, p.104

Baseando-se na dimensão economia, vimos que dentre os anos de 2017 a 2019 houve uma melhora significativa atingindo o ápice em 2019 entre 60 e 80 pontos. Contudo, no período da pandemia (2020 e 2022) vimos uma queda da economia, retomando uma pontuação similar ao ano de 2017, entre 20 e 40 pontos.

De forma geral, as categorias que apresentaram as piores variações ao longo dos anos, apresentando números que chegaram entre 0 e 20, foram as de Projeção internacional, Capital Humano e Tecnologia.

Enquanto a categoria Capital humano manteve uma pontuação baixa ao longo dos anos (entre 0 e 40) tendo sua pior avaliação no ano de 2018, abaixo dos 20, e a melhor avaliação no ano de 2022, acima dos 20, a categoria da Projeção internacional se manteve dentro dos índices de 40 a 60 pontos nos anos entre 2017 e 2020.

Contudo, no ano de 2022 a categoria Projeção Internacional, teve seu nome alterado para Perfil internacional, e neste mesmo ano apresentou pela primeira vez uma variação inferior aos 40 pontos, alcançando uma pontuação entre 0 e 20 pontos. Apesar da alteração do nome, o critério avaliativo da categoria se manteve em avaliar a importância das cidades em alcançarem destaque em nível mundial e manterem um perfil elevado por meio de planos estratégicos de turismo, atração de investimentos estrangeiros e representação no exterior.

De acordo com IESE Business School (2017 – 2022), para o efeito da classificação das cidades em relação ao Perfil internacional, são considerados os seguintes indicadores: aeroportos, número de passageiros por aeroporto, número de hotéis na cidade, número de reuniões e congressos realizados (com base nos dados da *International Congress and Convention Association*, ICCA), e a variável índice de preços da restauração, que compara o preço dos restaurantes de uma cidade com os preços em Nova Iorque.

Em relação à área da tecnologia, apesar de já ter sido considerada uma das categorias de menor pontuação, foi a categoria que mais evoluiu entre os anos, apresentando uma constante evolução e atualmente sendo a de segunda maior pontuação entre 60 e 80 pontos.

Na dimensão coesão social houve o menor índice de variação, mantendo sempre uma pontuação elevada entre 80 e 100 pontos ao longo destes anos. A avaliação se manteve quase constante com os 80 pontos, com exceção do ano de 2019 que chegou a aproximadamente 83 pontos.

Segundo IESE Business School (2022), a coesão social é alcançada quando cidadãos e governo compartilham uma visão de sociedade baseada na justiça, Estado de direito e solidariedade social. No contexto urbano, envolve a harmonia entre grupos diferentes (rendimento, cultura, idade ou profissões) de pessoas na mesma cidade.

Fatores como imigração, desenvolvimento comunitário e cuidados aos idosos são importantes para garantir um ambiente social saudável. Com a pandemia, a eficiência e universalidade dos sistemas de saúde se tornaram ainda mais relevantes, e espera-se que a crise tenha aumentado a conscientização sobre a importância desses sistemas e da solidariedade social (IESE Business School, 2022).

Na categoria da mobilidade e transporte, dentre os anos 2017 a 2020 a pontuação se manteve próxima aos 40 tendo uma melhora no período pós pandemia, se aproximando dos 60 pontos.

A IESE *Business School* considera que a governança está altamente correlacionada com o estado das finanças públicas de uma cidade ou país. Esta dimensão engloba igualmente todas as ações destinadas a melhorar a eficiência da administração, incluindo a conceção de novos modelos organizacionais e de gestão. Assim como na área de mobilidade e transporte, a categoria se manteve dentro de uma pontuação próxima aos 40, tendo uma queda para 20 pontos no ano de 2018,

mas mostrando uma evolução no ranking de 2022 com seu melhor marco, aproximadamente 56 pontos.

Embora a cidade do Porto esteja atualmente investindo em projetos para mitigar os efeitos das alterações climáticas, como o apoio a edifícios verdes, energias alternativas e uma gestão eficiente dos resíduos, sua pontuação no ranking tem se mantido relativamente estável, situando-se entre 50 e 60 pontos nos anos de 2018 a 2022. A melhor pontuação foi alcançada em 2017, quando obteve 80 pontos, sendo a segunda melhor categoria naquele ano.

Em resumo, a análise dos dados apresentados permite tirar as seguintes conclusões sobre o desempenho e as limitações da cidade do Porto:

- Desempenho:
 1. Crescimento Econômico Inicial: O Porto registrou um crescimento econômico notável até 2019, atingindo seu pico nesse ano. Isso pode indicar que a cidade teve sucesso em estimular sua economia e atrair investimentos nos anos anteriores.
 2. Evolução na Tecnologia: A categoria de tecnologia demonstrou uma evolução significativa ao longo dos anos, passando de uma das pontuações mais baixas para uma das mais altas. Isso sugere que a cidade investiu em inovação e no desenvolvimento tecnológico, o que é fundamental para se tornar uma cidade mais inteligente e competitiva.
 3. Estabilidade da Coesão Social: A dimensão de coesão social manteve-se consistentemente alta ao longo dos anos, com pequenas variações. Indicando que o Porto implementou políticas sociais eficazes e promoveu a inclusão social e a harmonia entre grupos diferentes na cidade.
- Limitações:
 1. Impacto da Pandemia: A pandemia pode ter contribuído como um impacto negativo no desempenho econômico da cidade, bem como em outras áreas, como projeção internacional e capital humano entre os anos de 2020 e 2022.
 2. Flutuações no Desempenho: A cidade do Porto experimentou flutuações em seu desempenho no ranking ao longo do período analisado. Isso indica que a cidade pode enfrentar desafios de consistência em várias dimensões, o que pode afetar sua atratividade a longo prazo.

3. Projeção Internacional e Capital Humano: Tais categorias apresentaram desafios ao longo dos anos, incluindo pontuações baixas em alguns momentos, podendo indicar a necessidade de melhorar a projeção internacional da cidade e a capacitação da força de trabalho.
4. Governança: A categoria de governança teve altos e baixos, incluindo uma queda em 2018, sugerindo que a eficiência da administração pública e a gestão da cidade podem ser áreas de melhoria.

Apesar da avaliação por meio de um ranking ser um método válido, essa abordagem não leva em consideração completamente as iniciativas específicas da cidade e seus objetivos estratégicos para se tornar uma *Smart City*. Em vez disso, prioriza a comparação entre cidades, o que pode não refletir de maneira justa o esforço e o progresso real de cada cidade individualmente. No entanto, reforça-se que a avaliação por ranking continua a ser uma métrica valiosa quando considerada em um contexto mais amplo e não analisada exclusivamente em nível individual.

3.2.2

Iniciativas implementadas

O desenvolvimento da cidade tem sido facilitado pela sua participação ativa em iniciativas europeias, a sua afiliação com a comunidade FIWARE e a criação da Associação Porto Digital para potenciar projetos de TIC (European Commission, 2021).

Embora a Cidade do Porto tenha apresentado uma queda em sua classificação geral no ranking das cidades avaliadas ao longo do tempo, é importante ressaltar que o uso desse método de avaliação pode não ser suficiente para capturar a evolução da cidade, já que as outras cidades avaliadas podem estar elevando o seu padrão e evoluindo mais rapidamente. Para superar essa limitação, uma abordagem mais precisa seria analisar a cidade do Porto como um objeto singular, enfatizando suas iniciativas e projetos, trazendo uma análise crítica sobre os objetivos estratégicos da cidade para se tornar uma *Smart City*.

Desta forma, neste subcapítulo serão conduzidas pesquisas bibliográficas com o objetivo de identificar as iniciativas da cidade do Porto em três áreas específicas: mobilidade e transporte, meio ambiente e sustentabilidade e tecnologia. É importante destacar que, como usuária residente da cidade, a autora participava de projetos e iniciativas, agregando assim valor às pesquisas bibliográficas por meio de suas vivências locais.

3.2.2.1

Mobilidade e Transporte

A cidade vem em busca de criar um ecossistema de mobilidade eficiente, com transporte público conectado, compartilhamento de veículos elétricos e para isso os governantes estão direcionando maiores investimentos nesta área. Algumas dessas soluções adotadas são:

- **Metrô e Metrobus do Porto**

A cidade do Porto tem demonstrado um compromisso crescente em investir em infraestruturas de transporte público. Como parte desses esforços, destacam-se os projetos de expansão da linha amarela do metrô, bem como a execução de uma nova linha. Além disso, há planos para a implantação de um Metrobus na região da Boavista, sistema similar ao BRT que existe na cidade do Rio de Janeiro.

De acordo com as informações fornecidas pelo website do Metro do Porto (2023), as novas linhas terão um impacto significativo na redução do tráfego rodoviário, evitando a circulação diária de quase 17 mil veículos e eliminando aproximadamente 1.200 viagens de ônibus que se tornarão desnecessárias.

A Câmara Municipal do Porto (Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021) destaca que os acordos referentes à construção e extensão das linhas são considerados um dos maiores investimentos públicos em andamento, e espera-se um aumento significativo de mais de 30 milhões de passageiros no primeiro ano de operação.

A novas linhas de metrô, com previsão de conclusão para o ano de 2024, terão uma extensão de aproximadamente 6 quilômetros totais, com 3 quilômetros cada, somados aos atuais 67 quilômetros de todas as linhas existentes (Metrô Porto, 2023). A linha rosa contará com as estações: Casa da Música, Galiza, Hospital Santo António e São Bento II, enquanto a linha amarela será composta por: Santo Ovídio, Manuel Leão, Hospital Santos Silva e Vila D'Este (Figura 12) sendo estas estações responsáveis por uma redução estimada de aproximadamente 1.500 toneladas de CO₂ por ano (Câmara Municipal do Porto, Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2022).



Figura 12: Expansão da Rede do Metrô de Porto
Fonte: Alamys, 2023.

O objetivo é aumentar a procura pelo sistema de metrô (Figura 13) contribuir para a redução das emissões de gases poluentes e das alterações climáticas, promover o desenvolvimento económico local e a coesão social e territorial (Metro do Porto, 2023).

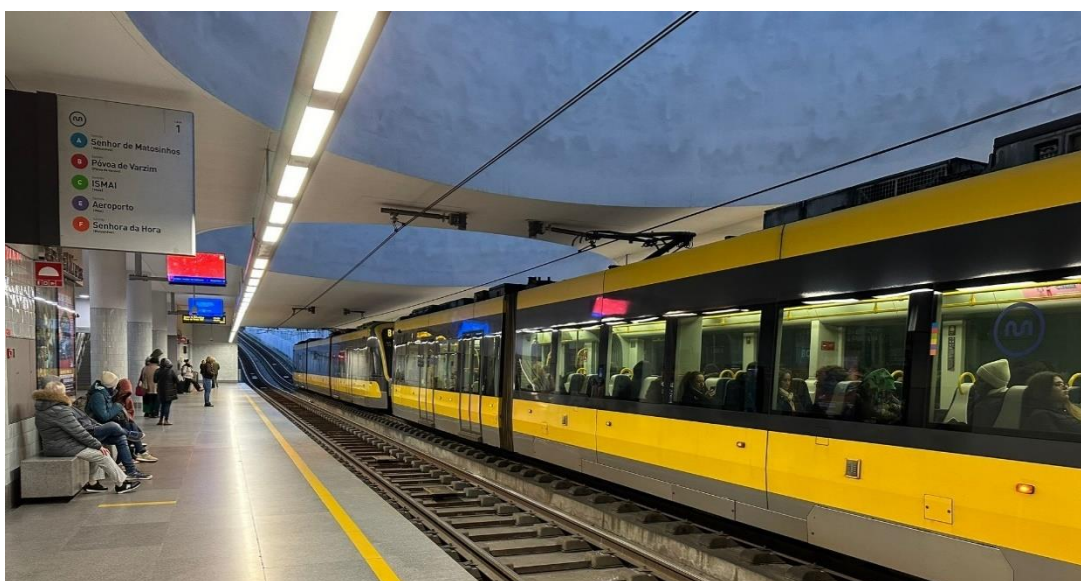


Figura 13: Metrô do Porto – Estação Casa da Música
Fonte: Metrô Porto, 2023.

A introdução do Metrobus na cidade do Porto representa um aumento significativo em qualidade, velocidade e flexibilidade para o sistema de transporte público, através da implantação das linhas Anêmona e Império (Figura 14).



Figura 14: Implantação da Rede do MetroBus
Fonte: Metrô Porto, 2023.

O Metrobus (Figura 15), previsto para entrar em operação em 2024, desfrutará de prioridade sobre outros modos de transporte, por meio de um sistema de sinalização inteligente com frequência de 10 minutos, além de contar com uma faixa exclusiva atingindo uma velocidade média de 40 km/h. De acordo com o Metro do Porto (2023), a grande vantagem competitiva do Metrobus reside em sua notável velocidade e confiabilidade na aderência aos horários, proporcionando tempos de viagem de apenas 12 minutos na rota Boavista-Império, tendo uma duração atual de aproximadamente 26 minutos de ônibus, e 17 minutos entre Boavista e Anêmona, cerca de 23 minutos de ônibus atualmente, além da integração com o sistema Andante e o descongestionamento de 10 milhões de clientes por ano.



Figura 15: Interior do MetroBus
Fonte: Metrô Porto, 2023.

Para obter mais informações os usuários podem acessar o website do metrô Porto, tendo a oportunidade de entender sobre o funcionamento das linhas de metrô, além de interagir com os serviços, já que o website disponibiliza ao usuário um espaço para formalizar suas dúvidas, realizarem elogios, sugestões e reclamações, sobre os serviços e as obras.

- **Corredores Bus**

Pode ser prevista a criação de corredores de circulação nas vias, reservados para veículos de certas categorias ou associados a transportes específicos, também proibindo a sua utilização por condutores de outros veículos (Potugal - Decreto-Lei nº 114/94, de 3 de maio, Artigo 74º).

Tendo como base o artigo citado, foram criados na cidade corredores exclusivos para ônibus (BUS) e motocicletas (Figura 16) desempenhando um papel de facilitador de avanço na fila, permitindo que os ônibus e as motos evitem os demais veículos na área congestionada. Estes corredores não apenas garantem uma circulação sem obstáculos, elevando a velocidade e reduzindo os tempos de viagem, mas também promovem benefícios para os demais condutores, destacando-se a vantagem adicional de não ser necessário parar ou ultrapassar os transportes

públicos em suas paradas específicas, aprimorando assim a fluidez do tráfego para os demais veículos.⁵



Figura 16: Corredor Bus – Boa vista (Casa da Música)
Fonte: Autoria própria

- **Andante e Andante 3Z**

O andante é um cartão de transporte intermodal que oferece a possibilidade de utilizar de forma integrada os meios de transporte público disponíveis na Área Metropolitana do Porto, e possui tarifas inclusivas conforme plano escolhido (Figura 17).

⁵ A autora enquanto realizava o desenvolvimento deste trabalho era utilizadora residente da cidade Porto, sendo também participante de diversos projetos mencionados.

TARIFÁRIO INTERMODAL JAN 2023		
andante		
TÍTULOS OCASIONAIS		Na compra de 10 títulos de viagem iguais recebe 1 grátis
Zonamento	Títulos de Viagem	Andante 24
Z2	1,30	4,70
Z3	1,70	6,05
Z4	2,15	7,55
Z5	2,55	9,05
Z6	3,00	10,75
Z7	3,45	12,25
Z8	3,85	13,75
Z9	4,30	15,25
TÍTULOS ASSINATURA MENSAL	3Z (3 zonas) MUNICIPAL (1 concelho)	METROPOLITANO (todas as zonas)
Normal	30,00	40,00

Figura 17: Tarifário intermodal - Andante

Fonte: website Linha andante

Quando se trata de bilhetes ocasionais, é essencial considerar a zona de partida (onde ocorre a primeira validação), a zona de destino, o itinerário planejado e as zonas a serem percorridas. Posteriormente, basta escolher o tipo de bilhete necessário de acordo com a cor correspondente nos mapas do metrô e ônibus, concentrando-se sempre na zona de partida da viagem. No caso dos bilhetes de assinatura mensais o procedimento é bastante simples: pode-se optar pela assinatura Municipal (abrangendo todas as zonas de uma cidade da AMP) ou a Metropolitana, que abrange todas as zonas da Área Metropolitana do Porto (Linha andante, 2023).

Entretanto, de acordo com a Sociedade de transportes coletivos do Porto (STCP, 2021), existe o andante 3Z Porto (Figura 18) que é um cartão de assinatura gratuita destinada a jovens entre 13 e 18 anos, residentes ou estudantes na cidade do Porto, que permite a utilização dos transportes públicos integrados na rede Andante, dentro de um limite de 3 zonas contíguas. A Câmara Municipal do Porto (Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2022) afirma que o programa teve início em julho de 2021 chegando a beneficiar 7421 jovens neste mesmo ano.



Figura 18: Cartão Andante 3 Z Porto
Fonte: STCP 2021

- **Mobilidade Suave**

A Mobilidade Suave, por sua vez, é um conceito que se refere a modos de transporte alternativos e sustentáveis que são definidos como:

Meios de deslocação e transporte de velocidade reduzida, ocupando pouco espaço e com pouco impacto na via pública e sem emissões de gases para a atmosfera como a simples pedonalidade ou a deslocação com recurso a bicicletas, patins, skates, trotinetas ou quaisquer outros similares, encarados como uma mais-valia económica, social e ambiental, e alternativa real ao automóvel. (Portugal, 2009 p.831)

No ano de 2020 foram concedidas três licenças para modos suaves de transporte (patinetes e bicicletas elétricas), com um limite de até 900 veículos por licença. Além disso, foram designados 215 locais de estacionamento específicos para estes meios de transporte em toda a cidade. No contexto da expansão da rede municipal para os chamados “modos suaves”, em 2021 a cidade deu continuidade aos esforços realizados em 2020, com a atualização da ligação ciclável da EB 2, 3 Garcia da Orta até a Rua Diogo Botelho, e a extensão da ciclovia da Rua da Constituição até a Rua Pedro Hispano, chegando a atingir 216 pontos de compartilhamento e a construir 35,8 km de ciclovia, como pode ser visto na Figura 19 (Câmara Municipal do Porto, Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021).

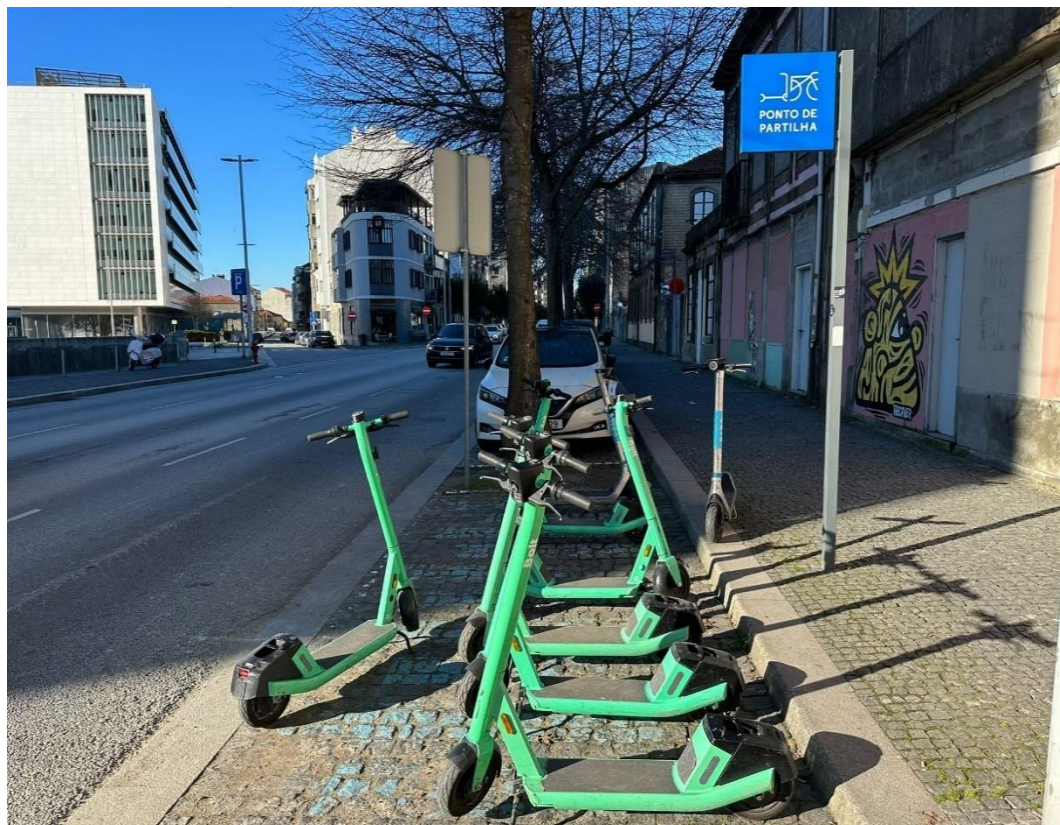


Figura 19: Ponto de partilha Mobilidade suave – Boa vista
Fonte: Autoria própria

- **Park & Ride**

O sistema conhecido como Park & Ride, permite um serviço de estacionamento aos usuários que se deslocam em seus veículos próprios até uma estação de metrô, para que em seguida, possam continuar a viagem no transporte público.

Atualmente, no ano de 2023, existem apenas dois parques disponíveis para utilização deste serviço, o da estação Boticas e o Parque-metro, localizado na Estação Estádio do Dragão. Ambos os parques são gerenciados pela empresa EMPARK, S.A. (Metro Porto, 2023).

Esses parques oferecem tarifas abrangentes que se adequam às diferentes necessidades de mobilidade e perfis de clientes. O Metro Porto (2023), destaca em particular, a "Assinatura Andante Park & Ride", direcionada aos clientes que possuem uma assinatura mensal Andante e desejam estacionar diariamente nos parques, tendo um custo mensal de 17,00 euros, permitindo estacionar por até 12 horas diárias. Adicionalmente, como é observado nas imagens adiante (Figuras 20 e 21) é oferecida uma que é calculada a cada 15 minutos de utilização e possui um valor máximo diário de 1,20 euros no Parque-metro e 3,50 euros em Botica.



Figura 20: Parque-metro - Estádio do Dragão
Fonte: Autoria própria



Figura 21: Parque Boticas
Fonte: Autoria própria

- **Síntese de Investimentos em mobilidade**

Todas as ações apresentadas anteriormente refletem (in)diretamente em investimentos que passam a ser contemplados na balança fiscal da cidade. Diante

disso, durante o período de 2018 a 2020, destaca-se um aumento significativo nos investimentos direcionados ao setor de mobilidade, sendo que, em 2020, se tornou a segunda maior área de investimento, comprometendo cerca de 22% dos custos gerais de investimentos naquele ano, e gerando um aumento de cerca 196% de investimento neste setor em relação ao ano anterior, conforme observado na Tabela 6.

Tabela 6: Investimentos por áreas

Custos com investimentos por tipo		2018	2019	2020
1	Coesão e Ação Social	17 004 450,00 €	20 029 668,00 €	18 037 158,77 €
2	Economia e Desenvolvimento social	1 899 482,00 €	5 567 939,00 €	10 147 409,91 €
3	Inovação	132 773,00 €	6 125,00 €	380 519,88 €
4	Cultura	1 087 773,00 €	514 016,00 €	2 720 089,71 €
5	Urbanismo e Habitação	22 742 549,00 €	22 608 874,00 €	12 113 093,42 €
6	Educação	1 908 914,00 €	2 668 517,00 €	3 477 942,14 €
7	Segurança	3 195 265,00 €	583 385,00 €	566 880,31 €
8	Desporto e Animação	45 134,00 €	852 803,00 €	254 169,00 €
9	Mobilidade	3 954 150,00 €	7 889 046,00 €	15 465 845,50 €
11	Ambiente e Qualidade de vida	2 014 417,00 €	2 906 645,00 €	1 841 680,73 €
12	Governância e Câmara	5 618 959,00 €	4 788 845,00 €	5 418 983,64 €
Total		59 603 866,00 €	68 415 863,00 €	70 423 773,01 €

Fonte: Adaptação do Relatório de Desenvolvimento Sustentável 2020, p.100

Essa priorização reflete a importância atribuída à melhoria e expansão dos serviços de transporte público, bem como ao desenvolvimento de infraestruturas e soluções sustentáveis nesse campo.

3.2.2.2 Meio ambiente e sustentabilidade

Meio ambiente e sustentabilidade são pilares essenciais para o desenvolvimento da cidade do Porto, que busca equilibrar o crescimento urbano com a conservação ambiental por meio de uma gestão eficiente de resíduos, promoção de espaços verdes e conscientização da comunidade. A cidade visa criar um ambiente saudável e resiliente, garantindo uma alta qualidade de vida para os cidadãos atuais e futuros através da implementação de iniciativas e projetos, alguns destes descritos a seguir.

- **Tratamento de resíduos urbanos**

A fim de proporcionar uma compreensão mais clara do texto, é essencial estabelecer uma definição para resíduos urbanos, que, por vezes, é inadequadamente nomeado como lixo. Em conformidade com a Agência Portuguesa de Ambiente (APA) resíduos urbanos são:

-resíduos de recolha indiferenciada e de recolha seletiva das habitações, incluindo papel e cartão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira, têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, resíduos de pilhas e acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário;

- de recolha indiferenciada e de recolha seletiva provenientes de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações na sua natureza e composição. (ABNT, Resíduos sólidos. (APA, 2021, p.1)

Segundo a Câmara Municipal do Porto (2023), a responsabilidade pela gestão de resíduos da cidade do Porto é da entidade Porto Ambiente, cabendo a esta a responsabilidade da prevenção da produção, além da recolha e transporte dos resíduos.

No ano de 2021, a Porto Ambiente foi responsável por coletar 131.528 toneladas de resíduos, um total de 13.290 toneladas a menos que no ano de 2018. Em relação aos resíduos seletivos, o ano de 2021 revelou um resultado favorável, demonstrando um aumento de 2.254 toneladas em comparação ao ano de 2018. Essas informações estão apresentadas de forma ilustrativa na tabela 7.

Tabela 7: Resíduos recolhidos na cidade do Porto

Resíduos recolhidos na cidade do Porto (toneladas/ano)	2018	2019	2020	2021
Total de resíduos recolhidos pela Porto Ambiente EM.	144818	146870	130978	131528
Resíduos urbanos recolhidos de forma indiferenciada	114435	114871	102548	101327
Resíduos recolhidos de forma seletiva (Plástico/Metal, Papel/Cartão e Vidro)	13700	15604	14771	15954
Bio resíduos recolhidos	10695	11534	8582	10120

Fonte: Adaptação do Relatório de Desenvolvimento Sustentável 2021, p.44

A cidade tem como meta reduzir cada vez mais o nível de resíduos e, para isso, implementou um sistema de coleta seletiva por meio de ecopontos designados para tipos específicos de resíduos. Esses ecopontos facilitam a coleta seletiva, permitindo que os cidadãos depositem os materiais de forma adequada para a reciclagem, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente.

A eliminação do lixo na cidade do Porto, ou pelo menos uma redução significativa dos níveis de lixo, é uma das metas para o ano de 2030. Para que isso se concretize, cada pessoa tem de participar no processo de planeamento estratégico minimizando a quantidade de resíduos que geram e classificando ou mesmo limpando à medida que são produzidos. (Câmara Municipal do Porto, 2018)

Ecopontos são lixeiras de cores diferentes que se destinam à realização de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos (RSU) para posterior reciclagem (Câmara do município de Redonda, 2023).

Conforme ilustrado na Figura 22, existem 4 tipos de lixeiras, sendo 3 delas ecopontos de recolha, divididos na cor azul, verde e amarelo, destinados a papel, vidro e plásticos/metal respectivamente.

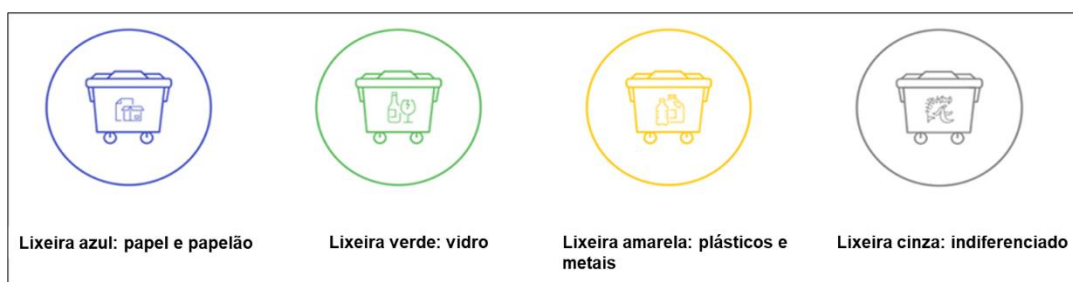


Figura 22: Tipos de lixeiras
Fonte: Adaptação Endesa Portugal, 2020.

Em relação a coleta seletiva, no ano de 2021, houve um crescimento significativo de 8,93% na taxa de coleta seletiva em comparação com o ano de 2020, o que representa um potencial para evitar a emissão de aproximadamente 13.340 toneladas de dióxido de carbono (CO_2). Além disso, observou-se uma diminuição de 1,82% na quantidade de resíduos indiferenciados coletados em relação ao ano anterior, totalizando 101.370 toneladas (Câmara Municipal do Porto, Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021). Na Figura 23 destaca-se a presença dos ecopontos no bairro das Antas, enfatizando a importância da coleta seletiva de resíduos e o uso adequado das lixeiras de cores específicas.



Figura 23: Ecoponto Antas
Fonte: Autoria própria

Outro esforço orientado para a redução dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Porto, destaca-se o “Projeto orgânico”. Lançado em 2021, apresenta-se como projeto, que contribuiu significativamente para que estes resultados fossem possíveis. Segundo Câmara Municipal de Porto (Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021), o projeto alcançou cerca de 60% da população, abrangendo aproximadamente 74.000 potenciais alojamentos aderentes, sendo instalados durante o ano de 2021 o total de 402 contentores nas vias públicas. O projeto registrou uma adesão gradual, resultando em 42 toneladas de resíduos orgânicos no primeiro mês do projeto e quase 111 toneladas em dezembro, conforme observado no Gráfico 6.



Gráfico 6: Evolução mensal Projeto Orgânico
Fonte: Relatório de Desenvolvimento Sustentável 2021, p.44

O “Projeto Orgânico” permite que seus usuários separem seus resíduos em sua casa através de um contentor pequeno, de forma simples. A Porto Ambiente é responsável pela divulgação do projeto nas residências e por fornecer um kit no momento da adesão. O kit é composto por um contentor marrom de pequeno porte, destinado a ser utilizado no interior das residências, juntamente com um cartão que proporciona acesso a um contentor de maior capacidade (Figura 24). Essas lixeiras estão localizadas nas proximidades de um ecoponto, permitindo que os resíduos sejam descartados adequadamente.



Figura 24: Kit Projeto Orgânico e Contentor para resíduos orgânicos
Fonte: Autoria própria

Para esclarecer eventuais dúvidas sobre quais materiais podem ou não ser depositados no contentor orgânico, a Porto Ambiente disponibiliza informações detalhadas em seu website, onde são fornecidos meios diretos de contato, como e-mail e telefone. Os cidadãos podem utilizar esses recursos para obter orientações precisas e atualizadas sobre a correta separação e descarte dos resíduos orgânicos.

Além do “Projeto orgânico”, a cidade conta com o projeto “Resíduos verdes”, um projeto de coleta de resíduos verdes no município, em áreas residenciais e em locais de grande produção.

De acordo com a Câmara Municipal de Porto (Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021) para o ano de 2022, estava previsto um alargamento do projeto a diversas zonas da cidade. Essa expansão incluiria a entrega de mais 300 lixeiras de 1.000 litros em locais de grande produção, como parte do Projeto Orgânico. No entanto, até o momento, não há confirmação se essas metas foram alcançadas ou se a implementação ocorreu conforme previsto.

- **Monitoramento ambiental e transparência climática**

Para garantir a qualidade do ar e da água na cidade, foram instaladas estações de monitoramento ambiental em diversos pontos da cidade. Essas estações medem a qualidade do ar, a temperatura e a umidade, permitindo a identificação de problemas e a tomada de medidas preventivas. Inclusive, o Porto aparece na lista anual de cidades, em 2022, realizada pela organização Carbon Disclosure Project (CDP) como uma das 122 cidades líderes na ação e transparência climáticas, como nível “A”.

Liderança (A- ou A): Uma jurisdição de Liderança demonstra boas práticas de adaptação e de mitigação, definiu objetivos ambiciosos e fez progressos para alcançar estes objetivos. As jurisdições na faixa de Liderança têm planos estratégicos holísticos em vigor para assegurar que as ações que estão realizando reduzam os impactos climáticos e as vulnerabilidades das pessoas, das empresas e das organizações na sua jurisdição (Carbon Disclosure Project, 2022, p.3).

A CDP (2022) ressalta que o propósito da lista é identificar e homenagear as cidades que são transparentes na divulgação de dados e estratégias climáticas, e na coerência em suas ações urbanas no âmbito ambiental. A meta climática é que essas cidades reduzam a emissão de gases de efeito estufa a fim de mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Além disso, a cidade disponibiliza para sua população, websites com informações sobre a qualidade do ar e redução de emissões de carbono ao longo dos anos. No site da Porto Digital, uma associação privada sem fins lucrativos, é possível obter todos os levantamentos de dados entre os anos de 2018 e 2022 referente a qualidade do ar na cidade.

A cidade do Porto foi convidada pela Comissão Europeia para integrar o grupo das 100 Cidades Inteligentes com impacto neutro no clima. Segundo o vice-presidente da Câmara do Porto:

A inclusão do Porto, neste restrito lote das 100 cidades líderes na ambição de descarbonização a nível europeu, é mais um reconhecimento internacional de que estamos a desempenhar bem a nossa missão, rumo a uma cidade cada vez mais sustentável. (Araújo, 2022, p.1)

Em concordância com esta ambição, em janeiro de 2022 houve o lançamento do Pacto do Porto para o Clima, uma iniciativa que visa combater as mudanças climáticas e promover a sustentabilidade, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa fortalecendo a resiliência da cidade às mudanças climáticas.

O documento do Pacto Para o Clima (Porto Digital, 2022), traz informações da redução de emissões de carbono ao longo dos anos. Em relação ao ano de 2004 até 2020, o Porto reduziu cerca de 52,2% de emissões de carbono, tendo a ambição de reduzir para 85% até 2030.

De acordo com a Associação Porto Digital (2022), um dos fatores que faz com o que a cidade seja limitada na redução de emissões, é o fato dos ativos municipais serem apenas responsáveis por 6% das emissões. Consta no Pacto que a maioria

das emissões dos gases são oriundos dos edifícios, que representam cerca de 50% das emissões, e do setor de transportes, que representa aproximadamente 40%, como já mencionado anteriormente.

Para a Câmara Municipal (2022, p.1), “A transição para um Porto mais sustentável é o mais importante desafio da atualidade e é necessário envolver todos neste processo.” A iniciativa incentiva a participação de toda a sociedade na soma de esforços em prol de transformar a cidade do Porto em uma cidade ainda mais sustentável.

No website “Pacto para o Clima” os usuários têm a oportunidade de se inscreverem, entenderem um pouco mais sobre a iniciativa, atualizar sobre as principais notícias associadas ao tema e se orientar sobre o processo de adesão.

De acordo com o Website, os inscritos podem colaborar em rede com outros atores de objetivos comum, a fim de potencializar oportunidade e obter o reconhecimento na área da sustentabilidade e ação climática. Ainda assumindo a responsabilidade de estabelecer ações concretas para redução das emissões de gases, monitorar e comunicar o progresso das medidas implementadas e colaborar na definição de um contexto favorável para descarbonização.

- ***CommuniCity***

O *CommuniCity* é um Projeto Europeu de investimento da União Europeia, que visa promover soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida e a sustentabilidade urbana, buscando capacitar comunidades marginalizadas e de difícil acesso, através da co-criação da comunidade em aproximação a tecnologias, para melhoria da qualidade de vida. O projeto é baseado em programas de inovação, métodos, laboratórios vivos e plataformas existentes a nível europeu, bem como em programas de inovação locais das cidades (Porto Digital, 2022).

O projeto, que teve seu início em 01 de setembro de 2022, decorrerá por 36 meses, contando com um investimento total para a cidade do Porto da ordem de 528.831,50 €, sendo 456.250,00 € para a associação Porto digital e 72.587,50 € para a Domus Social - Empresa de habitação e manutenção do município do porto (European Commission, 2022).

O local escolhido para a implementação do projeto na cidade é a zona de Campanhã, que de acordo com Cardoso (2022), foi identificada na estratégia municipal como uma área com prioridade de curto e médio prazo, e por isso foi escolhida para servir como um dos laboratórios vivos do programa, onde serão

testadas cerca de cem soluções inovadoras, estabelecidas em parcerias com a cidade, comunidades locais, entidades de investigação e indústria, através de concursos abertos em níveis locais e europeus para criar soluções que melhorem a qualidade de vida das comunidades locais.

3.2.2.3 Tecnologia

Impulsionando sua transformação em um centro urbano inteligente e conectado por meio da implementação de soluções tecnológicas inovadoras, como a Internet das Coisas⁶, análise de dados e infraestrutura digital, a cidade está moldando um ambiente que permite a otimização de serviços. Demonstrando o compromisso em se adaptar e prosperar na era digital, a cidade vem utilizando a tecnologia e inovação para aprimorar a área de turismo, mobilidade e transporte, integrando sistemas de informação, sensores e plataformas digitais e aplicativos de informação em tempo real. Algumas dessas ações são:

- **Projeto C-Streets**

De acordo com a European Commission (2018), antes de expandir a sua implementação para inúmeras áreas urbanas, municípios e cidades em geral, a aplicação de *Cooperative Streets* pretende estabelecer programas piloto e pré-implementar serviços C-ITS (Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligente) em áreas urbanas selecionadas. Além disso, a aplicação visa avaliar a sustentabilidade a longo prazo destes serviços, abrangendo uma análise custo-benefício, modelos de governança, casos de negócio e impactos e benefícios globais.

Os objetivos do projeto mencionado acima incluem a mitigação de acidentes e incidentes de trânsito, promovendo o envolvimento entre diversas regiões metropolitanas ao longo da rede central através de processos deliberativos, promovendo a utilização do transporte público e elaborando estratégias para melhorar a mobilidade na forma de prestação de serviços C-Roads Cooperative Streets (European Commission, 2018).

O projeto C-Roads Cooperative Streets visa ainda estabelecer um quadro digital (Figura 25) para dados de transporte em Portugal, incorporando os princípios da multimodalidade, interoperabilidade, partilha e reutilização de dados. A iniciativa

⁶ Internet das Coisas (IOT): uma rede de produtos, sistemas e plataformas, conectados por meio de dispositivos habilitados que coletam, armazenam e se comunicam com outros dispositivos, software em nuvem, infraestrutura local e indivíduos para maximizar a eficiência. Disponível em: https://heinonline.org/HOL/Page?public=true&handle=hein.journals/hoflr44&div=40&start_page=839&collection=journals&set_as_cursor=0&men_tab=srchresults > Acesso em 14 dezembro de 2023

começará com dados estáticos e fará uma transição gradual para dados dinâmicos. Envolve também a digitalização das camadas física e digital da rede de transportes, bem como as melhorias necessárias na infraestrutura rodoviária para apoiar os serviços de Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligentes (European Commission, 2018).



Figura 25: Quadro digital - VCI ao Estádio do Dragão
Fonte: Autoria própria

- **Turismo inteligente**

Segundo Gretzel et al. (2015), define-se como Turismo Inteligente o turismo apoiado nos esforços integrados que visam coletar e agregar dados derivados de uma infraestrutura física, conexões sociais, fontes governamentais, organizacionais e corpos e mentes em combinação com o uso de tecnologias com o propósito de transformar esses dados em experiências in loco e agregar valor de negócios com um foco claro em eficiência, sustentabilidade e enriquecimento de experiência.

Um Destino de Turismo Inteligente (DTI) é uma localidade turística que atua de forma inovadora e sustentável a fim de promover uma experiência inesquecível em toda a jornada do turista (SEBRAE, 2023). Para Buhalis & Amaranggana (2015), um DTI é o resultado da interconexão de um destino com as diversas partes, através de uma plataforma e de fluxos de comunicação acentuado em conhecimento e sistemas para apoio à tomada de decisão.

No âmbito de tecnologia, segundo Liberato (2018), a cidade contava com um total de 15 *hotspots* em 2014 e estava ativamente engajada em um projeto que visava oferecer serviços gratuitos de Wi-Fi em mais de 400 ônibus. A tecnologia de monitoramento *UrbanSense*, implementada no âmbito do projeto *Future Cities*, teve como objetivo coletar dados ambientais significativos de diferentes locais dentro das cidades. Estes dados foram depois compartilhados com outras entidades em tempo real e durante um período alargado (Luis, 2016).

A cidade do Porto, atualmente, é digitalmente acessível a todos, contando inclusive com a Porto Free Wi-Fi, que oferece acesso ininterrupto à internet em seus mais de 300 pontos, além de uma rede de Wi-Fi gratuita nos ônibus da Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (Porto Digital, 2023). A cidade do Porto tem investido na digitalização através de diversas plataformas capazes de responder a necessidade dos usuários, sejam eles, cidadãos, visitantes ou turistas.

A cidade possui uma rede de fibra óptica que para além de disponibilizar conexão gratuita, é capaz de fornecer conexões de baixos custos para diversas organizações e instituições públicas. Em 2018 a rede registrou mais de 2,5 milhões de dispositivos ligados à rede, o que reitera o acesso a todos (Porto Digital, 2023).

No ano de 2020, foi lançado o Explore Porto, uma aplicação web sobre mobilidade e pontos de interesse da cidade do Porto, mencionada no Relatório de Desenvolvimento Sustentável (2020), como um serviço que desafia tanto os cidadãos quanto os turistas a conhecerem e explorarem a cidade, fornecendo informações em tempo real por meio de 1.300 beacons instalados em paradas de ônibus e pontos turísticos de interesse. É percebido que a cidade está promovendo o uso de aplicativos aos usuários, conforme mostrado na Figura 26.



Figura 26: Divulgação Explore Porto - Marquês
Fonte: Autoria própria

Para os cidadãos, o objetivo é promover o uso de transportes públicos e incentivar a sustentabilidade. Já para os visitantes, o objetivo é diversificar o turismo na cidade, explorando locais menos conhecidos. De acordo Câmara Municipal de Porto (Relatório de Desenvolvimento Sustentável, 2021) a cidade registrou mais de 78.000 novos usuários do Explore Porto.

- **Pagamentos por aplicativo**

A Associação Porto Digital (2023) afirma que na área urbana do Porto, a utilização dos lugares de estacionamento na via pública está sujeita a pagamento nas Zonas designadas I, II, III e IV, das 9h00 às 19h00, exceto feriados, de segunda a Sexta-feira. Adicionalmente, são aplicadas taxas de estacionamento na Zona I aos sábados, entre as 11h00 e as 16h00.

O período de estacionamento na via pública está sujeito a um limite máximo, que varia entre 2 e 10 horas. Este limite é determinado pelo aviso instalado no respectivo local. Para facilitar o pagamento, os usuários têm a opção de utilizar os aplicativos *Telpark* e *Via Verde* ou, em alternativa, recorrer às máquinas de pagamento situadas na via pública, conforme visto na Figura 27 (Porto Digital, 2023).

Os indivíduos residentes em determinada região têm a opção de solicitar o crachá de residente, que lhes confere o privilégio de estacionar nas ruas da zona residencial designada. Este crachá os isenta do pagamento de quaisquer taxas de estacionamento e elimina quaisquer restrições de tempo que possam estar em vigor para as vagas de estacionamento tributadas atualmente (Porto Digital, 2023).



Figura 27: Estacionamento público – Antas
Fonte: Autoria própria

- **Investimentos em tecnologia**

A cidade do Porto também tem apresentado investimento em outros tipos de tecnologia, como por exemplo, a criação do laboratório de tecnologias para a indústria 4.0 do Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência. O foco do projeto é demonstrar e divulgar conceitos e tecnologias avançadas para a digitalização da produção incluindo robótica, automação, simulação, realidade virtual e aumentada, sistemas de apoio à decisão e sistemas ciber-físicos (Câmara de Comércio, 2019).

Santo e Freitas (2019) apontam que as principais áreas de atividade de investimentos são mesmo as Tecnologias de Informação e Comunicação (cerca de 32%), seguida do imobiliário (20%). O turismo acaba por representar apenas 10% dos projetos de investimento acompanhados pelo gabinete municipal. Também informa que no geral, mais de 260 projetos de investimento, dos quais 60% são de origem internacional, oriundos de 33 países distintos, estão sendo apoiados pela InvestPorto.

Apresentação e análise das entrevistas

Neste capítulo serão apresentadas entrevistas com palestrantes do Projettor 2030, que foi um evento realizado no ano de 2022 pela Associação Comercial do Porto na perspectiva de debates, com temas que marcaram a agenda política, econômica e social da próxima década, estimulando um debate vivo com informações relevantes, com prioridade à troca de ideias e perspectivas sobre o futuro do país⁷. Durante este evento, alguns pesquisadores trouxeram o tema 'Como se move o Grande Porto no futuro', dentre eles a pesquisadora Sandra Brito e Melo e o professor Carlos de Oliveira Cruz, que são os entrevistados desta pesquisa. Tais entrevistas foram realizadas ao longo do ano de 2023, tendo elas sido fundamentadas nos tópicos discutidos durante o Projettor 2030. No total, foram conduzidas seis perguntas para Melo e outras oito para Cruz (Apêndice I).

Enquanto a abordagem com Melo foi realizada de forma presencial, no caso de Cruz, a entrevista sucedeu online com o auxílio da plataforma *Zoom*. Cada entrevista é apresentada de forma individual, iniciando com as perguntas direcionadas à pesquisadora Sandra Brito e Melo e, posteriormente, exibindo as respostas do professor Carlos Cruz. Importante salientar que é estabelecida uma comparação direta entre as declarações dos especialistas durante o Projettor 2030 e as perguntas feitas nas entrevistas. Além disso, é relevante observar que não há interação direta entre os entrevistados, preservando a singularidade das perspectivas apresentadas por cada especialista.

Além das entrevistas com os especialistas, serão apresentados resultados obtidos por meio de questionário online, elaborado no *Google Forms*, com perguntas direcionadas aos usuários residentes da cidade. O questionário englobou um total de 23 questões, abordando temáticas relacionadas à mobilidade urbana, tecnologia e gestão de resíduos, todas as perguntas presentes no questionário são apresentadas no Apêndice II desta pesquisa.

⁷ Informação retirada no site oficial da Associação comercial do Porto. Disponível em: <https://cciporto.com/event/associacao-comercial-do-porto-abre-o-debate-sobre-o-proximo-quadro-comunitario-de-apoio/> > Acesso em 10 de Novembro de 2023.

A fase de coleta de dados, teve participação de 80 usuários. Destas, foram consideradas um total de 68 respostas, uma vez que os outros 12 residiam na área metropolitana do Porto, porém pertencentes a cidades distintas. Neste contexto, os resultados desse questionário são apresentados de maneira mais dinâmica e elucidativa, através da incorporação de gráficos e textos, simplificando a análise das respostas coletadas, mas também adicionando uma dimensão visual que facilita a compreensão dos insights obtidos.

As entrevistas e resultados desempenham um papel central na conclusão e recomendação em relação ao desenvolvimento e iniciativas relacionadas à transformação da cidade do Porto em uma *Smart City*, tema que será analisado e apresentado ainda neste capítulo.

4.1

Entrevistas com especialistas na área de mobilidade e transporte

A mobilidade é um dos pilares essenciais da vida cotidiana e, por isso, é necessário que para um melhor desenvolvimento da cidade haja um sistema de mobilidade eficiente, que facilite o acesso a serviços, reduza congestionamentos, incentivando a saúde pública e moldando o desenvolvimento urbano. Portanto, esta pesquisa concentrou-se na realização de entrevistas com especialistas da área para realizar uma análise mais profunda e eficaz deste tema de suma importância.

A pesquisadora Sandra Brito e Melo, também diretora do CEiiA - Centro de Engenharia e Desenvolvimento- órgão responsável por desenvolver e operar novos produtos e serviços para indústrias na área de mobilidade e transporte de forma sustentável, abordou durante o Projeto 2030 o tema com uma perspectiva tecnológica, destacando inovações promissoras até 2030 na área de mobilidade e transporte.

Carlos Cruz, professor do Instituto Superior Técnico (ULisboa) e investigador em infraestruturas de transportes, por outro lado, apresentou dados e informações sobre o que tem sido a movimentação e alterações da área metropolitana do Porto nos anos entre 1981 e 2011.

Eventos como a pandemia de COVID-19 e a guerra na Ucrânia, impulsionaram a necessidade de repensar o futuro da mobilidade devido a novos paradigmas que surgiram, e por isso quando se fala em futuro da mobilidade, temos como base eventos que aconteceram a partir do ano de 2020 (Melo, 2022).

Trazendo quatro tendências que vão acontecer num futuro próximo na cidade, Melo (2022) aponta como primeira delas a ideia de que “deixamos de olhar o veículo privado como propriedade e olharmos para o veículo privado e para os transportes mais em uma lógica de prestação de serviço”.

Discutida a ideia de como trazer essa solução na prática, Melo (2023) traz a proposta do compartilhamento do veículo próprio enquanto estacionado na garagem do trabalho e que ficará sem utilização até o fim do expediente, por exemplo. Esta proposta seria a de ter o veículo disponível como serviço durante este período em um aplicativo ou outras plataformas de compartilhamento, para pessoas que estejam próximas e necessitem utilizar o veículo naquele momento.

Essa ideia vem de encontro ao que Melo (2022), cita no Projetor 2030, em promover soluções de mobilidade compartilhada. Desta forma poderíamos ver o transporte privado como uma opção complementar ao transporte público, e não como uma substituição.

Ainda dentro da lógica de promoção de sustentabilidade como serviço, Melo (2022) mencionou a plataforma “Ayr”, desenvolvida pela CEiiA. Com o aplicativo (Figura 28) é possível desbloquear bicicletas e patinetes elétricos, por exemplo, e a plataforma é responsável por contar e avaliar a emissão de CO₂ que é deixada de produzir na utilização da mobilidade sustentável, e com isso gerar créditos “ayrs” como recompensa. Esses créditos podem ser usados em outros serviços, como transporte público, bilhetes para eventos culturais, em mercados locais aderentes do sistema para a compra de legumes ou frutas, e até mesmo para pagamento de alguns impostos na câmara de Matosinhos, uma das cidades da área metropolitana do Porto.

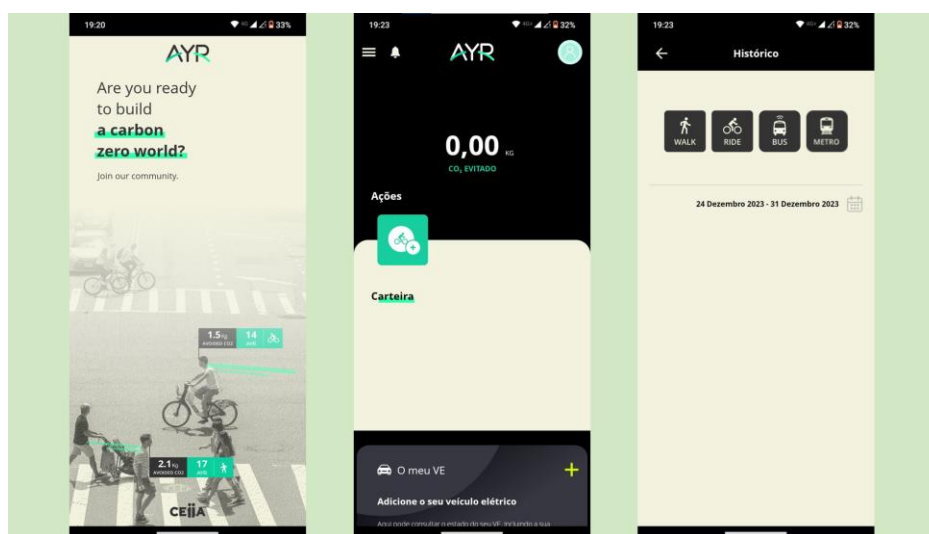


Figura 28: Página inicial - Aplicativo Ayr
Fonte: Autoria própria

Contudo, esta plataforma não está disponível na cidade do Porto, e Melo (2023) afirma que não há previsão ou motivo específico para não terem implementado a plataforma na cidade, porém traz a ideia de que a plataforma no Porto funcionaria implementada aos ônibus, onde os passes ou bilhetes estariam associados com a aplicação e a utilização deles gerariam “ayrs”.

Melo (2023) afirma ainda que “o sistema só faz sentido se entrarmos em sua totalidade, se entrarmos só, imagina, com um operador no porto não faz sentido, temos sempre que ter a visão integrada”.

Como segunda tendência, Melo (2022) cita a utilização da inteligência artificial, Internet das Coisas (IOT) e sensores. Como exemplo, a captação dos sinais através dos celulares, onde estão as pessoas e como se movem, ou seja, se estão utilizando transporte público, veículo privado, se andam a pé, e dessa maneira seria possível providenciar serviços de transportes.

Melo (2022) acredita que em 2030 com sensores mais avançados, o sistema funcionará de forma mais autônoma, justa e inclusiva, com base nas necessidades do usuário e em seus movimentos, ou seja, ao invés do usuário estar à espera de um ônibus ou metrô em uma estação de transportes, o veículo vem ter com o usuário que está a precisar dele naquele momento.

A terceira tendência seria a mobilidade aérea na qual a cidade do Porto, segundo Melo (2022), tem sido exemplo. Neste caso, o projeto que parecia ser futurista, teve um impulso devido à pandemia e ao uso de drones, dando um salto qualitativo e quantitativo na parte tecnológica.

Melo (2023) traz exemplos atuais de como essa tecnologia está sendo usada na cidade do Porto, e assim como no Projetor 2030, deu o exemplo do transporte de um antídoto do hospital central do Porto para regiões mais próximas.

Por termos uma saúde voltada ao hospital central da cidade que recebe os casos mais urgentes, em casos desse tipo, não seria necessário transportar o paciente, facilitando a mobilidade do transporte e levando a solução mais rápida até ele. (Melo, 2023)

Entre outras possibilidades, Melo (2023) cita uma simulação e modelação realizada no Projetor 2030 no transporte de mercadorias, pequenas parcelas, substituindo cargos “bikes” por drones, a fim de perceberem este nicho dentro da logística urbana. Além disso, afirma que neste momento drones estão sendo utilizados para a proteção civil, no monitoramento de acidentes.

Para finalizar, Melo (2022) considera a quarta tendência um problema invisível, que seria a logística urbana.

Desde 2020 está ocorrendo um aumento do comércio eletrônico de 10% ao ano, elevando drasticamente o número de veículos comerciais de entrega, uma vez que as pessoas tendem a ir menos nas lojas físicas. Em uma previsão até 2030, como consequência deste problema, teríamos um aumento de 10 min nas deslocações casa/trabalho. (Melo, 2022)

Saindo dos assuntos abordados no Projetor 2030, Melo (2023) não acredita que será possível atingir zero emissões de CO₂, meta climática da União Europeia em alcançar neutralidade climática até 2050, dentro da área de mobilidade e transporte.

Melo (2023), afirma que por mais que haja intervenções a nível de transporte individual e alguns transportes públicos, isto apenas compensaria o que grandes indústrias produzem dentro da área de mobilidade e transporte, em exemplo, emissões oriundas do aeroporto e porto de Leixões.

Contudo, Melo (2023) acredita que no que tange os transportes rodoviários, devido a intervenção da comissão europeia através de imposição de limites de emissão de CO₂ e financiamento de soluções que ajudem na redução de gases para automóveis, esta ideia torna-se possível.

Segundo Cruz (2022), constatou-se que a população na área metropolitana do Porto apresentou uma estabilidade, com um acréscimo de apenas 0,5%. No entanto, a cidade do Porto enfrentou uma perda significativa de 19% de sua população. Além disso, observou-se uma redução no emprego na área metropolitana, onde a taxa diminuiu de 22% em 1981 para 12% em 2011.

Apesar dessas quedas significativas na população e no emprego na cidade, Cruz (2022) reforça que o município do Porto continua a desempenhar um papel fundamental no sistema de mobilidade. Isso se deve à sua rede de transporte centralizada, que conecta a periferia à cidade. Estima-se que ocorram cerca de 3,4 milhões de deslocamentos diários da região periférica a cidade, o que equivale a uma média de 2,7 deslocamentos por pessoa, sendo um terço destes deslocamentos relacionados a atividades de trabalho. Essa análise evidencia, segundo Cruz (2022), que cada indivíduo na área metropolitana do Porto dedica cerca de 67 minutos diários às suas deslocações, revelando a importância e o impacto significativo da mobilidade no cotidiano dos habitantes dessa região.

Cruz (2022) menciona ainda que o grande problema do Porto, que está se agravando cada vez mais, é o problema da repartição modal, que, de uma maneira simplificada, é a percentagem de deslocações que são feitas pelo automóvel e a percentagem de deslocações que são feitas em transporte público. Sob este aspecto, Cruz (2022) aponta que em 2001, 34% da população se deslocava com transporte público, chegando a reduzir para 16% em 2017. Ao olhar para o transporte individual, o número de utilizações que já era maior no ano de 2001 (39%), aumentou para 59% em 2017. Ou seja, isso mostra que a área metropolitana do Porto está se movimentando no sentido oposto da descarbonização.

Dados apresentados por Cruz (2022) evidenciam que a Pandemia agravou ainda mais a situação, uma vez que foram contabilizados, entre os anos de 2019 e 2021, uma perda de 34% e 41% de utilizadores da STCP e Metro do Porto, respectivamente. Em contrapartida, em relação aos automóveis, neste mesmo período, houve apenas uma queda de 4%.

Ao tentar analisar o motivo da queda abrupta na utilização do transporte público, Cruz (2022) traz o comportamento das operadoras entre estes anos e conclui que, por exemplo, a STCP manteve a oferta e reduziu o valor do tarifário, e mesmo assim não contrariou a tendência da queda de procura.

Concluindo, Cruz (2022) acredita que esta situação origina a maior deseconomia da área metropolitana do porto, onde há cerca 300 milhões de horas perdidas por ano em o equivalente a 3 milhões de euros por ano. Contudo, dados mais recentes fornecidos pela STCP, apontam que no ano de 2022, houve um aumento de utilizadores em 35% face ao ano anterior. Cruz (2023) afirma que não há informações destes valores apenas para o município do Porto.

Ainda durante o Projeto 2030, Cruz (2022) sugere três dimensões que causem atritos, como solução para superar essa situação: “dor, dinheiro e estratégia. Por um lado, vai ser necessário o sistema de transporte captar novos utilizadores e utilizadores que abandonaram o sistema”. Ao ser questionado se o Porto já vem causando este atrito, o entrevistado acredita que a cidade vem caminhando para este aumento de atrito, mas assegura que está acontecendo de uma forma não planeada, através do congestionamento.

De acordo com Cruz (2023), algumas medidas como restrições das áreas de estacionamento, aumento dos valores de pedágios e de estacionamentos, especialmente em locais com boa oferta de transporte público, como é o caso da baixa no Porto, são exemplos de atritos que são eficazes.

Em caso disto não funcionar, não for suficiente, avançar com a colocação de pedágios, não na entrada do Porto, mas na malha rodoviária de grande capacidade que levam os carros para a cidade do Porto. (Cruz, 2023)

Cruz (2023) afirma que pedágios apenas nas autoestradas, que são vias externas que circundam toda a região do Porto, levam as pessoas a circular ainda mais dentro da cidade, onde não há pedágios, resultando em um aumento do congestionamento dentro da cidade. Diante desse cenário, e do ponto de vista da gestão da cidade, o entrevistado acredita que o Porto deveria impedir que os carros entrem na cidade, caso contrário mesmo que pessoas adotem mais o transporte público sempre haverá mais pessoas utilizando o transporte individual na cidade. Portanto, ele reforça a ideia de que a melhoria do transporte público deve ser acompanhada por restrições e dificuldades no uso do transporte individual.

Dados no site do metrô Porto indicam que, com a introdução da linha Metrobus, linha Rosa e aumento da linha Amarela, cerca de 17 mil automóveis deixarão de circular diariamente na cidade. Cruz (2023) afirma que esta estimativa é viável, devido ao grande potencial existente. No entanto, enfatiza mais uma vez a importância de criar obstáculos para garantir que esses 17 mil automóveis não sejam simplesmente substituídos por outros veículos que atualmente não estão circulando, mas que podem vir a circular.

É um ciclo vicioso. Quando diminuirmos o congestionamento se não criarmos algum obstáculo, se é mais fácil circular de carro, então estou criando um sítio para que mais pessoas possam circular de carro. (Cruz, 2023)

Por fim, Cruz (2023) acredita que exemplos como a desmaterialização do bilhete em favor do uso de dispositivos móveis, a disponibilidade de redes Wi-Fi em ônibus e metrô e a localização em tempo real dos ônibus da STCP, são medidas adotadas que mostram a progressão da cidade do Porto dentro do conceito *Smart City* no âmbito da área de mobilidade e transporte. Além disso, a transição do sistema de ônibus, que está ocorrendo, para veículos elétricos e a gás como uma medida sustentável no sistema de transporte.

4.2

Entrevistas com os usuários: mobilidade e transporte, resíduos e tecnologia

Nesta fase, os resultados das entrevistas serão expostos por representações gráficas, com o propósito de promover a facilitação na compreensão, análise e comunicação de padrões, tendências e interconexões observadas entre distintos conjuntos de dados, adotando uma abordagem quantitativa, dado que as respostas serão expressas em forma percentual utilizando o software Excel.

Cabe ressaltar que esta pesquisa considerou uma amostragem de 68 usuários da cidade, que participaram de forma espontânea sem critério específico de seleção, ao que se referiu a verdade apresentada. Em um contexto em que ocorram modificações no tamanho, perfil ou características da amostragem, é esperado que os resultados obtidos sejam impactados.

Mobilidade e Transportes

Considerando as expectativas elevadas associadas à relevância e ao impacto do Metrô Porto para seus usuários, o resultado da entrevista reforça essa ideia, apresentando um índice de 66,2% dos entrevistados que acreditam que serão diretamente beneficiados por esse novo serviço.

Ao analisar as regiões, tendo como base o Gráfico 7, observa-se que a união das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos, bem como a união das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde, apresentam um consenso unânime entre os entrevistados, com todos acreditando que serão beneficiados por essas medidas.

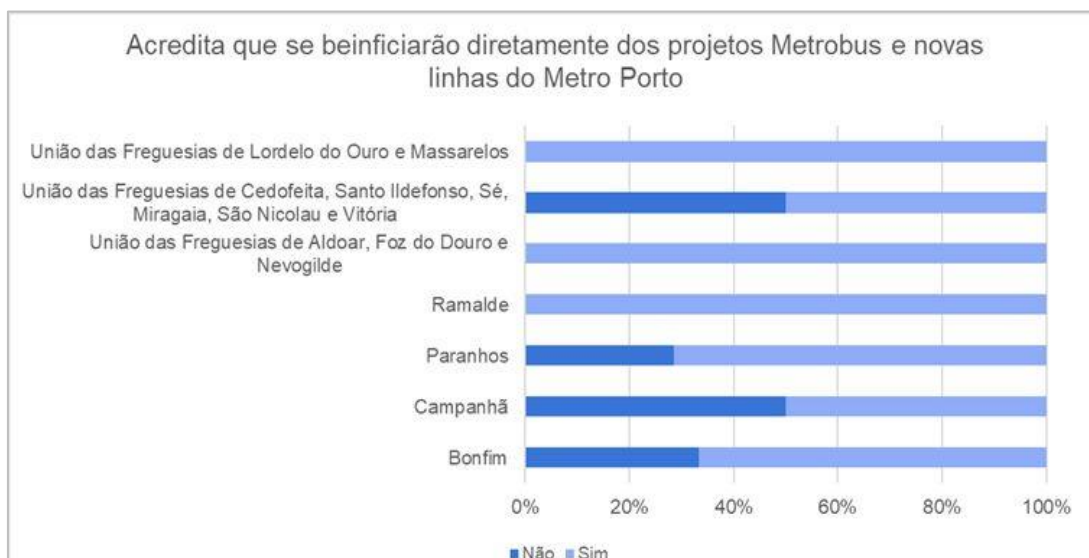


Gráfico 7: Beneficiários dos novos projetos Metro-Porto

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Além disso, os resultados revelaram uma proporção positiva, indicando que o transporte público é o meio de transporte mais utilizado pelos usuários, sendo que 50% dos usuários utilizam exclusivamente apenas esse meio de locomoção, conforme demonstra o Gráfico 10.

Porém, ainda há uma parcela significativa que utiliza apenas transporte privado, correspondendo a cerca de 21%. Ao examinar a distribuição desses usuários, observa-se uma concentração maior na freguesia de Paranhos, referente a 31% dos usuários.

Apesar do cenário apontado, destaca-se que 7% afirmam não utilizar nenhum meio de transporte em seu cotidiano. Não foi possível determinar o motivo específico para essa escolha, mas considerando o modelo remoto ou híbrido adotados durante e pós pandemia tanto por empresas, quanto pelas instituições de ensino, tal qual a presença dos nômades digitais, essa pode ser uma das razões pelas quais esses usuários não estão utilizando os meios de transporte convencionais.

Adicionalmente, entre as opções fornecidas, foram incluídas alternativas que abordam a conectividade entre os diferentes modos de transporte. Essas alternativas capturam pessoas que utilizam mais de um tipo de transporte diariamente, como pode ser observado no Gráfico 8.

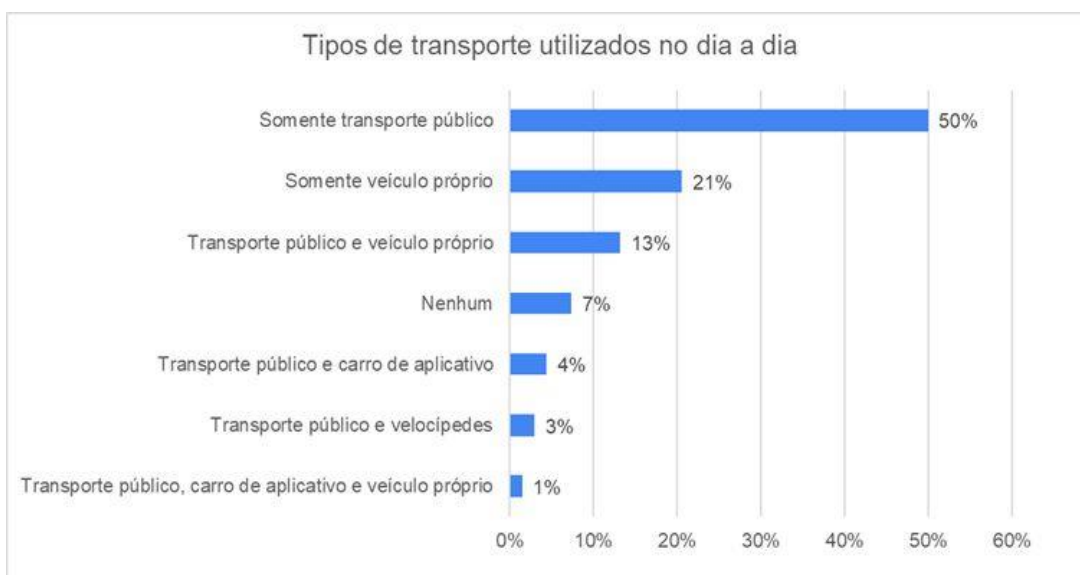


Gráfico 8: Transportes utilizados

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Dentre os usuários de veículos próprios, tomando como base que o processo de deslocação se baseia em turnos de 'ida e volta', no que se refere às deslocações para o trabalho, cerca de 4,5% dos entrevistados relataram utilizar o veículo particular

mais de 10 vezes por semana. Adicionalmente, 25% dos participantes afirmaram utilizar o veículo entre 5 e 10 vezes, enquanto 15,9% indicaram realizar de 1 a 4 deslocamentos semanalmente. Por outro lado, um contingente de 54,55% dos usuários informou não utilizar o veículo para suas deslocações laborais.

Do ponto de vista da utilização do transporte público para deslocações ao trabalho em uma base semanal, constatou-se que apenas 16,67% utilizam mais de 10 vezes. Por sua vez, a maioria expressiva, cerca de 50%, faz uso do transporte público entre 5 e 10 vezes. Adicionalmente, aproximadamente 33,33% relatam utilizar o transporte público entre 1 e 4 vezes para esse fim.

Ao comparar a utilização do transporte público e o veículo próprio em termos percentuais para deslocações ao trabalho, constata-se que a grande maioria, aproximadamente 53%, continua optando pelo transporte público, enquanto cerca de 34% optam pelo uso do veículo próprio, e 13% não utilizam nenhum meio de transporte.

Resíduos

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, constatou-se que 79,4% dos entrevistados acreditam que existe falta de informações adequadas sobre o processo de coleta seletiva na cidade. Além disso, verificou-se que 27,9% dos participantes não praticam a coleta seletiva, e que a maioria destes usuários estão no grupo de 19-35 anos, conforme apresentado no Gráfico 9.



Gráfico 9: Não fazem coleta seletiva

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Analisando os motivos pelos quais as pessoas não estão praticando a coleta seletiva (Gráfico 10) observa-se que a principal causa, para as diferentes gerações analisadas, é a falta de preocupação em realizar essa prática. Isso reforça os dados previamente mencionados, evidenciando a carência de informações claras e abrangentes disponíveis à comunidade sobre a importância e benefícios de separar adequadamente os resíduos.

A ausência de informações sobre a coleta seletiva resulta além da indiferença das pessoas em relação ao descarte adequado de resíduos, a falta de confiança no serviço prestado, uma vez que 22,2% dos entrevistados expressam a ideia de que o sistema não funciona de maneira eficaz. Paralelamente, observa-se que 5,6% dos entrevistados, de cada geração, demonstram desconhecimento sobre como realizar a coleta seletiva.

A falta de conscientização e confiança acerca da coleta seletiva tem desdobramentos negativos na sua efetivação, no entanto, é importante ir além desses aspectos e considerar que 22,2% da população não adere a essa prática devido à inexistência de coletores próximos às suas moradias. Nesse sentido, torna-se imprescindível não apenas fomentar a conscientização, mas também investir na instalação de um maior número de lixeiras na cidade.

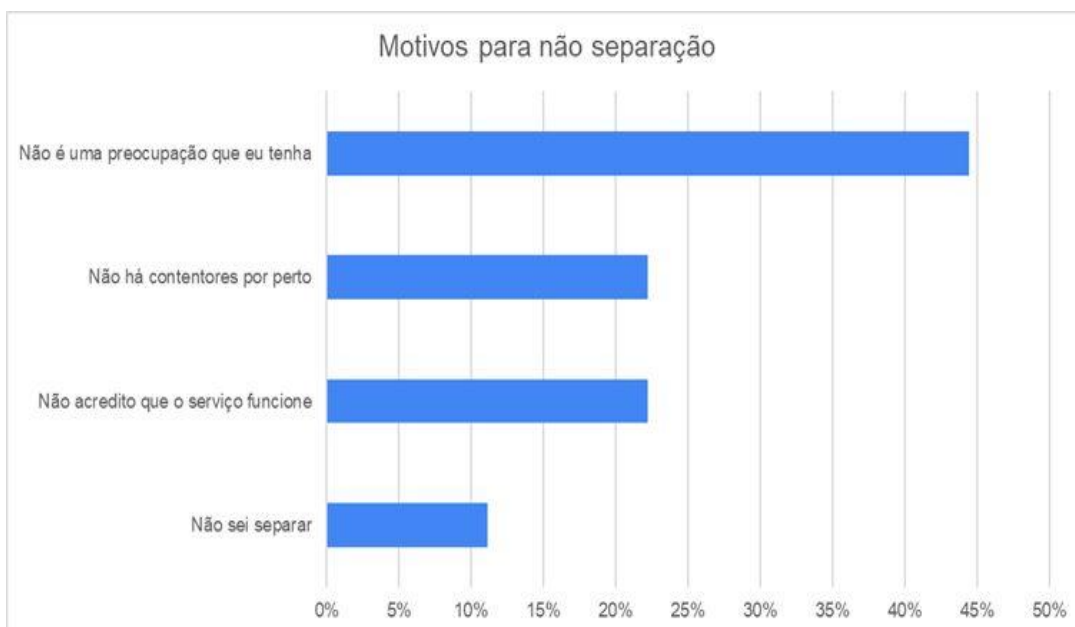


Gráfico 10: Motivos que não realizam coleta seletiva

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Ao aprofundar a análise, embora uma parcela significativa da população tenha aderido a coleta seletiva, 66,2% não estão cientes do “Projeto Orgânico” do porto, enquanto 20,6% têm conhecimento, mas não participam. Isso leva a concluir

que muitos indivíduos acabam descartando resíduos orgânicos nas lixeiras de resíduos diversos, que por vez não podem sendo reciclados.

Examinando esses resultados por freguesias, ver Gráfico 11, pode-se identificar as áreas com maior déficit de conhecimento sobre o projeto. Na região da União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde, nenhum dos usuários sequer ouviu falar dessa iniciativa.

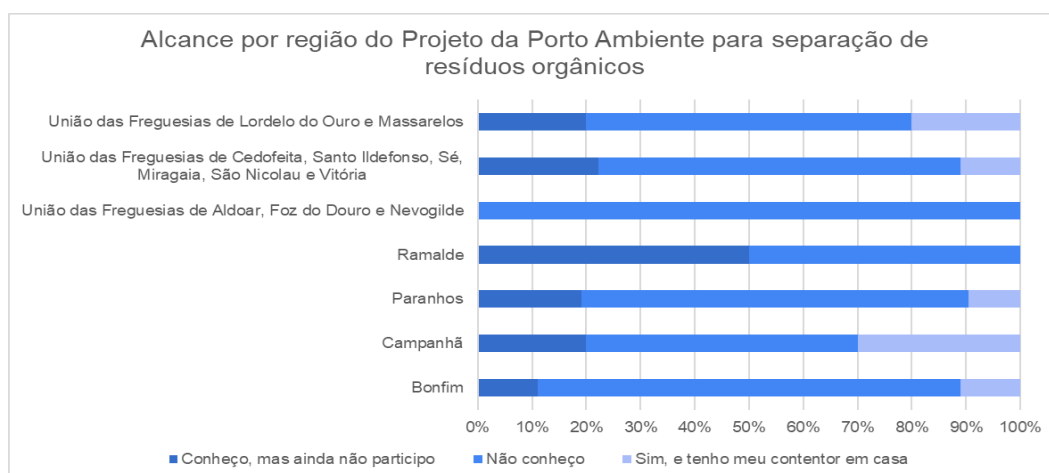


Gráfico 11: Projeto Orgânico

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Ao comparar este gráfico com o mapa de freguesias (Figura 29) nota-se que a região que apresenta o menor índice de coleta seletiva é justamente aquela que não possui qualquer conhecimento sobre o “Projeto Orgânico”.

Essa constatação evidencia uma falha na comunicação do governo com os moradores dessa região, que continuam a descartar seus resíduos orgânicos de forma inadequada. Esse cenário resulta em um desperdício de oportunidades de reaproveitamento de resíduos que poderiam estar sendo reciclados.

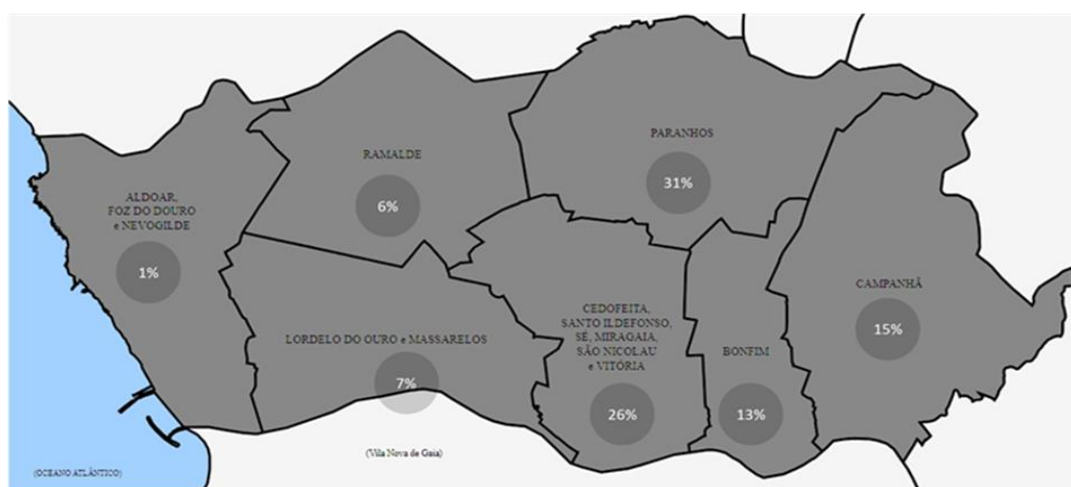


Figura 29: Realizam coleta seletiva

Fonte: Autoria própria

Tecnologia

Dentro desta temática, a pesquisa abordou predominantemente o uso de websites que permitem aos usuários inserirem informações, sugestões ou críticas aos serviços e programas existentes na cidade. Nesse contexto, a tecnologia está relacionada ao desenvolvimento e implantação de sistemas de comunicação online e interfaces de usuário interativas, que possibilitam a interação e o feedback dos usuários por meio da internet.

O "Pacto do Porto para o Clima" é um projeto voltado para a promoção de ações e medidas sustentáveis visando combater as mudanças climáticas e promover a sustentabilidade ambiental na cidade do Porto. 91,2% dos entrevistados afirmam não terem conhecimento deste projeto, o que revela uma falha significativa na divulgação e conscientização sobre esta iniciativa para a população.

Dentre os entrevistados 8,8% afirmam terem ouvido falar sobre o pacto, mas nenhum deles é inscrito no site. É alarmante que, mesmo entre os entrevistados que trabalham nas áreas ambientais ou urbanísticas, que teoricamente estariam mais envolvidos com questões de sustentabilidade, 85% não conhecem o projeto e os demais ouviram falar, porém não são inscritos.

Em relação ao website do metrô do Porto encontramos números mais positivos, uma vez que 36,8% dos entrevistados já utilizaram o site para esclarecimento de dúvidas, ou para realizarem sugestões ou elogios.

Contudo, cerca de 44,1% nunca utilizaram o site para estes fins e o restante, 19,1%, não tinha conhecimento desta possibilidade, o que indica que ainda há uma certa falha na divulgação sobre os serviços e funcionalidades disponíveis no website do metrô para os residentes da cidade.

Sobre a aplicação web "Explore Porto", apesar de ser mais voltada ao público turístico, ainda assim oferece ampla variedade de recursos aos moradores da cidade. Mesmo assim, cerca de 53% dos entrevistados afirmam que não tinham conhecimento deste website.

Dentre os que conhecem a aplicação, conforme pode-se observar no Gráfico 12, cerca de 41% nunca utilizaram, e, além disso, dentre os 6% dos usuários, aproximadamente metade encontrou dificuldades durante o processo de utilização.

Considerando o potencial que a plataforma tem em agregar valor e benefícios aos usuários, a baixa adesão e as dificuldades relatadas sugerem que existem

obstáculos significativos que impedem uma utilização mais efetiva e satisfatória por parte dos usuários.



Gráfico 12: Explore Porto

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Sobre serviços tecnológicos fornecidos gratuitamente à população, a pesquisa abordou o serviço de Wi-Fi, que é totalmente gratuito e de fácil utilização uma vez que o usuário não precisa se cadastrar para utilizar. Contudo, cerca de 32,4% não sabiam da existência deste serviço e 26,5%, apesar de terem o conhecimento, não chegaram a utilizar.

As percepções sobre a qualidade do serviço, segundo aos utilizadores respondentes, podem ser observadas no Gráfico 13.

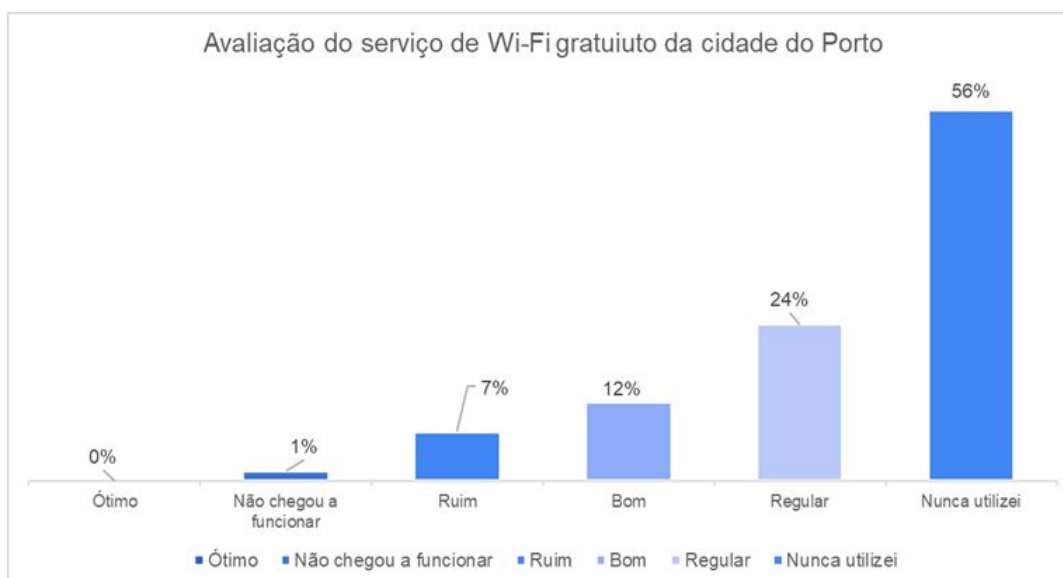


Gráfico 13: Avaliação Wi-fi

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Para a grande maioria o serviço prestado é considerado regular, sendo que 7% o consideram ruim e 1% afirma que o serviço não chegou a funcionar. Não houve nenhuma classificação atribuída como ótimo, que era uma das opções fornecidas, e no caso dos demais usuários, cerca de 12%, o classificaram como bom.

4.3

Análise

Nesta etapa será apresentada uma análise com os resultados obtidos nos temas de meio ambiente, tecnologia e mobilidade e transporte, por meio dos projetos existentes, entrevistas com os especialistas e o resultado do questionário realizado aos usuários da cidade, de forma a propor soluções e avaliar o impacto dessas ações na qualidade de vida dos usuários.

Mobilidade e transporte

A cidade do Porto está claramente priorizando o investimento na área de mobilidade e transporte, tornando-a a segunda maior área de investimento no ano de 2022, ficando atrás apenas da categoria de coesão social. Isso reflete a importância atribuída à melhoria e expansão dos serviços de transporte público, bem como ao desenvolvimento de infraestruturas e soluções sustentáveis nesse campo.

Os resultados com os usuários da cidade revelaram um cenário em certa medida positivo, pois a grande maioria ainda opta por utilizar o transporte público em suas deslocações. No entanto, é importante ressaltar que uma parcela significativa, correspondente a 14,71%, ainda depende exclusivamente do transporte privado.

É essencial identificar as regiões com os maiores percentuais e conduzir uma análise futura mais aprofundada para compreender as razões que levam os usuários dessas áreas a optarem exclusivamente pelo transporte privado em suas deslocações. Com essa finalidade, apresenta-se o Gráfico 14, no qual é evidenciada a distribuição desses usuários por região. O objetivo é promover uma maior adoção do transporte público nesses locais, visando a redução do tráfego de veículos particulares na cidade.

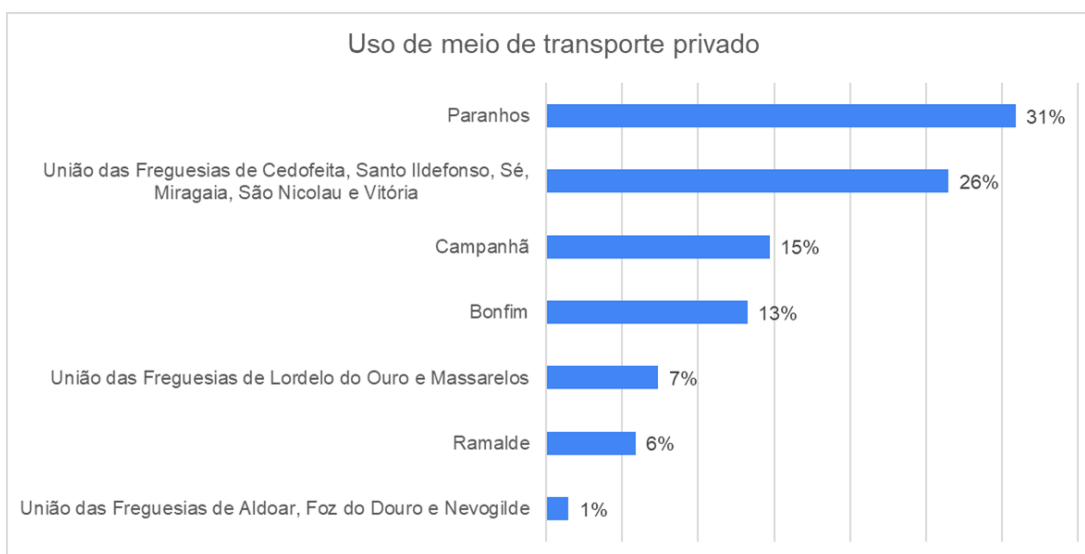


Gráfico 14: Utilização de transporte privado

Fonte: Autoria própria com dados da pesquisa realizada com os usuários residentes 2023.

Apesar dos esforços de melhoria, ainda são necessários mais investimentos, como a expansão do projeto Park+ride, com a criação de mais estacionamentos próximos às estações de metrô, facilitando o acesso ao centro da cidade e em áreas urbanas mais afastadas. Essa medida visa criar facilidades para que as pessoas utilizem mais os transportes públicos e menos os veículos particulares em suas deslocações diárias.

Além disso, uma das possíveis soluções para amenizar o problema de repartição modal, citada por Carlos Cruz, além das já mencionadas, seria a implementação do rodízio de carros, que consiste em restringir a circulação de veículos automotores particulares durante determinados períodos nos dias úteis da semana, baseando-se no último dígito da placa do veículo. Essa medida pode reduzir os problemas causados pelo grande volume de veículos nas vias da cidade, havendo um melhor controle do tráfego.

Nesta nova perspectiva, as pessoas utilizariam mais o transporte público ou até mesmo abraçariam a ideia de Sandra Melo em utilizar o veículo privado como prestadores de serviços. Dessa forma, os veículos em circulação ofereceriam serviços acessíveis aos usuários que deles precisassem.

Além disso, para incentivar o uso de transportes sustentáveis, como patinetes e bicicletas elétricas, é crucial que a cidade do Porto invista em mais aplicativos que tragam benefícios aos usuários, estimulando sua adoção. Seria bastante interessante que o aplicativo "ayr", por exemplo, passasse a operar na cidade, proporcionando mais opções de mobilidade e facilitando o acesso dos cidadãos a esses meios de transporte ecológicos.

Ainda no campo tecnológico, dentro da área de mobilidade, a cidade do Porto está avançando com a utilização de drones na logística urbana e na proteção civil. Essa inovação contribuirá para reduzir a necessidade de veículos para transporte de pequenas mercadorias e remédios, além de facilitar o deslocamento de veículos de emergência com mais eficiência e rapidez.

Em relação ao problema de logística urbana, também seria importante criar atritos ou obstáculos para que as pessoas usem menos o comércio eletrônico, e assim reduzir o número de veículos comerciais de entrega. Algumas ideias para criar atritos incluem a aplicação de taxas adicionais, restrições de horário para pedidos e incentivos para que as pessoas optem por se deslocar, com descontos ou programas de fidelidade.

Porém, a aplicação de todas essas medidas se não forem acompanhadas por soluções adequadas, podem resultar em uma mudança nos hábitos dos consumidores para o uso excessivo de veículos particulares, piorando o congestionamento nas vias. Para evitar esse cenário indesejável, é necessário adotar uma abordagem equilibrada, com medidas complementares que incentivem alternativas sustentáveis e eficientes de transporte público.

Além das medidas restritivas, é essencial adotar penalizações financeiras como uma abordagem importante. Em Portugal, há muitos veículos a diesel de pequeno porte que poderiam ser facilmente elétricos ou a gás, por exemplo. O governo pode implementar custos crescentes para empresas que ainda produzem veículos de pequeno porte a diesel, aumentar a tributação sobre o diesel em relação à gasolina e elevar o imposto anual para veículos movidos a diesel. Ao mesmo tempo, é fundamental incentivar cada vez mais pessoas e empresas que possuam carros a gasolina e, especialmente, aqueles que possuam veículos elétricos ou a gás, oferecendo benefícios e vantagens. Desta forma, encorajamos a transição para formas mais limpas e sustentáveis de mobilidade, contribuindo para um ambiente mais saudável e reduzindo a pegada de carbono no país.

Meio ambiente e Sustentabilidade

O *CommuniCity* ao envolver as comunidades locais em um processo de co-criação, pode promover a melhoria da qualidade de vida dessas comunidades de forma sustentável e inclusiva, sendo uma maneira eficaz de garantir que as soluções desenvolvidas estejam alinhadas com as necessidades reais das pessoas que serão beneficiadas.

A realização de concursos abertos para o desenvolvimento de soluções inovadoras pode ajudar a atrair novos talentos e ideias para o projeto, bem como incentivar a participação ativa das comunidades locais na busca por soluções inovadoras. No entanto, é importante garantir que haja um esforço para envolver e capacitar os membros dessas comunidades no processo de co-criação e desenvolvimento de soluções. Além disso, deve-se ter em mente que soluções inovadoras não são a única resposta para os desafios enfrentados pelas comunidades locais, e que uma abordagem integrada e holística é necessária para garantir a sustentabilidade e o sucesso do projeto.

Ser reconhecida como uma cidade líder na ação climática é um feito importante para a cidade do Porto, sendo um sinal de que está tomando medidas significativas para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa e de se adaptar às mudanças climáticas. Comprometer-se com a ação climática é essencial para alcançar um futuro sustentável e garantir a segurança e o bem-estar das comunidades locais.

No setor de resíduos, é crucial que o governo invista em campanhas de educação ambiental que visem conscientizar a população sobre os impactos positivos da coleta seletiva. Essas campanhas devem fornecer informações relevantes sobre como é o processo de separação adequada dos resíduos, esclarecer dúvidas da população em geral e destacar os benefícios ambientais e sociais resultantes dessa prática.

É importante investir na melhoria do sistema de coleta seletiva, garantindo sua eficiência e transparência com informações sobre os destinos dos resíduos, até mesmo fornecendo exemplos de produtos oriundos da reciclagem. Também é essencial que as autoridades e órgãos responsáveis avaliem a distribuição dos coletores na cidade. É necessário identificar áreas com maior demanda e instalar mais lixeiras nessas regiões, facilitando o acesso dos residentes as lixeiras e desta forma incentivando a participação na separação correta dos resíduos. Na Figura 30, podemos visualizar as freguesias em que os moradores relataram não terem lixeiras próximos às suas residências, segundo resultados da pesquisa realizada.

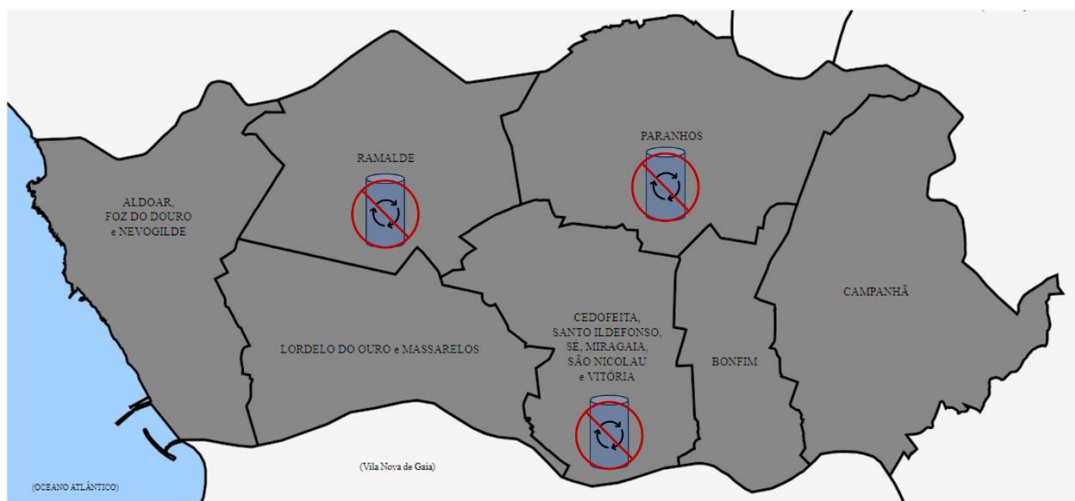


Figura 30: Região com falta de lixeiras
Fonte: Autoria própria

Apesar da conscientização e a melhoria da infraestrutura serem essenciais para incentivar a participação da comunidade na coleta seletiva, o governo também pode adotar medidas adicionais, como programas de incentivo financeiro, parcerias cooperativas e atividades para um maior engajamento da população ao sistema. São exemplos:

1. Programas de incentivo: Descontos na taxa de resíduos para quem separar corretamente ou oferecer benefícios fiscais para empresas que adotarem práticas sustentáveis.
2. Parcerias com cooperativas e empresas de reciclagem: Parcerias com catadores e empresas de reciclagem locais. Isso ajudará a fortalecer a cadeia da reciclagem na cidade, gerando empregos e incentivando a participação da população na coleta seletiva.
3. Eventos e atividades de engajamento: Realizar feiras de reciclagem, mutirões de limpezas, entre outras atividades que despertem curiosidade e interesse da população.

Tecnologia

De forma geral é interessante como alguns sites da cidade disponibilizam uma aproximação com seus usuários por meio da disponibilização de recursos interativos, conteúdo relevante, ferramentas personalizadas, dentre outros.

Contudo, como resultado da pesquisa vimos que ainda não são muito utilizados pelos usuários, fato que pode ser atribuído a diferentes fatores. Primeiramente, ainda há uma falta de conhecimento sobre a existência desses recursos interativos nos sites das instituições, assim como no fornecimento gratuito

do Wi-Fi na cidade. Muitas vezes, os usuários podem não estar cientes das funcionalidades disponíveis ou não saberem como acessá-las.

A resistência à adoção de novas tecnologias e recursos online também pode ser um obstáculo. Nem todas as pessoas estão familiarizadas com a utilização de ferramentas digitais ou podem sentir-se inseguras ao interagir com elas.

Outro aspecto a considerar é a falta de confiança ou interesse por parte dos usuários em relação à eficácia desses recursos. No caso dos sites “Pacto Porto” e “Metro”, se os usuários não acreditarem que suas opiniões e contribuições serão consideradas e terão um impacto real nas decisões e ações tomadas, é menos provável que se envolvam ativamente.

Sobre o serviço Wi-Fi pode significar que muitos usuários preferem usar suas próprias conexões de internet, como pacotes de dados móveis ou conexões de Wi-Fi privadas. Essa preferência pode ser influenciada pela qualidade ou velocidade percebida dessas outras opções, uma vez que os dados levantados apontam que a maioria dos usuários acredita que a qualidade do serviço de Wi-Fi é regular, ou seja, pode haver problemas como conexões lentas, instabilidade ou cobertura inadequada, desencorajando as pessoas a utilizarem o serviço.

Além disso, é possível que preocupações com segurança e privacidade influenciem a relutância das pessoas em usar. Muitos usuários podem estar preocupados com a possibilidade de suas informações pessoais serem comprometidas ou de serem vítimas de atividades maliciosas ao utilizar uma rede pública.

Para aumentar a utilização desses recursos, é necessário divulgar informações aos cidadãos sobre a existência e o propósito dessas ferramentas interativas. Também é importante fornecer suporte e orientação para aqueles que podem ter dificuldades em utilizá-las.

É essencial demonstrar de forma clara como as contribuições dos usuários são valorizadas e como elas podem influenciar as políticas e projetos em andamento. Isso pode ser feito através de respostas e feedback adequados às sugestões e preocupações dos usuários, bem como de relatórios periódicos sobre o progresso e as medidas implementadas com base nas contribuições recebidas.

Em resumo, embora os recursos interativos nos sites da cidade tenham o potencial de promover maior engajamento e participação cidadã, é necessário superar os obstáculos que limitam sua utilização. A conscientização, a confiança e o suporte adequado são elementos-chave para incentivar os usuários a aproveitarem

essas ferramentas e se envolver ativamente na construção de uma cidade mais sustentável e eficiente.

Investir em melhorias na infraestrutura de rede e tecnologia pode aumentar a qualidade do serviço de Wi-Fi gratuito. Isso inclui aumentar a velocidade de conexão, expandir a cobertura para áreas com maior demanda, garantir a estabilidade da conexão e fornecer suporte técnico adequado.

Buscar parcerias com estabelecimentos comerciais, instituições públicas, escolas e outros locais frequentados pelos usuários pode ajudar a expandir a disponibilidade do serviço de Wi-Fi, permitindo assim que mais pessoas tenham acesso à internet em seus locais de interesse, como praças, bibliotecas, parques, centros comunitários, entre outros.

Também é de suma importância ouvir os usuários e coletar feedback sobre o serviço. Realizar pesquisas periódicas, estabelecer canais de comunicação para receber sugestões e reclamações e analisar dados coletados para ajudar a identificar pontos de melhoria e ajustes necessários. Além disso, fornecer informações claras sobre as medidas de segurança adotadas pode tranquilizar os usuários e incentivá-los a utilizar o serviço.

5

Conclusão

Desde o início do século passado, a análise multicritério e a programação linear têm sido aplicadas para realizar avaliações no planejamento e na concepção de iniciativas urbanas e ambientais com o propósito de amenizar os problemas gerados nas cidades, dentre eles: alta taxa de desemprego, aumento do tráfego, poluição ambiental e escassez de recurso natural.

Na busca por soluções surge-se o conceito *Smart City* - conjunto de metas estabelecidas com o propósito de impulsionar o desenvolvimento sustentável, fornecendo novas abordagens e procedimentos que facilitam o uso de novas tecnologias para melhorar os ambientes urbanos existentes. A construção de uma *Smart City* também apresenta vários benefícios, incluindo:

1. Melhorias em tomada de decisão com base em dados;
2. Maiores chances de crescimento econômico;
3. Maior envolvimento da comunidade;
4. Redes de transporte aprimoradas;
5. Infraestrutura aprimorada;
6. Cidades mais seguras;
7. Melhor gerenciamento de utilidades.

A incorporação destas soluções se dá como resultado da implementação de indicadores - medidas ou métricas que fornecem informações quantitativas ou qualitativas que servem como ferramentas valiosas para avaliar o progresso e a proximidade dos objetivos ou metas desejadas.

Pra esta pesquisa, com o intuito de examinar o desempenho da cidade do Porto no ranking global, foi adotado o indicador *Cities in Motion Index*. Trata-se de uma plataforma utilizada para realizar uma avaliação inicial completa das cidades consideradas, sendo um ponto de referência inicial para outras localidades por meio de análises comparativas. No primeiro ano (2017) a cidade estava na 98ª posição, e no ano mais recente de avaliação (2022), alcançou a 113ª posição.

Foi possível observar que Portugal assim como outras nações, enfrentam desafios para obter sucesso na transição de suas cidades para se tornarem *Smart Cities*, porém certamente esse desenvolvimento abrirá muitas portas para novas oportunidades de crescimento econômico, novos avanços na educação, melhor

integração dos residentes e novos serviços financeiros para a cidade do Porto e outras localidades em situação similar.

Esta pesquisa proporciona uma visão recente (2023) da região investigada, tendo como propósito fundamental realizar uma análise abrangente do processo de implementação de projetos e iniciativas de conceito *Smart City* na cidade do Porto, de forma a avaliar o impacto dessas ações na qualidade de vida dos seus habitantes. Além disso, buscou-se sugerir recomendações para aprimorar e expandir as iniciativas de *Smart City* na cidade, baseando-se nos *insights* obtidos durante as entrevistas com os usuários e especialistas. Esses dados possibilitaram a geração da análise de resultados apresentados na Tabela 8.

Tabela 8: Análise dos resultados

Âmbito	Problemática	Ação
Transporte Privado	Repartição modal	Verificar a necessidade em aprimorar transporte público nas regiões que mais utilizam este meio; Implementação de “rodízios” de carro.
Transporte Privado + Transporte Público	Repartição modal	Expansão do projeto Park-ride.
Mobilidade suave	Repartição modal	Uso de aplicativos que tragam benefícios aos usuários.
Comércio eletrônico	Logística Urbana	Restrições de horários para pedidos; Incentivos para que as pessoas optem por se deslocar; Taxas adicionais.
Comércio de veículos	Poluição Ambiental	Elevar o imposto anual para veículos movidos a diesel; Implementar custos crescentes para empresas que ainda produzem veículos de pequeno porte a diesel.
Combustível	Poluição Ambiental	Aumentar a tributação sobre o diesel.
Wi-Fi Gratuito	Falta de conhecimento e uso por parte da população	Melhorias na infraestrutura; Buscar parcerias; Realizar pesquisas periódicas; Estabelecer canais de comunicação para receber sugestões e reclamações e analisar dados coletados para ajudar a identificar pontos de melhoria e ajustes necessários; Fornecer informações claras sobre as medidas de segurança adotadas.

Websites	Falta de conhecimento e uso por parte dos usuários	Divulgar informações aos cidadãos sobre a existência e o propósito dessas ferramentas interativas; Fornecer suporte e orientação para aqueles que possam ter dificuldades em utilizá-las; Demonstrar de forma clara como as contribuições dos usuários são valorizadas e como elas podem influenciar as políticas e projetos em andamento.
<i>CommuniCity</i>	Não obter resultados com o projeto	Garantir que haja um esforço para envolver e capacitar os membros dessas comunidades no processo de co-criação e desenvolvimento de soluções; Abordagem integrada e holística.
Resíduos	Não realização de coleta seletiva	Programas de incentivo; Parcerias com cooperativas e empresas de reciclagem; Eventos e atividades de engajamento.

Fonte: Autoria própria

Por fim, recomenda-se que para futuras investigações o formulário utilizado nesta pesquisa seja disponibilizado a um maior número de pessoas e profissionais da área, permitindo que os resultados possam ser acompanhados de maneira mais abrangente. Além disso, sugere-se que a avaliação de indicadores seja utilizada para integrar os conceitos de *Smart city* nos processos de tomada de decisão e formulação de políticas, bem como para garantir que os objetivos da cidade sejam alcançados.

Referências bibliográficas

AFONSO A. J. **Avaliação Educacional: Regulação e Emancipação**, São Paulo. 2000.

ALAVERDYAN, D.; KUČERA, F.; HORÁK, M. **Implementation of the Smart City Concept in the EU: Importance of Cluster Initiatives and Best Practice Cases**. Int. J. Entrep. Knowl. 2018, 6, p. 30–51.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. **Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives**. Journal Of Urban Technology, 22(1): 2015. p. 3-21.

ALBINO V.; BERARDI U.; DANGELICO R. M. **Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives**. J Urban Technol 22(1): 2015b. p. 3–21.

ALVES, J. J. B. F. (1988). **O Porto na época dos Almadas**. Arquitectura. Obras públicas. Volume I. Porto: Edição de Autor. Pág. 12.

ANTHOPOULOS, L. G. **Understanding the Smart City domain: a literature review**. In: Rodriguez-Bolivar, M. P. (ed.) Transforming city governments for successful smart cities (vol. 8). Springer, 2015. p. 9–21.

ANTHOPOULOS, L. G.; REDDICK, C. G. **Smart City and smart government**. In: **Proceedings of the 25th International Conference Companion on World Wide Web-WWW '16 Companion**. Montreal, 2016. p. 351–355.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. **Resíduos urbanos**. 2021. Disponível em <<https://apambiente.pt/residuos/residuos-urbanos>> Acesso em 12 de junho de 2023.

ARAÚJO F. **Porto entre as cidades que vão liderar a neutralidade carbónica na Europa até 2030**. 2022. Disponível em <<https://www.porto.pt/pt/noticia/porto-entre-as-cidades-que-vao-liderar-a-neutralidade-carbonica-na-europa-ate-2030>> Acesso em 8 de agosto de 2023.

ATHEY, S. (2017). **Beyond prediction: Using big data for policy problems.** Science, 355(6324), 483-485. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/science.aal4321>

BALSAS, C.J.L. **City Centre Revitalization in Portugal: A Study of Lisbon and Porto City Centre Revitalization in Portugal: A Study of Lisbon and Porto.** J. Urban Des., 12, 2007, p. 231–259.

BENNETT, D.; PÉREZ-BUSTAMANTE, D; MEDRANO, M. **Challenges for Smart Cities in the UK. Sustainable Smart Cities. Innovation, Technology, and Knowledge Management.** 2017.

BHADA, P.; DAN, H. **The Global City Indicators Program: A More Credible Voice for Cities. Directions in Urban Development.** Washington, DC: World Bank. 2009.

BOLÍVAR R. M. P. (2015). **Transforming City Governments for Successful Smart Cities.** Disponível em <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-03167-5>.> Acesso em 12 de dezembro de 2023.

BUHALIS, D.; AMARANGGANA, A. **Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services.** In Information and communication technologies in tourism. 2015.

CÂMARA DE COMÉRCIO. **É inaugurado na cidade do Porto o mais novo laboratório de Tecnologias para o Indústria 4.0.** 2019. Disponível em: <<https://www.ccbp-pr.org.br/e-inaugurado-na-cidade-do-porto-o-mais-novo-laboratorio-de-tecnologias-para-o-industria-4-0/>> Acesso em 21 de dezembro de 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO. **História da Cidade.** 2023. Disponível em: <<https://www.cm-porto.pt/historia-da-cidade>>. Acesso em 01 de agosto de 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO. **Relatório de Sustentabilidade Câmara Municipal do Porto.** 2018. Disponível em: <<https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/cmp/9/files/1612961527-RLNv91LUQ4.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO. **Relatório do desenvolvimento sustentável.** 2020. Disponível em:<<https://www.cm-porto.pt/files/Relatorio%20Desenvolvimento%20Sustentavel%202020%20Porto%20Futuro.pdf>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO. **Relatório do desenvolvimento sustentável.** 2021. Disponível em:<<https://www.cm-porto.pt/desenvolvimento-sustentavel/relatorio-de-sustentabilidade-do-municipio-2021>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

CAMBOIM, G.F.; ZAWISLAK, P.A.; PUFAL, N.A. **Driving elements to make cities smarter: Evidences from European projects.** Technol. Forecast. Soc. Chang. 2019, 142, 154–167.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. **Smart cities in Europe.** Journal of urban technology, v.18, n.2, p.65-82, 2011.

CARDOSO F. **Em Campanhã, Porto quer usar a inovação tecnológica para responder às necessidades locais.** 2022. Disponível em: <<https://smart-cities.pt/noticias/porto-communicity-2009/>>. Acesso em 10 de Setembro de 2023.

CARVALHO, L.; CAMPOS, J.B. **Developing the Plan IT valley: A view on the governance and societal embedding of u-eco city pilots.** Int. J. Knowl. Based Dev. 2013, 4, P. 109–125.

CARVALHO, L. **Smart cities from scratch? A socio-technical perspective.** Camb. J. Reg. Econ. Soc. 2015, 8, 43–60.

COCCHIA, A. **Smart, and digital city: a systematic literature review.** In: DAMERI, R. P.; ROSENTHAL-SABROUX, C. (Ed.). Smart city: how to create public and economic value with high technology in urban space. New York: Springer, 2014. p. 13-43.

COHEN, B. **Smart City Index Master Indicators Survey.** 2014. Disponível em:<<https://smartcitiescouncil.com/resources/smart-city-index-master-indicators-survey>> Acesso em 05 de maio de 2023.

Carbon Disclosure Project. **Cities Scoring Introduction.** 2022. Disponível em:<

<https://guidance.cdp.net/pt/guidance?cid=37&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1µsite=0&otype=ScoringModule&page=1>.> Acesso em 05 de maio de 2023.

COSTA, R.; MACHADO, R.; GONÇALVES S., GUIMARÃES: **Innovative and Engaged City**; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, 2019; Volume 806.

CRUZ C. **PROJETOR 2030 – Transporte e Mobilidade**. 2022. Disponível em:< https://www.youtube.com/watch?v=v_b9Bj7mZb0>. Acesso em 5 de maio de 2023

DA COSTA LIBERATO P.; ALÉN-GONZÁLEZ E.; DE A. LIBERATO, D.F.V. **Digital Technology in a Smart Tourist Destination: The Case of Porto**. J. Urban Technol. 2018, 25, p. 75–97.

DELGADO, A. P. (coord.), LOZA, R. R. (coord.), GUIMARÃES, M. (coord.), (2010). **Plano de gestão: centro histórico do Porto**. Porto: Câmara Municipal. Pág. 68.

EDP. **Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Distribuição**, 165. 2016. Disponível em:<http://www.erse.pt/pt/consultaspublicas/consultas/documents/46_1/pdirt-2013.pdf>. Acesso em 10 de Setembro de 2023.

EDUCATION NATIONAL GEOGRAPHIC. 2023. Smart Cities. **Smart cities promise that with increasing connectedness, city services and quality of life can be improved**. Disponível em:<<https://education.nationalgeographic.org/resource/smart-cities/>>. Acesso em 12 de novembro de 2023.

EU. **Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste**. OJ L 150, 14.06.2018, p. 109-140, 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.150.01.0109.01.ENG>Acesso em 10 de setembro de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **C-Roads Cooperative Streets**. Disponível em: <<https://www.cm-porto.pt/files/uploads/cms/cmp/134/files/3790/fichaweb-cstreets-valid.pdf>>. 2018. Acesso em 10 de setembro de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **Energy and Smart Cities**. 2022. Disponível em: <https://energy.ec.europa.eu/topics/research-and-technology/energy-and-smart-cities_en>. Acesso em 23 de Julho de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **Mobility Strategy**. 2021. Disponível em: <https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en>. Acesso em 23 de julho de 2023.

EUROPEAN COMMISSION. **SynchroniCity: Delivering an IoT Enabled Digital Single Market for Europe and Beyond**. 2017. Disponível em: <<https://cordis.europa.eu/project/id/732240>>. Acesso em 23 de julho de 2023.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Mapping Smart Cities in the EU**. 2014. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)>. Acesso em 23 de julho de 2023.

EUSTACHIO, J. H. P.P.; CALDANA, A.C.F.; LIBONI L.B.; MARTINELLI, D.P. **Systemic indicator of sustainable development: proposal and application of a framework**. J Clean Prod 241: 2019. p. 1–10.

FERNANDES, J.A.R. **A cidade, os municípios e as políticas**. Sociol. Rev. Fac. Let. Univ. Porto 2017, 13, p. 227–251.

FERREIRA, J.; et. al. **An open living lab for cooperative ITS and smart regions**. In Proceedings of the 2017 International Smart Cities Conference (ISC2), Wuxi, China, 14–17 September 2017.

FRISCHMANN, B. **Infrastructure: The social value of shared resources** Oxford, UK: Oxford University Press. 2012.

FUNDAÇÃO FRANCISCO MANUEL DOS SANTOS. **Pordata estatísticas sobre Portugal e Europa..** 2021. Disponível em: <<https://www.pordata.pt/Municipios>>. Acesso em 10 de maio de 2023.

GALVAO, J.R.; MOREIRA, L.M.; ASCENSO, R.M.T.; LEITAO, S.A. **Energy systems models for efficiency towards Smart Cities**. In Proceedings of the

IEEE EUROCON 2015—International Conference on Computer as a Tool (EUROCON), Salamanca, Spain, 2015. p. 8–11.

GARGIULO, M.; et. al. **An Integrated Planning Framework for the Development of Sustainable and Resilient Cities—The Case of the InSMART Project.** Procedia Eng. 2016, 198, p. 444–453.

GITELMAN, L.; JACKSON, V. Introduction. In L. Gitelman (Ed.), **Raw data is an oxymoron Cambridge, UK: MIT Press.** 2013.

GITTELL, R.; MAGNUSSON, M.; MERENDA, M. **The Sustainable Business Case Book.** Saylor Foundation. 2012.

GOUVEIA, C.; et. al. **Development and implementation of Portuguese smart distribution system.** Electr. Power Syst. Res. 2015, 120, p. 150–162.

GRETZEL, U., et. al. **Conceptual Foundations for Understanding Smart Tourism Ecosystems.** Computers in Human Behavior, 2015.

GUTERRES A. **Cities Are Where the Climate Battle Will Largely Be Won or Lost.** 2019. Disponível em: < <https://unfccc.int/news/guterres-cities-are-where-the-climate-battle-will-largely-be-won-or-lost>>. Acesso em 12 de setembro de 2023.

HABIB, A.; ALSMADI, D.; PRYBUTOK, V. R. **Factors that determine residents' acceptance of smart city technologies.** *Behaviour & Information Technology*, 39(6): 2019 p. 610-623. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1693629>.

HALEPOTO, I. A.; SAHITO, A. A.; UQAILI, M. A.; CHOWDHRY, B. S; RIAZ T. **Multi-criteria assessment of Smart City transformation based on SWOT analysis.** In: 5th National Symposium on Information Technology: Towards New Smart World. Riyadh: 2015. p. 1–6.

HOLLANDS R. G. **Will the real smart city please stand up? City.** 2008. 12 (3), 303-320.

IESE CITIES IN MOTION INDEX. **IESE Business School - IESE Cities in Motion Index.** 2017. Disponível em: < <https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0442>

E.pdf?_gl=1*7dc51c*_ga*NjE5ODAzODAwLjE3MDQwMzM1ODI.*_ga_CT6B5L0DNL*MTcwNDZMzU4MS4xLjEuMTcwNDZMzYwMy4zOC4wLjA. >.
Acesso em 10 de maio de 2023.

IESE CITIES IN MOTION INDEX. **IESE Business School - IESE Cities in Motion Index.** 2018. Disponível em: <
https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0471-E.pdf?_gl=1*1uigii*_ga*NjE5ODAzODAwLjE3MDQwMzM1ODI.*_ga_CT6B5L0DNL*MTcwNDZMzU4MS4xLjEuMTcwNDZMzY4MS4yMS4wLjA.>.
Acesso em 10 de maio de 2023.

IESE CITIES IN MOTION INDEX. **IESE Business School - IESE Cities in Motion Index.** 2019. Disponível em: <
https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0509-E.pdf?_gl=1*p1lma1*_ga*NjE5ODAzODAwLjE3MDQwMzM1ODI.*_ga_CT6B5L0DNL*MTcwNDZMzU4MS4xLjEuMTcwNDZMzY0Ny41NS4wLjA.>.
Acesso em 10 de maio de 2023.

IESE CITIES IN MOTION INDEX. **IESE Business School - IESE Cities in Motion Index.** 2020. Disponível em: <
https://www.iese.edu/media/research/pdfs/ST-0542-E.pdf?_gl=1*k16e4y*_ga*NjE5ODAzODAwLjE3MDQwMzM1ODI.*_ga_CT6B5L0DNL*MTcwNDZMzU4MS4xLjEuMTcwNDZMzcY0Ny4wLjA.>.
Acesso em 10 de maio de 2023.

IESE CITIES IN MOTION INDEX. **IESE Business School - IESE Cities in Motion Index.** 2022. Disponível em: <
<https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633-E.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2023.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 37120. ISO 37120: Sustain-able cities and communities - Indicators for city services and quality of life.** 2014.

JANNUZZI, P. de M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, medidas e aplicações.** 3. ed. Campinas: Alínea; Campinas: PUC, 2004.

LETAIFA, S. B. **How to strategize smart cities: Revealing the SMART model.** 2015. Journal of business research, v. 68, n. 7, p. 1414-1419.

LI F., NUCCIARELLI A., RODEN S. and GRAHAM G. **How Smart Cities Transform Operations Models: A New Research Agenda for Operations Management in the Digital Economy**. 2016. 27(6), pp. 514-528.

LINHA ANDANTE. **Perguntas frequentes**. 2023. Disponível em: <<https://linhandante.com/perguntas-frequentes/>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

LOMBARDI, P., GIORDANO, S., FAROUH, H., & YOUSEF, W. (2012). **Modeling the Smart City performance**. *Innovation*, 25(2), 137-149. <<https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>>.

LOZA, R. R. **Porto a património mundial: processo de candidatura da cidade do Porto à classificação pela UNESCO como Património Cultural da Humanidade**. 1993. (2a ed.). Porto: Câmara Municipal. Pág. 69.

LUIS, Y.; SANTOS, P.M.; LOURENÇO, T.; PÉREZ-PENICHER, C.; CALÇADA, T.; AGUIAR, A. **UrbanSense: An urban-scale sensing platform for the Internet of Things**. 2016. IEEE International Smart Cities Conference (ISC2), Trento, Italy, 12–15 September 2016.

MARSAL-LLACUNA, M. L., COLOMER-LLINÀS, J., & MELÉNDEZ-FRIGOLA, J. **Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative**. 2015. *Technological Forecasting and Social Change*, 90(PB), 611-622. <<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.01.012>>.

MATOS G.; DANIEL R.; VEIGA, A.; MESSIAS, A.; OLIVEIRA, M.; MONTEIRO, P.L. **Inovgrid, a smart vision for a next generation distribution system**. 2013. pp. 10–13.

MAUNIER R. **The Definition of the City**. 1910. *American Journal of Sociology*, vol. 15, no. 4, pp. 536–48. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/2762461>. Acesso em 20 julho de 2023.

MAYER-SCHÖNBERGER, V., & CUKIER, K. **Big data: A revolution that will transform how we live, work and think**. 2013. London, UK: John Murray.

MELO, M. **Projecto de reabilitação e valorização turística do centro histórico do Porto**. 2000. Porto: Câmara Municipal. Pág. 15.

MELO, S. **PROJETOR 2030 – Transporte e Mobilidade**. 2022. Disponível em:< <https://www.youtube.com/watch?v=T9c2zX4Q5dw>>. Acesso em 5 de maio de 2023

METRÔ DO PORTO. **Apresentação metroBus**. 2023. Disponível em:<https://www.metrodoporto.pt/metrodoporto/uploads/writer_file/document/494/apresentacao_30jan23_final.pdf>. Acesso em 12 de dezembro de 2023.

METRÔ DO PORTO. **Novas linhas**. 2023. Disponível em:<<https://novaslinhas.metrodoporto.pt/>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

METRÔ DO PORTO. **Park & Ride**. 2023. Disponível em:<<https://www.metrodoporto.pt/pages/298/>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

MONTEIRO S., MOREIRA A. **O ciclo da política pública: da formulação à avaliação Ex Post**. In João Ferrão, J. M. Pinto Paixão (Eds.), **Metodologias de Avaliação de Políticas Públicas**. 2018. pp. 71-86. Lisboa: Imprensa da Universidade de Lisboa.

MONUMENTOS DESAPARECIDOS. **A rua do Infante e o Túnel da Ribeira**. 2011. Disponível em:<<https://monumentosdesaparecidos.blogspot.com/2010/05/rua-do-infante-e-o-tunel-da-ribeira.html>> Acesso em 21 de dezembro de 2023.

MONUMENTOS DESAPARECIDOS. **Ruas Mousinho da Silveira e das Flores em 1900 (Cidade do Porto)**. 2011. Disponível em:<<https://monumentosdesaparecidos.blogspot.com/2011/01/ruas-mousinho-da-silveira-e-das-flores.html>> Acesso em 21 de dezembro de 2023.

MORI K., & CHRISTODOULOU A. **Review of Sustainability Indices and Indicators: Towards a New City Sustainability Index (CSI)**. 2012. Environmental Impact Assessment Review 32: 1 94–106.

MUNICÍPIO DE REDONDO. **Ecopontos**. 2020. Disponível em:<<http://arquivo2020.cm-redondo.pt/pt/site-viver/Ambiente/Res%C3%ADduos/Paginas/Ecopontos-.aspx>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

MUSEU DO PORTO. **Resgate #22 — carta do porto pré e proto-histórico, do instituto de antropologia do porto**. 2023. Disponível em:<

<https://museudoporto.pt/recurso/resgate-22-carta-do-porto-pre-e-proto-historico-do-instituto-de-antropologia-do-porto/>>. Acesso em 30 de dezembro de 2023.

NILSSEN M. **To the smart city and beyond? Developing a typology of smart urban innovation**. 2018. *Technological Forecasting & Social Change* 142, 98-104.

ONU. **Agenda 2030 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em:<<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>> Acesso em 04 de outubro de 2023.

PEREIRA G. ; CUNHA M. ; LAMPOLTSHAMMER T. ; PARYCEK P. ; TESTA M; 2017. **Increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives**. *Information Technology for Development, Taylor & Francis Journals*, vol. 23(3), pages 526-553.

PIRA, M. **A novel taxonomy of smart sustainable city indicators**. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1057/s41599-021-00879-7>>. Acesso em 30 de julho de 2023.

PORTO. **National Geographic diz como era a cidade do Porto antigamente aludindo às cartas históricas interativas**. 2019. Disponível em:<<https://www.porto.pt/pt/noticia/national-geographic-diz-como-era-a-cidade-do-porto-antigamente-aludindo-as-cartas-historicas-interativas>> Acesso em 21 de dezembro de 2022.

PORTO AMBIENTE. **Conheça o projeto Orgânico**. 2023. Disponível em: <<https://organico.portoambiente.pt/>>. Acesso em 18 de Julho de 2023

PORTO CÁLICE. **História da Cidade do Porto - Século XVIII**. 2017. Disponível em: < <https://portocalice.blogspot.com/2017/01/historia-da-cidade-do-porto-seculo-xviii.html>> . Acesso em : 29 de dezembro de 2023.

PORTO DIGITAL. **CommuniCity**. 2022. Disponível em:<https://www.portodigital.pt/p_projetos/communicity/>. Acesso em 15 de setembro de 2023.

PORTO DIGITAL. **Infraestrutura.** 2023. Disponível em: <<https://www.portodigital.pt/rede-de-fibra/>>. Acesso em 10 de setembro de 2023.

PORTO DIGITAL. **Pacto do Porto para o Clima.** 2022. Disponível em: <<https://ambiente.cm-porto.pt/destaque/porto-lanca-o-pacto-para-o-clima>>. Acesso em 10 de setembro de 2023.

PORTO DIGITAL. **Zona com estacionamento pago.** 2023. Disponível em: <<https://mobilidade.cm-porto.pt/estacionamento-na-via-publica/estacionamento-1>>. Acesso em 09 de setembro de 2023.

PORTO PATRIMÔNIO MUNDIAL - **Porto Medieval – Dos séculos XI-XIII ao século XV.** 2023. Disponível em: <<http://ww25.portopatrimoniomundial.com/a-cidade-medieval.html?subid1=20240105-0720-25b0-93b4-af94505c5552>> . Acesso em : 29 de dezembro de 2023.

PORTUGAL. **Artigo 74º - Corredores de circulação - Decreto-Lei nº 44/2005 BDJUR.** 2005. Disponível em: ><https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/114-1994-250659>. Acesso em 14 de novembro de 2023.

PORTUGAL. **Resolução da Assembleia da República nº 3 1.ª série — N.º 25 — 5 de Fevereiro.** 2009. Disponível em: <<https://files.diariodarepublica.pt/1s/2009/02/02500/0083100831.pdf>> Acesso em 21 de dezembro de 2023.

QUEIROZ, FRANCISCO. **Contributos para uma análise crítica dos mais recentes projectos de renovação urbana no núcleo histórico do Porto.** "Boletim da Associação Cultural Amigos do Porto", 4ª série, n.º 20. 2002. Disponível em: <<http://www.queirozportela.com/artigos.htm>>. Acesso em 14 de novembro de 2023.

RCR WIRELESS NEWS. **European Commission selects 100 cities for Smart City initiative.** 2022. Disponível em: <<https://www.rcrwireless.com/20220505/internet-of-things/european-commission-selects-100-cities-smart-city-initiative>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

SANTO D., FREITAS M. **Porto, o hub tecnológico de Portugal que está "a ajudar o futuro a arrancar.** 2019. Disponível em: <<https://rr.sapo.pt/especial/economia/2019/03/11/porto-o-hub-tecnologico-de-portugal-que-esta-a-ajudar-o-futuro-a-arrancar/142043//>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

SANTOS, B. **Modernidade, identidade e a cultura de fronteira.** 1997. FNA _ Ed. Língua Mar: Criações e Confrontos em Português. Rio de Janeiro: FNA, 143-155.

SCHAFFERS H, KOMNINOS N, PALLOT M, TROUSSE B, NILSSON M, & OLIVEIRA A. **Smart cities and the future internet: towards cooperation frameworks for open innovation.** 2011. In: The future internet. Budapest. pp. 431–446.

SEBRAE. **Destinos Turísticos Inteligentes.** 2023. Disponível em:<<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/destinosturisticosinteligentes#:~:text=O%20que%20s%C3%A3o%20Destinos%20Tur%C3%ADsticos,turista%20e%20o%20seu%20comportamento.>>. Acesso em 10 de Setembro de 2023.

SHARIFI, A. **Smart city indicators: Towards exploring potential linkages to disaster resilience abilities.** 2022. APN Science Bulletin, 12(1). Disponível em:<[doi:10.30852/sb.2022.1873](https://doi.org/10.30852/sb.2022.1873)>. Acesso em 30 de julho de 2023.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 2000. Florianópolis. Laboratório de Ensino a Distância – Universidade Federal de Santa Catarina. 118p.

SMITS M. **Framework for capacity based sustainable design & development: towards resilient communities.** 2019. Front Architect Res 8(4):498–512.

STCP. **Andante 3Z Porto.** 2023. Disponível em:<<https://www.stcp.pt/pt/noticias/andante-3z-porto/>>. Acesso em 18 de julho de 2023.

STEDMAN, CRAIG. **What is Data Governance and why does it matter.** 2022. Disponível em:<<https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-governance>>. Acesso em 30 de julho de 2023.

TURCU C. **Re-thinking Sustainability Indicators: Local Perspectives of Urban Sustainability.** 2023. *Journal of Environmental Planning and Management* 695–719.

UNIÃO EUROPEIA. **Legislação da UE em matéria de gestão de resíduos.** 2008. Disponível em:<<https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/eu-waste-management-law.html>>. Acesso em 23 de julho de 2023.

UNITED NATIONS. **Revision of World Urbanization Prospects.** 2018. Disponível em:<<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-worldurbanization-prospects.html/>>. Acesso em 12 de dezembro de 2023.

UN-HABITAT. **World Cities Report 2020: the value of sustainable urbanization.** Disponível em:<https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br> Acesso em: dezembro 2020.

VANOLO A. **Smart mentality: the Smart City as disciplinary strategy.** 2014. *Urban Stud* 51(5):883–898.

OLIVEIRA V. **A evolução das formas urbanas de Lisboa e do Porto nos séculos XIX e XX, Edições UP, Porto.** Disponível em:<<https://vitoroliveira.fe.up.pt/pdf/the-porto-maps.pdf>>. Acesso em 29 de dezembro de 2023.

WALRAVENS N., BALLON P., COMPERNOLLE M., & BORGHYS K. **Data ownership and open data: The potential for data-driven policy making.** 2021. In G. Concilio, P. Pucci, L. Raes, & G. Mareels (Eds.), *The data shake: Opportunities and obstacles for urban policy making.* Berlin, Germany: Springer.

WALRAVENS N. **Mobile city applications for Brussels citizens: Smart City trends, challenges and a reality check.** *Telematics and Informatics*, v. 32, n. 2, p. 282- 299, 2015.

WORDCAMP EUROPE. **Porto: History, Facts and Culture**. 2021. Disponível em: <<https://europe.wordcamp.org/2022/porto-history-facts-and-culture/>>.

Acesso em 30 de julho de 2023.

WWCD. **World Council on City Open Data Portal**. 2017. website. <<http://open.dataforcities.org/>>. Acesso em 05 de maio de 2023.

YIN, C.; XIONG Z.; CHEN, H.; WANG, J.; COOPER, D.; DAVID, B. **A literature survey on smart cities**. Science China Information Sciences, v. 58, n. 10, p. 1-18, 2015.

7

Apêndice I – Perguntas para os especialistas

Na entrevista com a especialista Sandra Melo, foram feitas as perguntas de 1 a 6, enquanto as questões de 7 a 14 foram dirigidas ao professor Carlos Cruz. A elaboração detalhada de todas as perguntas é apresentada a seguir.

1. De que forma considera que a Pandemia influenciou a mobilidade e transporte na cidade?
2. O que quis dizer com “deixamos de olhar o veículo privado como propriedade e olharmos para o veículo privado e para os transportes mais em uma lógica de prestação de serviço”? Como faríamos isso?
3. Sobre o aplicativo “ayr”, por que não temos a funcionar na cidade do Porto?
4. Temos projetos futuros na utilização de drones dentro da área de mobilidade? Como estamos utilizando atualmente?
5. Existe uma previsão sobre a quantidade de GEE que será reduzido até 2030 por conta dos transportes?
6. Pensa que será possível a cidade atingir a meta da União Europeia de neutralidade climática até 2050?
7. Você acredita que a cidade do Porto já vem criando atrito na utilização do transporte individual para que os usuários passem a utilizar mais o transporte público?
8. E como você acha que o Porto poderia criar restrições/atritos evitando que os transportes individuais entrem na cidade?
9. O Metro Porto estima que devido a construção da nova linha rosa, amarela e do metrobus quase 17 000 mil veículos deixem de circular na cidade diariamente e conseqüentemente haverá um aumento de 1200 viagens diárias em transporte público. Acredita que isso realmente será possível?
10. Você chegou a mencionar que deveríamos atrair mais utilizadores para os transportes públicos. A STCP está a acrescentar novas linhas e irá manter o valor da tarifa este ano, acredita que essas medidas são suficientes?
11. Saberá mencionar o prejuízo financeiro que a cidade do Porto está tendo com o aumento do congestionamento?

12. De que maneira você acredita que, dentro da mobilidade, a cidade vem se encaixando no conceito “Smart City”?
13. Tem conhecimento de algum projeto da cidade de mobilidade de transporte que esteja a ocorrer além destes já citados?
14. Gostaria de acrescentar algo que acredite ser importante mencionar?

Apêndice II – Formulário *Google Forms*

Título: *Smart Cities*: Cidade do Porto

As cidades inteligentes buscam implementar soluções tecnológicas para melhorar a eficiência dos serviços públicos, promover a sustentabilidade ambiental e proporcionar uma melhor experiência aos seus habitantes. Nesse contexto, esta pesquisa concentra-se especificamente na cidade do Porto, visando compreender as iniciativas desenvolvidas nessa localidade.

Com o intuito de aprimorar nosso entendimento sobre esse tema específico, sua contribuição é fundamental, assim como a divulgação desta pesquisa para outras pessoas interessadas na cidade do Porto. Sua participação é voluntária e os dados fornecidos serão tratados de forma anônima e utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, não sendo vinculados a informações pessoais. Os resultados obtidos serão analisados e incorporados a uma dissertação de mestrado.

O questionário terá uma duração aproximada de 5 minutos. Agradeço antecipadamente por sua participação!

Por favor, prossiga respondendo às perguntas da pesquisa.

* Indicates required question

Concelho*

☐ Porto

☐ Outro

Freguesia*

☐ União das Freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde

☐ União das Freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória

☐ União das Freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos

☐ Bonfim

☐ Campanhã

☐ Paranhos

☐ Ramalde

Idade*

- ☐ 18
- ☐ 19 - 35
- ☐ 36 - 55
- ☐ 56 ou +

Profissão*

- ☐ Área ambiental ou urbanística (engenheiros ambientais, arquitetos urbanistas, engenheiros urbanos, investigadores da área entre outras)
- ☐ outras
 - Mobilidade e Transporte

Qual ou quais tipo de transportes você utiliza no seu dia a dia? *

- ☐ Autocarro
- ☐ Metro
- ☐ Comboio
- ☐ Veículo próprio
- ☐ Nenhum

Other:

Qual seu tipo de veículo próprio? *

- ☐ Carro/viatura não elétrico
- ☐ Carro/viatura elétrico
- ☐ Bicicleta não elétrica
- ☐ Bicicleta elétrica
- ☐ Não possuo veículo próprio

Other:

Com qual frequência você utiliza transporte público por semana? *

- ☐ De 1 a 4 vezes
- ☐ De 5 a 10 vezes
- ☐ Mais de 10 vezes

☐ Utilizo veículo próprio

☐ Nunca

Other:

Com que frequência utiliza transporte público para ir ao trabalho por semana?*

☐ De 1 a 4 vezes

☐ De 5 a 10 vezes

☐ Mais de 10 vezes

☐ Utilizo veículo próprio

☐ Nunca

Other:

Com que frequência utiliza veículo próprio para ir ao trabalho por semana?*

☐ De 1 a 4 vezes

☐ De 5 a 10 vezes

☐ Mais de 10 vezes

☐ Não possui veículo próprio

☐ Nunca

Other:

Conhece o projeto das linhas novas do metro Porto e metroBus?*

☐ Sim

☐ Não

Acredita que você irá se beneficiar pessoalmente do projeto?*

☐ Sim

☐ Não

- Tecnologia

Você conhece e/ou utilizou o serviço de Wi-Fi gratuito do Porto?*

☐ Sim, conheço e já utilizei

☐ Sim, conheço mas nunca utilizei

☐ Não conheço

Caso tenha utilizado, qual sua opinião sobre o serviço prestado?*

- ☐ Ruim
- ☐ Regular
- ☐ Bom
- ☐ Ótimo
- ☐ Não chegou a funcionar
- ☐ Nunca utilizei

Você conhece ou já ouviu falar do website do "Pacto do Porto para o Clima"?*

- ☐ Sim, conheço e sou subscrito
- ☐ Sim, conheço mas não sou subscrito
- ☐ Não conheço

Já utilizou o site do metro do Porto para esclarecer dúvidas, realizar sugestões ou elogios?*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não tinha conhecimento desta possibilidade

Já utilizou a aplicação de mobilidade "Ayr"?*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Nunca ouvi falar

Já utilizou o website "Explore Porto"?*

- ☐ Sim e achei de fácil utilização
- ☐ Sim, mas achei de difícil utilização
- ☐ Não
- ☐ Nunca ouvi falar

- Resíduos

Você sente que há informação suficiente sobre o processo de coleta seletiva na cidade?*

☐ Sim

☐ Não

Você acha que a coleta seletiva tem funcionado de maneira eficiente?*

☐ Sim

☐ Sim, mas há espaço para melhoria

☐ Não

Você separa seus resíduos? *

☐ Sim

☐ Não

Em caso negativo, por que não separa?

☐ Não é uma preocupação que eu tenha

☐ Não acredito que o serviço funcione

☐ Não há contentores por perto

☐ Não sei separar

Other:

Há contentores próximos a sua morada para separação dos resíduos?*

☐ Sim

☐ Não

Conhece o projeto "Orgânico" da Porto Ambiente?*

☐ Sim, e tenho meu contentor em casa

☐ Conheço, mas ainda não participo

☐ Não conheço