



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Aplicações e Impactos do modelo de Smart City em Cascais

André Martins Marau

Mestrado em Administração Pública

Orientadora:

Doutora Maria José Sousa, Professora Auxiliar com Agregação
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2022



SOCIOLOGIA
E POLÍTICAS PÚBLICAS

Departamento de Ciência Política e Políticas Públicas

Aplicações e Impactos do modelo de Smart City em Cascais

André Martins Marau

Mestrado em Administração Pública

Orientadora:

Doutora Maria José Sousa, Professora Auxiliar com Agregação
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2022

Agradecimentos

Esta dissertação foi realizada para a obtenção do grau de Mestrado em Administração pública pela Escola de Sociologia e Políticas Públicas do ISCTE que recebe o primeiro agradecimento da minha parte por me admitirem neste curso de mestrado que me deu uma nova e bastante positiva perspetiva daquilo que é a Administração Pública.

Para a realização deste trabalho, em que várias pessoas contribuíram, os meus maiores agradecimentos ao Dr. Pedro Quintela e à Dra. Rosário Rodrigues pelo apoio sempre que solicitado, assim como à Dra. Maria José Sousa e ao Dr. João Reis pela orientação durante a elaboração do texto e obtenção de informação.

Pela importância na obtenção de dados, pelo precioso tempo prescindido e pela colaboração neste trabalho um agradecimento especial ao Dr. Paulo Leal, à Dra. Marta Cotrim, ao Eng. André Miguel, à Eng. Vera Melo, ao Dr. João Dinis e ao Eng. Fernando Pais.

Como não poderia faltar, à minha família, que em tudo me apoia, o maior agradecimento de todos.

Resumo

Vivemos tempos de mudança, de rápida evolução tecnológica, de rápido crescimento social, da obsolescência de grandes negócios e do surgimento de outros.

Com estes fatores a moldá-las, as cidades tiveram de se adaptar e a tecnologia da informação foi chamada a responder a este desafio. O objetivo é tentar atingir um estado de sociedade da informação, mais sustentável, mais *Smart*. Atuando em frentes como a economia, o modo de vida, a mobilidade, a governança e o ambiente, a tecnologia apresenta-nos diversas alternativas que nos ajudam a melhorar as nossas cidades e com isso poder acolher mais pessoas, com melhor qualidade em ambientes saudáveis e acessíveis.

Neste trabalho é mostrado o caso do município de Cascais, uma das várias cidades de Portugal que tem aderido a soluções que se encaixam no conceito de *Smart City*.

Com 97.4 quilómetros quadrados de área, dos quais cerca de um terço é considerado parque natural e com uma população de aproximadamente 210 mil habitantes numa amálgama de nacionalidades e estratos sociais, este município tem servido de exemplo no que às políticas públicas *Smart* diz respeito. Destacando-se o desenvolvimento sustentável, a participação dos cidadãos e o uso de tecnologias de informação como ferramentas para a melhor gestão possível de recursos e da informação.

O modelo de gestão de Cascais centra-se na proximidade do cidadão e privilegia a simplificação de processos em várias áreas.

Palavras-Chave: Tecnologias da informação; Sociedade da informação; *Smart City*; Portugal; Cascais; Sociedade sustentável.

Abstract

We're living in times of change, with a fast technological evolution, with a fast social growth, with the obsolescence of big business and the appearance of others.

With these factors shaping them, cities had to adapt, and the information technologies were called upon to answer this challenge. The objective is to try to achieve a state of information society, more sustainable, and Smarter. Acting on sectors such as economy, way of life, mobility, governance and environment, technology presents us with several alternatives that help us improve our cities and be able to welcome more people, with better quality in healthier environments and accessible ones.

In this dissertation, the example of the municipality of Cascais is showed, one of several cities in Portugal that have adhered to solutions that fit the Smart City concept.

With an area of 97.4 square kilometres, of which about a third is considered a natural park and with a population of approximately 210 thousand inhabitants in a mixture of nationalities and social strata, this municipality has served as an example regarding Smart public policies. Emphasizing sustainable development, citizen participation and the use of information technologies as tools for the best possible management of resources and information.

Cascais' management model focuses on proximity to the citizen and favours the simplification of processes in several areas.

Keywords: Information technologies; Information society; Smart City; Portugal; Cascais; Sustainable society.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico	3
2.1. Sustentabilidade	5
2.2. Governança	7
2.3. Modo de vida	9
2.4. Economia	11
2.5. Mobilidade	13
3. Estudo Empírico – O modelo Smart City de Cascais	15
4. Objetivos	21
5. Metodologia	23
6. Resultados	25
Conclusão	41
Referências Bibliográficas	43
Anexos	49
Anexo A:	49
Anexo B:	51

1. Introdução

O conceito de *Smart City* ainda é muito abstrato na mente das pessoas, no entanto já existem alguns trabalhos que abordam questões relativas ao desenvolvimento de *Smart Cities* como o trabalho de Kamila Turecková e Jan Nevima (2020) ou de Strielkowski e Veinbender (2020). Todos esses trabalhos parecem ter em comum o facto de que mais do que simplesmente encher uma cidade de tecnologia, o que este conceito nos traz é uma forma de fazer as coisas ideologicamente eficiente.

As *Smart Cities* têm como objetivo integrar o desenvolvimento tecnológico em diferentes funções/áreas como a mobilidade, a gestão energética, os recursos naturais, os ciclos da água e dos resíduos, a qualidade do ar, o ordenamento do território, a rede de serviços, a construção e também a economia, a participação social e a segurança dos cidadãos (Campisi et al., 2021). Tudo isto inclui uma serie de intervenções económicas, ambientais e sociais bem integradas e coordenadas de forma a aumentar o capital humano, reduzir a pegada ambiental e resolver emergências ecológicas.(Campisi et al., 2021)

Este trabalho pretende, através de um estudo de caso, onde se recorreu a uma análise de conteúdo às entrevistas realizadas, entender como é que o município de Cascais tem enfrentado os seus problemas e fazer um levantamento das iniciativas deste tipo de conceito aplicadas, por aplicar e os seus impactos neste concelho.

Situada entre a serra de Sintra a norte, o mar a sul e Oeste e Oeiras a este, Cascais fez em tempos parte da Vila de Sintra até ter ganho a sua independência graças ao seu desenvolvimento económico, ganhando a denominação de vila. Esse desenvolvimento foi apenas possível devido à produção agrícola e às atividades piscatórias e de extração de recursos. A sua localização estratégica à entrada da Barra do Rio Tejo e a chegada e eletrificação do caminho de ferro fizeram desta vila o local perfeito para os fenómenos de desenvolvimento económico e urbanístico.

Com o seu território cercado pelo oceano Atlântico, pelo município vizinho de Oeiras e por um parque natural com cerca de 69000 hectares, é perceptível que existam limites espaciais a uma localidade com tao forte poder económico e turístico. No entanto, esta vila tem crescido até se tornar um dos principais subúrbios de Lisboa e um dos principais destinos turísticos de Portugal, sofrendo dos fenómenos de suburbanização e periurbanização.

À semelhança do que sucede com Cascais também milhares de outras cidades no mundo partilham os mesmos problemas de sobrepopulação, trânsito, suburbanização e escassez de recursos e/ou serviços essenciais.

Com estes problemas à vista, é natural que as tecnologias de informação e comunicação sejam chamadas a responder e que se crie uma área de desenvolvimento tecnológico inteiramente virada para procurar as respostas não só às problemáticas mencionadas anteriormente, mas também às adversidades cada vez mais urgentes ao nível do ambiente.

Ao se tornarem mais promovidas de tecnologia e de técnicas de resolução de obstáculos cada vez mais eficientes, apareceu na literatura sociológica e política, o conceito de *Smart City* ou de Cidades Inteligentes. Esta denominação não será nunca um título que se ganha, mas sim, uma forma de gestão que ambiciona sempre a eficácia, seja a nível económico, sustentável ou de recursos.

Atualmente Cascais é um dos municípios que lidera a vanguarda deste tipo de conceitos em Portugal (Alves et al., 2019) e como tal, este trabalho pretende demonstrar as aplicações desse tipo de técnicas e de tecnologias nas mais diferentes áreas assim como os impactos que tiveram para os seus cidadãos e também para a própria administração pública e os seus colaboradores.

O presente trabalho apresenta cinco secções adicionais, para além desta nota introdutória, em que serão apresentadas as áreas de atuação deste conceito de Cidade Inteligente através de um enquadramento teórico, seguido de uma pequena revisão onde se expõe aquilo que tem sido aplicado no conceito e os respetivos objetivos e metodologia deste trabalho e por último apresentar-se-ão os resultados obtidos através das entrevistas realizadas.

2. Enquadramento teórico

O conceito de *Smart City* nasceu nos anos 90 para descrever o fenómeno das tecnologias de informação estarem a ser chamadas a resolver os problemas das grandes cidades. Não apenas problemas relacionados com transito e transporte, mas também com a recolha de resíduos, eficiência energética, redes de distribuição de água, segurança e saúde dos cidadãos (Mouton et al., 2019).

Este conceito encontra-se muitas vezes associado com o conceito de *Eco-city* ou *Sustainable city* com o objetivo de melhorar a qualidade dos serviços urbanos e reduzir os seus custos. O principal objetivo das *Smart Cities* é conciliar a inovação tecnológica com os desafios económicos, sociais e ecológicos de amanhã. A sua máxima seria providenciar um melhoramento geral da qualidade de vida respeitando sempre o meio ambiente (Campisi et al., 2021).

As *Smart Cities* promovem um futuro urbano mais sustentável e saudável ao fazerem da *Smart Mobility* uma parte fulcral dos objetivos de uma *Smart City*. Em termos de mobilidade estas cidades usam estratégias para otimizar as viagens com um objetivo de melhor sustentabilidade, utilizando desenvolvimento das plataformas digitais de serviços de mobilidade (Canale et al., 2019). Para uma cidade ser mais eficiente e inteligente, é necessário avançar para soluções que reduzam o transito e a poluição. Por exemplo, este desenvolvimento tecnológico é aplicado através da instalação de redes de 5G e da expansão das ligações WiFi que possibilitam a utilização de aplicações de *shared mobility* para a localização, preço e utilização de bicicletas, trotinetes e até de carros. Nas *Smart Cities* são adotados os princípios da economia circular, de reduzir, reutilizar, recuperar e reciclar. O layout das cidades também se prevê que seja alterado, porque a maneira como os bens materiais, os produtos e os serviços são transferidos entre as pessoas e as suas necessidades também mudarão. Embora o conceito de *Smart City* ainda esteja a evoluir, uma coisa é bastante clara: as *Smart Cities* recolhem informação através das tecnologias de comunicação para melhorar os seus níveis de serviços, seja ao nível do bem-estar, da sustentabilidade ou do desenvolvimento económico (Campisi et al., 2021). Este desenvolvimento tecnológico torna estas cidades mais inovadoras e eficientes. Os benefícios de adotar medidas provenientes deste conceito podem ser catalogados dentro das seguintes secções que aparecem na literatura sobre este assunto, em trabalhos de diferentes autores como Reis (2022), Joshi (2016) ou Fernandes (2017): Sustentabilidade/Ambiente, Governança, Modo de vida/Sociedade, Economia e Mobilidade.

2.1. Sustentabilidade

Para reduzir a pegada ambiental e tentar parar o aumento dos gases com efeito estufa, os detritos nos oceanos e o lixo nas nossas ruas, as *Smart Cities* concorrem para que os efeitos adversos para o meio ambiente sejam mitigados (Campisi et al., 2021). Edifícios mais sustentáveis, sensores de qualidade do ar e fontes de energia renovável dão às cidades novas ferramentas para reduzir a sua pegada ambiental (Campisi et al., 2021). A implantação de sensores de qualidade do ar numa cidade, como sugerido por Remelgado (2021), Saquicela (2022) ou Machado (2017), pode fornecer dados para rastrear momentos de pico de baixa qualidade do ar, identificar as causas da poluição e fornecer dados analíticos que os funcionários precisam para desenvolver planos de ação e mitigação, especialmente na área da medicina (Campisi et al., 2021).

A sustentabilidade pode então ser definida como o caminho para o desenvolvimento econômico e social respeitando sempre o meio ambiente (Joshi et al., 2016). O desenvolvimento sustentável pode ser classificado como Social, Econômico e Ambiental (Joshi et al., 2016). Estes abrangeriam os principais requisitos dos compromissos ambientais da cidade, incluindo o de sustentar o abastecimento de água, energia e alimentos, gerir a água e reduzir a emissão de gases de efeito estufa (Joshi et al., 2016). Espera-se que 70% da população mundial resida em cidades em menos de 40 anos (Aoun, 2013). As cidades são a base para proporcionar estabilidade econômica aos seus cidadãos, atraindo negócios e capital (Joshi et al., 2016). A crise financeira mundial exumou falhas nos modelos e estratégias financeiras do setor público nos seus investimentos em infraestruturas (Joshi et al., 2016). A sustentabilidade econômica baseia-se agora em infraestruturas melhoradas e mais bem integradas, além de um novo modelo financeiro (Joshi et al., 2016). As cidades precisam de se tornar mais eficientes, mais habitáveis e proporcionar melhor qualidade de vida, de oportunidades de negócios e segurança para alcançar a inclusão social e a sustentabilidade social (Joshi et al., 2016). As cidades consomem 75% dos recursos energéticos e emitem 80% do carbono que está a prejudicar o meio ambiente (Aoun, 2013). Para diminuir o impacto das cidades sobre os recursos ambientais é vital incentivar a gestão eficaz e inteligente da implementação da tecnologia para melhor integrar as infraestruturas (Joshi et al., 2016). Ao mesmo tempo, é também necessário aumentar a resiliência das cidades aos choques ambientais (Joshi et al., 2016). Uma *Smart City* incentiva a sua comunidade a tornar-se mais competitiva para oportunidades de investimento ao proporcionar uma melhor qualidade de vida, bem como diminuindo a pegada de carbono que o estilo de vida urbano deixa (Joshi et al., 2016).

2.2. Governança

O significativo desenvolvimento da inovação tecnológica afetou várias comunidades na última década, facilitando e agilizando a troca de dados e informações (Campisi et al., 2021). Esse facto originou o conceito de Smart City. Existem várias definições deste termo. Campisi descreve-o como um contexto onde as TIC (Tecnologias de informação e comunicação) podem integrar infraestruturas tradicionais por meio de dispositivos digitais (Campisi et al., 2021). Como tal, segundo esta definição as Smart Cities apresentam uma automação de funções para resolver as questões rotineiras dos cidadãos e ferramentas de planeamento para monitorizar e gerir as infraestruturas das cidades (Silva et al., 2020).

Os avanços nas tecnologias de Big Data e na conexão de dispositivos deram às cidades acesso a informação indisponível anteriormente (Campisi et al., 2021). Estas tecnologias dão-nos a habilidade de aceder e analisar uma quantidade massiva de informação e facilmente reagir de maneira útil, especialmente em condições de grande risco ou de urgência (Campisi et al., 2021). Notavelmente, o Big Data e a Internet of Things (IoT) oferecem possibilidades infinitas de obter uma melhor tomada de decisão, o que melhora as vidas dos residentes ao cortar custos e ao melhorar serviços (Campisi et al., 2021).

Na Governança, a inteligência artificial surge como uma ferramenta de apoio á administração pública. Segundo a Comissão Europeia, este conceito pode ser definido como: “Um conjunto de tecnologias que combina informação, algoritmos e poder de computação” que permitirá à União Europeia tornar-se num líder em inovação, o que trará benefícios a toda a sociedade europeia (European Commission, 2020).

Um bom exemplo da aplicação da inteligência artificial à governança são as plataformas digitais de participação belgas CitizenLab16 (Reis et al., 2020). Esta companhia tecnológica, tem em conta que a análise de dados feita por humanos requer muito tempo e dinheiro e por vezes traz resultados pouco precisos, como tal, a CitizenLab16 tem como objetivo formar e fornecer às entidades públicas tecnologia de inteligência artificial que ajudará à tomada de decisão tendo em conta a opinião dos cidadãos (Reis et al., 2020). Os cidadãos são requisitados a deixar a sua opinião ou voto sobre variadas temáticas e em seguida a CitizenLab16 irá analisar esses dados e descobrir tendências ou grupos de interesse resultando em conclusões sobre as preferências ao nível local de quais os assuntos mais pertinentes ou urgentes (Reis et al., 2020). Desta forma a tomada de decisão é efetuada com as recomendações dos cidadãos belgas (Reis et al., 2020).

No caso de Portugal, existe uma grande evolução, pois vinha de uma classificação muito baixa no que diz respeito à digitalização até que, no ano 2017, se revelou como um dos estados mais avançados digitalmente (Reis et al., 2020).

Através de programas de financiamento direcionados para o uso de Big Data, Portugal conseguiu progredir digitalmente especificando os seus objetivos em: tornar a informação administrativa mais acessível aos investigadores públicos ou privados; promover soluções para a simplificação administrativa, nomeadamente com o programa SIMPLEX (que entre outras coisas, facilita a renovação digital do cartão de cidadão); fortalecer os conhecimentos e capacidades do sector publico em relação à inteligência artificial e à informação; assegurar um uso ético da inteligência artificial na administração publica; desenvolver uma infraestrutura nacional de informação que se irá constituir num repositório centralizado de informação administrativa; e continuar a financiar projetos colaborativos entre grupos de investigação e o sector publico (Reis et al., 2020).

2.3. Modo de vida

A capacidade de os cidadãos comunicarem uns com os outros e com grupos e agências que os representem proporciona uma nova sensação de possibilidade à ideia de que as *Smart Cities* são baseadas nas *Smart Communities* onde os seus cidadãos podem ter uma participação ativa na sua criação. As cidades que forem *Smart* apenas para assuntos que digam respeito à economia não são *Smart* de todo, se elas desprezam as condições sociais dos seus cidadãos. As iniciativas de *Smart City*, de um modo geral, devem ser sensíveis a equilibrar as necessidades das várias comunidades. Estes projetos têm um impacto na qualidade de vida das pessoas e propõem-se à obtenção de cidadãos mais atentos, educados e informados. Estas iniciativas também permitem aos cidadãos uma participação ativa na governança e gestão da cidade. Ao se tornarem um participante ativo eles têm a oportunidade para comprometer as diferentes iniciativas e dessa forma influenciar o seu sucesso ou fracasso (Joshi et al., 2016).

No entanto, a *Smart City* pode ser invisível para muitos cidadãos, o que torna difícil tê-los envolvidos. Mas este conceito é sobre todos os cidadãos não apenas os seus entusiastas. E sobre tarefas diárias e a rotina do dia-a-dia. As redes sociais têm um papel muito importante nas iniciativas de *Smart City*. Como este conceito é sobre uma mudança de atitude, a comunicação é um fator crucial em envolver pessoas ao mostrar-lhes a grande importância que tem a informação. Os media têm de ser também um disseminador de informação, um educador numa variedade de aspetos do que é atualmente a vida urbana e um simplificador das políticas públicas e de como estas influenciam as nossas vidas individualmente. Chegar a uma audiência grande é difícil numa realidade onde os media estão a mudar rapidamente. Hoje, com a internet, podemos descobrir imediatamente aquilo que se passa do outro lado do mundo (Joshi et al., 2016)

Ferramentas colaborativas, sites intuitivos e modernos, aplicações para *smartphones*, e contas online convenientes tornaram-se algo comum em muitos aspetos da nossa vida e como tal, os cidadãos não esperam nada menos do que isso da parte da sua cidade. As expansões dos serviços digitais nas comunidades fazem com que as *Smart Cities* se tornem mais atrativas para os residentes e promovem uma experiência de cidade conectada entre si. Isto juntamente com uma política de envolvimento *bottom-up*, ajudam a proporcionar uma experiência cívica de maior compromisso e confiança entre os cidadãos e os órgãos municipais oficiais (Campisi et al., 2020).

2.4. Economia

As *Smart Technologies* podem ser usadas para maximizar a eficiência, nos procedimentos administrativos, na manutenção, na educação e em vários outros aspetos. A inovação de serviços públicos nas *Smart Cities*, como por exemplo, na melhoria do consumo energético de um prédio ou na melhoria da eficiência de um transporte público podem ser combinadas com as necessidades de certa organização tem de baixar os seus custos operacionais. Na atual economia baseada no conhecimento, as soluções e a conectividade digital são os fatores chave em termos de eficiência, lucros, inovação económica e vantagem competitiva sustentável (Strielkowski et al., 2020)

Ao providenciar uma base de dados aberta com acesso à informação da cidade, os negociantes dessa cidade podem tomar decisões informadas através da análise desses dados obtidos através dessa tecnologia disponibilizada pela *Smart City* (Strielkowski et al., 2020).

A economia é então um dos principais fatores nas iniciativas de *Smart City*. A definição operacional de uma economia *Smart* inclui fatores relacionados com a competição económica como o empreendedorismo, as marcas, a inovação, a produtividade e flexibilidade do mercado de trabalho e a integração no mercado nacional e internacional. O que torna verdadeiramente uma cidade inteligente é a sua capacidade de inovar e de se capitalizar economicamente (Joshi et al., 2016). A *Smart City*, como todos os modelos usados para o desenvolvimento económico, rege-se pela maximização dos lucros. O crescimento económico numa *Smart City* deve ser constante por causa dos curtos ciclos de vida das tecnologias da informação e comunicação. Como uma plataforma de desenvolvimento económico, a *Smart City* facilita o fluxo de capital (Joshi et al., 2016).

Uma série de estudos feitos pelo IBM *Institute for Business Value* identifica os negócios como os sistemas nucleares de uma *Smart City*, o que compreende os sistemas de negócios, os sistemas de transporte, os sistemas de serviços, os sistemas de comunicação e os sistemas energéticos e de água. As iniciativas de *Smart City* estão desenhadas para desenvolver as capacidades de processamento tecnológico de informação e estabelecer um plano através da alteração das ações industriais e do desenvolvimento de negócios (Cairney & Speak, 2000). Criar um ambiente para o desenvolvimento industrial é essencial para uma *Smart City* (Bronstein, 2009). Os resultados económicos das iniciativas de *Smart City* são a criação de novos negócios, a criação de novos postos de trabalho, o desenvolvimento da mão de obra e a melhoria da produtividade no geral (Joshi et al., 2016).

2.5. Mobilidade

Um sistema interligado de transportes tem um grande potencial na melhoria da eficiência por toda a cidade (Arena et al., 2020). Desde a melhoria da gestão do trânsito até à capacidade dos utilizadores de transportes públicos de seguirem, em tempo real, a localização de autocarros ou comboios, as tecnologias permitem às cidades servir melhor os seus cidadãos mesmo com o crescimento acelerado de algumas dessas populações (Arena et al., 2020). Tecnologias como os semáforos inteligentes que otimizam o fluxo do trânsito, melhorando a congestão durante as horas de ponta. Outras tecnologias inteligentes de transporte, como a gestão inteligente de estacionamento, permitem às cidades a capitalização de receitas adicionais (Arena et al., 2020). O uso de aplicações e de sensores pode também ajudar durante fases críticas, como as pandemias, na gestão do sector dos transportes e nos serviços oferecidos aos utilizadores (Arena et al., 2020).

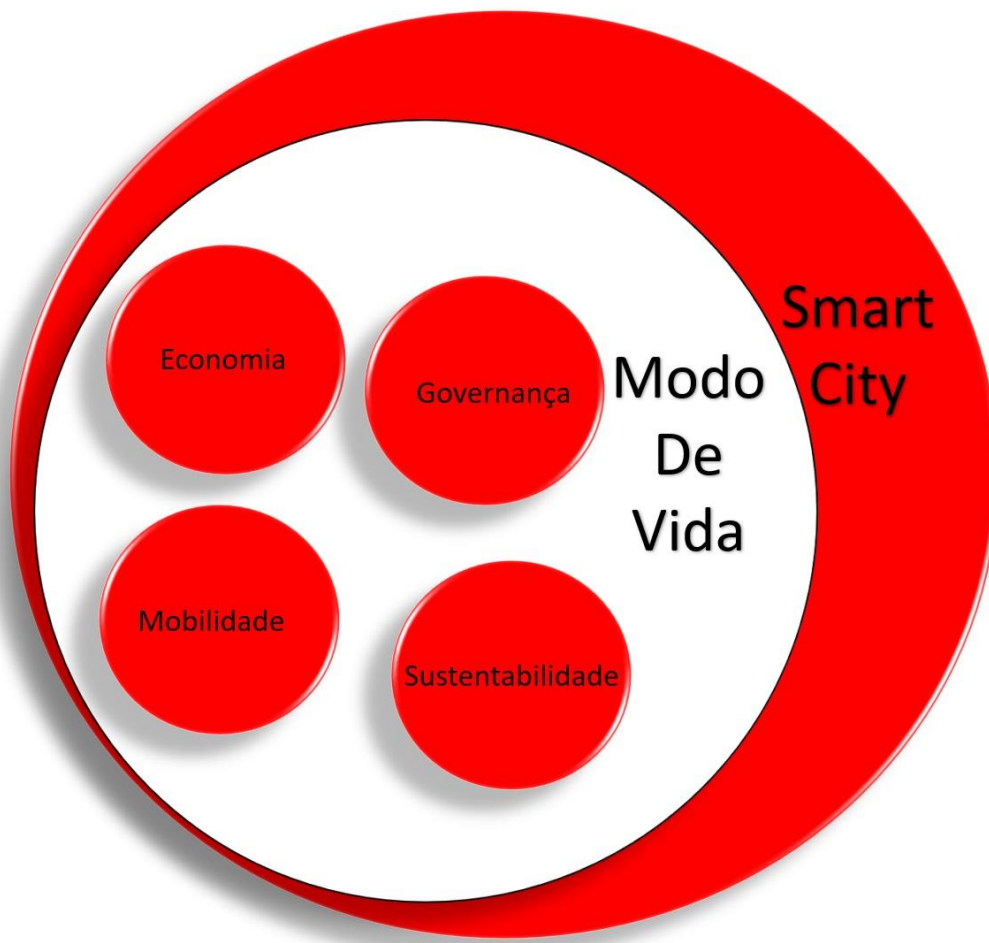
Não podemos ignorar o contributo, ainda que embrionário, da inteligência artificial neste tema. O provisionamento da mobilidade e o seu impacto no desenvolvimento urbano pode ser significativamente melhorado pela utilização de sistemas de transporte inteligente no geral e transporte automatizado no particular (Nikitas et al., 2020). Esta nova raça de mobilidade baseada na inteligência artificial, apesar de ser orientada por máquinas, tem de ser uma tecnologia centrada no utilizador que percebe e satisfaz o utilizador humano, os mercados e a sociedade como um todo (Nikitas et al., 2020).

A exemplificação daquilo que é o modelo predileto utilizado nas *Smart Cities* é a disseminação de plataformas digitais como as *Mobility as a Service* (MaaS) e *Transport on Demand* (TOD) que permitem ao utilizador visualizar possíveis rotas e diferentes meios de transporte disponíveis e também seleccionar o que melhor se encaixa nos seus ideais de sustentabilidade e/ou custo-benefício. Estas plataformas permitem que diversos parceiros troquem e partilhem informação para realizar decisões sobre serviços de mobilidade, considerando a recente disseminação de *e-mobility* (Campisi et al., 2021).

A mobilidade urbana é uma questão que pode obter benefícios significativos com a implementação de iniciativas de *Smart City* em termos de segurança e de gestão de tráfego. Estes aspetos são cruciais considerando que as perdas económicas relacionadas com a congestão do trânsito num único país como o UK são estimadamente de 307 biliões de libras até 2030. Neste caso, o papel crucial da mobilidade urbana aumenta quando o conceito de uma *Smart City* é representado pelo *Intelligent Transport Systems* (ITS). Estes mecanismos podem garantir uma mobilidade urbana mais segura através dos *Connected and Autonomous Vehicles* (CAVs). A troca de informação que ocorre é identificada por comunicação V2X (*Vehicle to Everything*). A informação pode ser classificada de

acordo com a sua origem: dinâmica geoestacionária, estática e não-geoestacionária correspondente com os dispositivos, mapas e veículos IoT (*Internet of Things*) respetivamente. As únicas limitações são obstruções físicas dos sistemas de processamento dos dispositivos, por exemplo, luz não otimizada ou alcance demasiado curto, é por isso que a comunicação *Vehicle to Vehicle* (V2V) em acréscimo à V2X é essencial. Se os sistemas de deteção não conseguirem garantir uma operação eficaz, os CAVs podem comunicar com outros AVs (*autonomous Vehicles*) e ITS. De qualquer forma temos de ter em conta que uma introdução prática de AVs ainda não ocorreu. E para que isso ocorra, é necessário analisar estímulos para compensar o potencial consumo de combustíveis e os conflitos que irão existir, considerando uma fase inicial em que os CAVs irão operar na presença de veículos convencionais (Campisi et al., 2021).

Modelo 1: Modelo ilustrativo da relação entre as áreas de atuação do conceito *Smart City*



3. Estudo Empírico – O modelo Smart City de Cascais

No que ao Concelho de Cascais diz respeito, o conceito de Smart City não é de forma alguma algo novo. Ao longo dos anos, este município tem vindo a inovar em várias áreas numa tentativa de se tornar cada vez mais eficaz, tanto financeiramente como nos serviços que presta ou simplesmente melhorando o modo de vida dos seus cidadãos.

Este município beneficia de um clima ameno, com um extenso litoral de cerca de 30 Km com mais de quinze praias e paisagens naturais que ocupam um terço do seu território e perto da capital (Lisboa). Com 97,4 km² de área e com aproximadamente 206 479 habitantes (Estatísticas Portugal, 2011), é a 6ª zona urbana mais populosa de Portugal. É um município moderno que se preocupa com o desenvolvimento de abordagens contemporâneas para gerir e planear o futuro da comunidade. Para isso utiliza estratégias de Smart City. Como tal, o uso eficiente e inteligente da tecnologia é essencial e, como em qualquer cidade inteligente, Cascais atingirá positivamente os seus objetivos se tiver o feedback e a colaboração dos seus habitantes. Portanto, a conexão constante com os habitantes é fundamental para o uso das suas informações como meio para alcançar a eficiência. (Fernandes, 2017)

Segundo a página oficial da Câmara municipal a estratégia deste município passou por dividir as áreas de atuação em economia e inovação, saúde e lazer, mobilidade, governação e cidadania, sociedade e educação e ambiente e território. Desta forma é possível aos responsáveis por cada área criarem projetos inovadores que tem como objetivo aumentar a eficácia nessa área específica.

Neste trabalho procurou-se pesquisar em todas estas áreas, quais os projetos em desenvolvimento de forma a poder conhecer o contexto deste município antes de se recorrer ao método de investigação escolhido. Após a pesquisa salientam-se os seguintes projetos:

Na área da economia e inovação, numa iniciativa de âmbito local, Cascais está a desenvolver uma aplicação para smartphone chamada 360 City Cascais, promovida pela DNA Cascais em parceria com a Câmara Municipal de Cascais e a Associação Empresarial do Concelho de Cascais – AECC e tem como objetivo dinamizar o comércio local. Através desta App, os comerciantes do concelho poderão exibir uma montra digital, com ações de divulgação, mas também uma loja virtual onde poderão vender os seus produtos e serviços. A informação dentro da aplicação será disponibilizada por setor de atividade. Os futuros utilizadores da App poderão contar com uma série de descontos no comércio local do Concelho de Cascais (Câmara Municipal de Cascais, 2022a).

Nesta área Cascais criou também a Cidade das Profissões que funciona como uma aceleradora de projetos profissionais. Neste espaço promove-se o desenvolvimento profissional e a aprendizagem ao

longo da vida através da disponibilização de informação relevante do setor de atividade, atendimento especializado para garantir o melhor apoio e de formação para o munícipe e para as empresas (Câmara Municipal de Cascais, 2022h).

Como forma de ajudar as empresas do concelho a requalificar as competências digitais dos seus trabalhadores, a Câmara Municipal de Cascais e a Nova SBE criaram o Reskill Hub que será ser uma interface entre empresas, trabalhadores e educadores, para mapear, coordenar e avaliar o processo de requalificação de competências dos trabalhadores (Câmara Municipal de Cascais, 2022p).

Na área da saúde e do lazer, este município desenvolveu quatro grandes projetos. A Academia da Saúde integrada nas medidas da Estratégia Local de Promoção da Saúde 2016/2020 e que é uma ideia inovadora cujo objetivo é a promoção da literacia em saúde nos munícipes do concelho de Cascais. Este projeto é tanto um espaço físico destinado a informar o público em geral sobre recursos concelhios em saúde, através do atendimento e encaminhamento, divulgando iniciativas de eventos em saúde, acolhendo ideias e propostas de promoção em saúde. Bem como, um espaço online que dá a conhecer equipamentos, parcerias e recursos em saúde do concelho e de como esta se promove. Através desta plataforma é possível conhecer todos os eventos que irão ocorrer relacionados com o bem-estar físico, o lazer e o desporto, participar em fóruns ou em grupos de apoio e até mesmo simplesmente obter dicas ou respostas a perguntas dentro dos mais variados temas como: Alimentação e nutrição, amigos e família, natureza e ambiente, afetos e sexualidade, animais de estimação, acidentes e primeiros socorros, adições, memória e atenção e sono e repouso (Câmara Municipal de Cascais, 2022b).

Mais na área do lazer, existe outra plataforma com nome semelhante à aplicação mencionada anteriormente no tema da Economia e Inovação, chamada Cascais 360º (não confundir com a 360 City Cascais – aplicação para telemóveis). Nesta plataforma é possível manter-nos a par de todos os eventos que acontecerão no concelho desde que promovidos pela Câmara Municipal de Cascais ou alguma das empresas público-privadas do município seja no tema do ambiente, do associativismo, das atividades de natureza, conferências, cultura, cursos, dança, desporto ou culturais. Ligada ainda a este mesmo subtema da cultura, a grande plataforma deste município sustenta também um ramo dedicado especialmente à cultura que agrega os registos da Biblioteca Digital, do Arquivo Histórico Digital e dos Bens Culturais. Permite consultar mais de 227 000 registos provenientes de diferentes arquivos, com acesso a fundos (privados e públicos) do qual a Câmara Municipal de Cascais é o fiel depositário. O catálogo on-line permite efetuar pesquisas e verificar a disponibilidade das obras nas bibliotecas da Rede de Cascais. Por último na área da saúde existe também uma iniciativa mais contemporânea, como não poderia deixar de ser, relacionada com a recente pandemia de Covid-19, a qual visava atenuar os

efeitos quer da pandemia, quer das restrições, o Município de Cascais, como todos os outros adotou um interminável conjunto de medidas. É possível conhecer e acompanhar todas as medidas tomadas e adotadas pelo Município de Cascais no combate à pandemia nas diferentes áreas de atuação, desde medidas sanitárias, de apoio social ou de apoio ao tecido empresarial, que são amplamente divulgadas nos diferentes canais de comunicação do município (Câmara Municipal de Cascais, 2022e).

Um dos temas mais falados na literatura daquilo que é o conceito das Smart Cities é a mobilidade, na qual Cascais criou o Bike Parking & Sharing que consiste numa aplicação de telemóvel onde é possível alugar uma bicicleta por um dia, uma semana, um mês ou para o ano inteiro. Existem 90 estações espalhadas por todo o concelho e qualquer cidadão, residente ou não no concelho, pode alugar uma bicicleta. Nas estações é ainda possível estacionar a sua própria bicicleta, através do sistema de bike parking. No entanto, de momento encontram-se desativadas. Apesar disso, continua-se a poder utilizar este serviço desde que se recorra a um dos 4 Quiosques MobiCascais do concelho (Câmara Municipal de Cascais, 2022c).

Mais recentemente o município decidiu disponibilizar gratuitamente o acesso à rede rodoviária que cobre as 31 carreiras municipais e as 11 carreiras de BusCas que circulam exclusivamente dentro do concelho de Cascais. Este serviço encontra-se disponível para quem reside, estuda ou trabalha no concelho desde Janeiro de 2020 (Câmara Municipal de Cascais, 2022r).

Ainda dentro da mobilidade e para quem quer ir da Quinta de São Gonçalo até à Nova SBE é possível fazê-lo através de um veículo totalmente elétrico e autónomo. Caso único em Portugal (Câmara Municipal de Cascais, 2022s).

No que à governação e cidadania diz respeito Cascais tem prezado pela diferença através da criação de um centro de comando, chamado C2, que permite uma visão unificada em todos os domínios da cidade, integrando e oferecendo visualização integrada de milhões de dados, colaboração em tempo real e análises para melhorar a eficiência das operações de Cascais: segurança, mobilidade, tráfego, limpeza urbana e ambiente. Em breve, este suporte operacional vai permitir ainda a utilização de modelos preditivos antecipando potenciais problemas e respetivas soluções (Câmara Municipal de Cascais, 2022d).

De utilização pública, o município disponibiliza uma plataforma de Dados Abertos do município que garante que sejam disponibilizados vários conjuntos de dados em diversos formatos para todas as temáticas, com a finalidade que o utilizador entender. Esses dados chegam através dos pedidos de Dados à Medida, que podem ser requisitados através do preenchimento de formulários, caso não se encontrem disponíveis no portal Cascais Data, que é uma base de dados que o município disponibiliza online (Câmara Municipal de Cascais, 2022j).

Em complementação a esta plataforma, mas com um carácter mais dedicado aos serviços municipais, existe o MyCascais que funciona como uma plataforma agregadora dos serviços municipais eletrónicos, através de uma autenticação única, disponibiliza uma visão integrada dos múltiplos serviços prestados online, pela Câmara e pelos seus parceiros, ao Cidadão (*Index @ My.Cascais.Pt*, n.d.).

A partir do MyCascais é possível aceder aos serviços da Loja Cascais, entre outros como o Cascais Participa que é o orçamento participativo de Cascais onde, à semelhança de outras regiões do país, os cidadãos têm oportunidade de decidir a afetação de uma parte significativa do orçamento municipal. O processo permite que os cidadãos identifiquem e discutam o território e as necessidades, definam e proponham propostas e elejam as propostas a concretizar (Câmara Municipal de Cascais, 2022n).

Por último neste tema da Governança e Cidadania temos ainda um projeto piloto que consiste nuns Painéis digitais "touch" que servem o propósito de alertar para os riscos de catástrofe (tsunami, ondas de calor, inundações ou incêndios florestais) mas também fornecer informação de segurança, situados na Baía de Cascais e na praia de Carcavelos em caso de sucesso serão distribuídos por outros pontos do concelho (Câmara Municipal de Cascais, 2022o).

Na área da sociedade e educação, o concelho de Cascais adaptou-se também a um mundo cada vez mais integrado com a tecnologia e desenvolveu uma aplicação chamada Cascais Edu que facilita o acesso à plataforma de gestão escolar INOVAR (Coordenação de turma, gestão de cursos, Avaliações, Etc.) e integra também o cartão escolar para alunos, professores e pessoal não docente. Em resumo, Cascais além de apostar nos equipamentos escolares, implementou nas escolas da rede pública um novo paradigma de educação no concelho, mais inclusivo e suportado pela tecnologia (Câmara Municipal de Cascais, 2022f).

Cascais promove o encontro entre entidades que desenvolvem projetos de voluntariado e pessoas que desejam ser voluntárias exercendo, assim, uma forma de cidadania participativa. Tem como objetivos sensibilizar as pessoas e as organizações para o voluntariado, divulgar projetos e oportunidades, contribuir para o aprofundamento da temática, disponibilizar informações sobre voluntariado, bem como promover ações de formação para entidades promotoras e para voluntários e voluntárias. Também promove medidas que contribuem para que o trabalho voluntário prossiga a sua ação em função dos movimentos sociais. O voluntariado é uma forma de participação ativa na vida das comunidades. Contribui para a melhoria da qualidade de vida de todos, para a realização pessoal e para promover uma maior solidariedade (Câmara Municipal de Cascais, 2022t).

Ainda dentro da sociedade e educação, Cascais tem também uma aplicação móvel onde, em tempo real, e através de georreferenciação podem ser remetidos problemas na via pública e realizados

vários pedidos (recolha de monstros, de cortes de jardim, etc.) ou reportar diferentes tipos de situações em espaços públicos (calçada danificada, sinalização de trânsito mal colocada ou avariada, etc.) A FixCascais integra-se numa política de cidadania responsável, em que cada cidadão, residente ou visitante, é convidado a ajudar a Câmara a melhorar o seu território (Câmara Municipal de Cascais, 2022k).

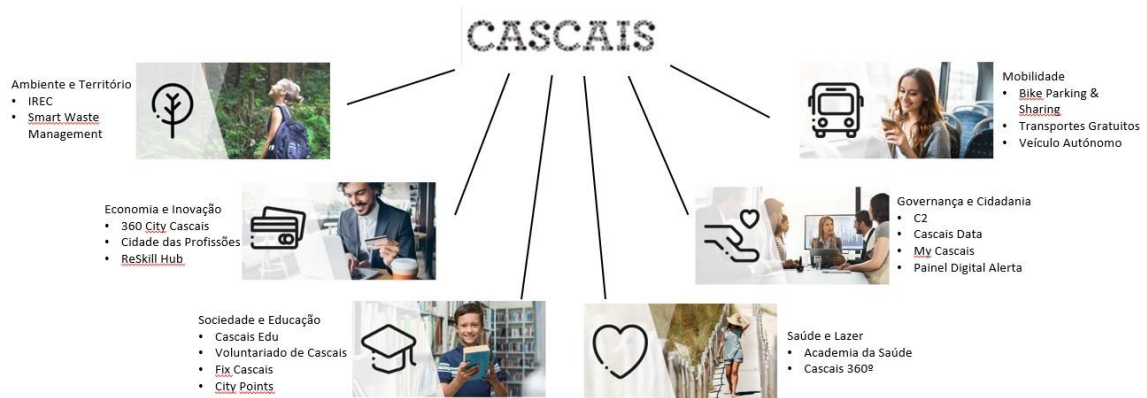
Através desta aplicação é possível ganhar ou não City Points, que nos leva para outra inovação na área da Sociedade e Educação. A City Points Cascais visa promover boas práticas de cidadania e reconhecer os cidadãos, através de um sistema de *gamificação*, onde estes contribuem ativamente para a sustentabilidade local. O City Points Cascais permite acumular pontos ao realizar ações predefinidas e trocar os pontos por vales de produtos ou serviços oferecidos pelos parceiros locais que adiram à City Points. Os pontos ganham-se através de ações que se encontram listadas na aplicação e que são constantemente atualizadas. São exemplos dessas ações reciclar embalagens de bebidas nas máquinas instaladas em certas superfícies comerciais no concelho, ao fazer dádivas de sangue, ao adotar um animal, ao utilizar transportes públicos ou em ações de voluntariado. Estas ações são sempre nas áreas do meio ambiente, cidadania, responsabilidade social e mobilidade sustentável. É possível depois trocar-se os pontos por produtos biológicos à venda na Quinta do Pisão, bilhetes para concertos e espetáculos, entradas em equipamentos culturais ou atividades de natureza em diversos locais. À medida que novos parceiros integrem à City Points Cascais, outros produtos e serviços ficarão disponíveis. Cascais é o 1º concelho a utilizar a aplicação, mas pretende-se que outros municípios venham a aderir ao sistema, o que permitirá potenciar sinergias e alargar a rede de oportunidades para os cidadãos. Desenvolvida pela CMC em parceria com a empresa InnoWave Technologies, a aplicação já se encontra disponível e a trabalhar (Câmara Municipal de Cascais, 2022i).

Por último, na área do ambiente e do território, o concelho de Cascais também prima pela inovação através de dois principais projetos, o IREC e o Smart Waste Management. O IREC é um incentivo à reciclagem, ao devolver as embalagens de bebidas em plástico, lata ou vidro, o munícipe recebe city points. O projeto decorreu inicialmente nas instalações da NovaSBE e no Complexo CMC Adroana, mas encontram-se já instaladas máquinas em diferentes pontos do concelho, associados a estabelecimentos comerciais. Este projeto pretende, assim, promover a economia circular, uma vez que os resíduos têm valor e podem ser reintroduzidos na cadeia económica como novos produtos, evitando assim o consumo de mais recursos naturais (Câmara Municipal de Cascais, 2022l).

O Smart Waste Management é uma solução de monitorização automatizada com sensores de volume instalados em 400 contentores subterrâneos, que reportam níveis de enchimento e que permitem um plano de rotas de recolha otimizadas e mais eficiente. Os dados e informação recolhidos

são enviados para o sistema da gestão de frotas, assegurando que os motoristas se possam focar nos pontos de recolha que estejam no nível correto de recolha (Câmara Municipal de Cascais, 2022q).

Modelo 2: Modelo demonstrativo dos conceitos Smart do concelho de Cascais



Fonte: criado pelo autor com imagens recolhidas da página da Câmara Municipal de Cascais

4. Objetivos

Esta dissertação procura entender como é que o município de Cascais tem utilizado conceitos de *Smart City* para enfrentar os problemas, cada vez mais globais, de aumento da densidade populacional, do fenómeno da aglomeração urbana, da longevidade cada vez maior da vida humana e da cada vez maior migração de pessoas para os maiores centros urbanos.

Estes problemas aumentam a pressão sobre as cidades naquilo que é a gestão dos recursos económicos, sociais, ambientais e tecnológicos. Através da análise das aplicações dos conceitos de *Smart City* neste concelho o objetivo é tentar perceber os impactos destes na eficiência da cidade e na vida dos cidadãos.

5. Metodologia

Neste projeto recorreu-se a uma pesquisa de métodos mistos para desenvolver a investigação, tentando dessa forma procurar uma abordagem o mais rigorosa possível áquilo que é um tema conceptual vasto, e que, neste concelho, tem uma componente muito ideológica, como dito por um dos entrevistados.

Esta pesquisa de métodos mistos é caracterizada por possuir dois tipos de dados, quantitativos e qualitativos. Desta forma é possível suportar a informação qualitativa com números exatos ou compreender a informação quantitativa interpretando-a de forma mais prática. Neste trabalho foi realizado um estudo de caso, onde o objeto de estudo foi o município de Cascais e o objetivo é um levantamento das aplicações e dos impactos das medidas impostas nesta região que se possam enquadrar dentro deste conceito de *Smart City*.

Privilegiou-se um modelo de argumentação pois o interesse era compreender as perceções individuais no universo estudado. A principal fonte de informação foi de caracter qualitativo de forma a melhor explorar as descrições dos processos utilizados na realidade dos entrevistados, através de entrevistas individuais semiestruturadas. Desta forma foi possível obter uma visão pormenorizada dos processos utilizados pelos entrevistados e entender onde é aplicada e o impacto da tecnologia ou das técnicas de eficiência nas suas rotinas.

A amostra foi selecionada cuidadosamente através do seu cargo ou experiência nas principais áreas de atuação daquilo que são as aplicações de métodos conceitualmente apelidados de inteligentes.

A técnica de análise de dados utilizada foi a análise ao conteúdo das entrevistas. O objetivo destas foi a obtenção dos dados que se seguem neste tema que na literatura se encontra subdividido em Sustentabilidade, Governança, Modo de vida, Economia, Mobilidade e Sociedade. As entrevistas foram de caracter individual e semiestruturado, o que significa que existe um guião de entrevista (Anexo 1), com perguntas correspondentes a todos os temas envolvidos, mas que durante a entrevista, por força da especificação da área correspondente ao entrevistado se foram adaptando e afinando numa conversa flexível, mas altamente didática que resultou numa boa compreensão daquilo que é o trabalho dos entrevistados.

Para complementar este trabalho foi também requerido algumas informações referentes a alguns indicadores quantitativos que se consideraram interessantes e que podem ajudar a entender melhor a informação qualitativa.

O quadro seguinte ilustra e caracteriza a amostra desta análise:

Quadro 1: Cargos dos Entrevistados

	Cargo
Entrevistado 1	Diretor Técnico da Cascais Ambiente
Entrevistado 2	Chefe de Divisão de Informações e Cidade Inteligente
Entrevistado 3	Chefe de Divisão Terras de Cascais
Entrevistado 4	Chefe de Divisão de Economia Circular
Entrevistado 5	Chefe da Unidade de Ação Climática

6. Resultados

O principal método de investigação utilizado neste trabalho foi um método qualitativo através de entrevistas individuais semiestruturadas, que foi muito bem aceite por parte dos intervenientes e dos quais resultou uma perceção muito realista daquilo que é o trabalho do município de Cascais nesta demanda que é perseguir a eficiência.

Desta forma conseguimos ter uma visão de quais dos projetos encontrados em revisão de literatura podem ser considerados um sucesso, obsoletos ou não estarem a ser utilizados e por que razão.

Neste município já é inerente pensar-se em eficiência através de alguma solução *Smart* para qualquer problema ou situação que surja. Como um dos entrevistados mencionou: “só o facto de haver no organograma desta câmara uma Divisão chamada Divisão de Informação e Cidades Inteligentes revela logo um grau de preocupação com estas questões muito elevado.”

“Há uma preocupação real em gerir de forma eficiente os recursos” revela ainda acrescentando que o objetivo é sempre a melhoria da qualidade do serviço e nem sempre isso pressupõe que seja necessário colocar sensores em tudo. O importante é o balanço entre aquilo que tem de ser medido, a quantidade de medições e o que fazer com os resultados de forma a podermos obter serviços o mais eficientes possível.

Segundo o European Innovation Council que premiou Cascais com o 2º lugar na categoria *The Rising Innovation City* em 2021: “*Cascais has always grounded its experience and growth on experimentation and innovation processes, by developing ideas, prototyping and replicating good practices.*

A long-established practice of participatory citizenship models combined with Big Data analysis and ICT development are a consistent part of its community’s nature. The city’s integrated strategy assure that all activities implemented by the Cascais municipality need to look to the future, considering all the past and present decisions and making quality of life a certainty.

It is in this environment that the Living Lab for Innovation in Public Policies has emerged: an innovative approach to seek and experiment the region. By creating spaces for interaction between the various players, bringing innovations from private enterprises to the service of the community, and the community itself identifying problems they confront, co-created solutions have allowed integrated, organic and experimental development, and the replication of good practices.

The city's community is called upon to bring ideas and knowledge to be tested, replicated and disseminated across national and international networks.” (Second-Place-Cascais-Portugal_en @ Eic.Ec.Europa.Eu, n.d.)

De forma a poder responder à questão levantada no âmbito do levantamento de informação sobre o município de Cascais, no qual se descobriu que foi criado um centro de controlo chamado C2, que ainda não estava completamente funcional, questionámos um dos nossos entrevistados sobre esta iniciativa e ficamos a saber que a infraestrutura já está criada e que o projeto-piloto foi um sucesso. Atualmente a câmara encontra-se à procura de soluções semelhantes através de concurso público para encontrar a melhor solução informática para conseguir gerir todo o input de informação que chega a este centro de controlo. Este centro já acolhe a linha de apoio e controlo do Fix Cascais, desde o pedido, que entra através da plataforma, por parte de um munícipe ou de um colaborador, até ao momento em que finda essa ocorrência, registando o tempo que demorou e os meios utilizados. O atendimento ao munícipe seja ele presencial ou online também é controlado em termos de tempo e de tipo de pedido e até mesmo os autocarros, se estão a cumprir os horários, se estão lotados ou vazios, tudo isto já está a cargo deste centro de controlo situado no Estoril. Com a ajuda de softwares que surgirão desses concursos públicos, será possível cruzar toda a informação que chega ao centro, analisá-la e dar resposta às ocorrências e com o tempo, criar padrões de ocorrências e de tipos de resposta para no futuro o município estar preparado para situações que foram de certa forma previstas, ou das quais já se estava à espera e com um plano de ocorrência pré-delimitado.

Este centro vem de certa forma inovar aquilo a que se chama de governança, mas não é exemplo único em Cascais. Desde 2011, Cascais utiliza um instrumento de governação participativa muito importante, o orçamento participativo, no qual, o munícipe tem a hipótese de candidatar ou votar no destino de uma parte do orçamento desse ano. Desde então, os cidadãos já decidiram o destino de 45 milhões de euros distribuídos por 198 projetos vencedores. No entanto, para este concelho vanguardista, este conceito não chega e como tal, estão a iniciar agora um projeto-piloto que consiste num painel de cidadãos que será chamado a prestar consultoria à tomada de decisão em algumas questões de forma a fornecer à administração, o ponto de vista do cidadão interessado.

Acordos com privados permitem por vezes que o município possa desenvolver-se. Caso da Nova SBE em que o município investiu para a universidade se mudar para o seu território, mas a universidade tem ajudado com o desenvolvimento de tecnologias e com a formação de colegas do município. No caso dos acordos com as rent-a-car, a Câmara tentou criar alguma atratividade para estas empresas se estabelecerem em Cascais pois este tipo de empresas pagam o IUC (Imposto Único de Circulação) no

concelho da sua morada, estes impostos são depois reinvestidos na cidade, neste caso no formato de transportes gratuitos para todos.

Através das conversas com os entrevistados apercebemo-nos que realmente o Município de Cascais representa a vanguarda da inovação e da eficiência muito devido a conceitos de *Smart City*, mas de onde vem esse conhecimento? Esse conhecimento é adquirido em conferências internacionais, mas também de visitar ou receber outros municípios ou outros países, onde ocorrem partilhas de opinião e de conhecimento. Essas novas ideias ou tecnologias necessitam passar seguidamente por um período experimental e são por isso apelidadas de projetos-piloto, que depois, dependendo da sua prestação irão ser considerados obsoletos ou irão passar a fazer parte das rotinas dos Cascalenses de modo geral.

Esses testes são levados a cabo num bairro ou num determinado serviço por parte da Divisão de Economia Circular na qual tivemos a oportunidade de entrevistar o Chefe desta Divisão, que afirma que atualmente, este tipo de conceitos é tão utilizado que quando surge um problema ou um desafio automaticamente se pensa numa forma *Smart* de atuar. Esta ideologia já está difundida a todos os departamentos e a facilidade em obter aprovação superior facilita esses processos.

Um dos projetos-piloto que se encontra neste momento na sua fase final são os sacos verdes ou sacos óticos porque a partir de 2023, todos os municípios vão ser obrigados a fazer recolha de restos de comida. De forma a não alterar novamente os pontos de recolha, colocando mais um espaço e mais um contentor, que por sua vez necessitaria de novas rotas, veículos e mão de obra para proceder a sua recolha, o município de cascais está a desenvolver um projeto piloto, oriundo do norte da europa, em que esta recolha é efetuada em sacos diferenciados que são depositados no contentor dos indiferenciados.

Ao chegar à estação de tratamento são reconhecidos através de um separador ótico que irá encaminhá-los para o devido processamento destes resíduos biológicos. Este projeto-piloto contou com a participação de 500 famílias e o balanço dos inquéritos de satisfação foi positivo, os cidadãos aperceberam-se da quantidade de resíduos biológicos que deitam fora e entenderam a necessidade de reaproveitamento. Do lado do município o investimento é bastante reduzido, comporta somente o custo dos contentores (caseiros, 1 por família), sacos e da sensibilização. O procedimento depois é assegurado pelos mesmos carros, os mesmos contentores e os mesmos motoristas e cantoneiros.

Cascais pertence à AMTRES (Associação de Municípios de Cascais, Mafra, Oeiras e Sintra para Tratamento de Resíduos Sólidos) e como tal, sugeriu aos municípios de Oeiras, Mafra e Sintra que também efetuassem um projeto-piloto e todos tem corrido bem. Como tal, Cascais e a Tratolixo conseguiram financiamentos para alargar este sistema ao resto do concelho.

Outro projeto em fase final de teste deve-se ao facto de que o Sistema de Depósito com Retorno (SDR) de embalagens irá ser obrigatório em Portugal. Como tal, este município, os retalhistas e os produtores de embalagens nacionais e internacionais tem pela frente o desafio de arranjar soluções para a entrada em vigor desta portaria, consequentemente a Cascais Ambiente desenvolveu em parceria com a Nova SBE, financiado pelos EEA *Grants* e pelo Ministério do Ambiente e da Acção Climática, um projeto piloto chamado IREC, em que o município recicla as embalagens de bebidas, tal como fazia anteriormente, com a diferença que estas terão de ser depositadas no seu formato original e com o rotulo, em diferentes pontos de recolha de onde esse município retirará *City Points*. As embalagens serão seguidamente processadas e voltarão para as estações de embalamento dos diferentes tipos de produtos para voltarem de novo ao ciclo.

Também com a ajuda da Nova SBE, o Cascais Smart Pole é o primeiro laboratório de descarbonização cujo objetivo é encontrar um conjunto de soluções com base em tecnologia e na adoção de boas práticas ambientais que ajudem a reduzir a pegada carbónica dos cidadãos e das instituições. Este projeto nasce da necessidade de corresponder ao Acordo de Paris sobre as alterações climáticas (2019). Consequentemente Portugal aprovou o seu Roteiro para a Neutralidade Carbónica que tem como um dos objetivos alcançar zero emissões líquidas até 2050.

Este laboratório será então um espaço físico e virtual que permitirá aos cidadãos um espaço de experimentação que se espera vir a ser uma referência no que a inovação e sustentabilidade diz respeito. Este projeto ambicioso tem como objetivos: a redução de emissões de Gases de Efeito de Estufa, a redução de consumos e aumento da eficiência energética, a melhoria da eficiência ao nível do tratamento de águas residuais, a produção de energia a partir da valorização de resíduos, a reutilização de recursos, a promoção de comportamentos sustentáveis, a responsabilização de *stakeholders*, a promoção da Arte e a oferta de formação. Para a realização destes objetivos, já se conhecem alguns projetos piloto inseridos no *Smart Pole*.

Na área da água reconhece-se a necessidade de contribuir para a diminuição da sua plastificação e para a redução de resíduos. O Cascais *Smart Refill* pretende ir ao encontro desse reconhecimento envolvendo a comunidade, sensibilizando-a, e fomentando o consumo da água da torneira e irá fazer isso através de uma rede de postos de abastecimento de água, evitando assim o consumo excessivo de garrafas de plástico, reduzindo por sua vez o impacto ambiental, disponibilizando ao utilizador a informação sobre a localização do ponto de reabastecimento mais próximo do cidadão.

De forma a promover a economia circular serão instalados oleões inteligentes que recompensarão os cidadãos que receberão um determinado número de *City Points* na sua aplicação *City Points Cascais* de cada vez que efetuarem um depósito. Este sistema é conhecido como *Pay as You*

Throw e é baseado em *gamification*. Os óleos alimentares usados serão então recolhidos, armazenados e transportados por operadores certificados para instalações de pré-processamento para verificar se cumprem os parâmetros de qualidade requeridos para serem convertidos. Depois dessa fase, serão enviados para a Fábrica de Biodiesel da Prio Bio e transformados em ZERO Diesel (B 100) através de um processo de transesterificação, tornando-se num biocombustível amigo do ambiente e que permite a redução da emissão de gases de efeito de estufa. Este biodiesel será utilizado nos camiões da frota da empresa municipal Cascais Ambiente.

A partir do *Smart Pole* nascerá uma Comunidade de Energia Renovável (CER) que irá envolver a NOVA SBE, empresas próximas e alguns residentes que assim o entendam que irão investir em conjunto na instalação de painéis fotovoltaicos nas coberturas da faculdade e dos edifícios residenciais vizinhos. Todos os interessados poderão participar investindo, comprando energia ou cedendo o seu telhado à CER. Desta forma é possível poupar, obter retornos sociais e financeiros e contribuir para a descarbonização do local.

Na área dos espaços verdes pretende-se aplicar medidas de requalificação e manutenção de espaços verdes, potencializando a capacidade de adaptação às alterações climáticas e a promoção da biodiversidade dentro da zona piloto. Estes objetivos serão atingidos através do aumento da superfície ocupada por vegetação autóctone, instalação de sistemas de rega mais eficientes e a aplicação de técnicas de retenção de humidade no solo, diminuindo o consumo de água na manutenção dos espaços verdes que são tao importantes na melhoria da qualidade do ar, na fertilidade e retenção de água, no atenuar do ruído e da temperatura urbana. Além das benesses sociais que nos dá ao funcionar como áreas de lazer, de integração social e fontes de saúde mental e física.

Quanto á mobilidade, o *Cascais Smart Pole* estará ligado à aplicação já existente MobiCascais, permitindo assim aos utilizadores perceber o impacto ambiental da sua mobilidade com as escolhas que fazem e, através de um cálculo automatizado, ter acesso à quantidade evitada de emissões resultantes do seu comportamento sustentável, que poderá ser convertido em Créditos de Carbono que serão utilizados para obter benefícios naquilo que irá ser o *Cascais Smart Pole Market*.

Mas, nem todas as emissões e gastos excessivos de energia são da responsabilidade da Mobilidade, estima-se que, em Portugal, cerca de 30% do consumo de energia e por consequência, um grande volume de emissões de CO₂, sejam da responsabilidade dos edifícios (Câmara Municipal de Cascais, 2022g). Como tal, apesar dos verões e invernos cada vez mais rigorosos, é necessário um aumento da nossa eficiência energética. O Campus da Nova SBE já tem implementado um sistema inteligente de otimização de energia, quer ao nível do sistema AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado), quer dos sistemas de iluminação. Baseia-se nos dados de acessos à rede Wi-Fi e na

informação gerada por sensores em pontos de medição da qualidade do ar interior. Desta forma, é possível interagir tanto nos sistemas de climatização, adequando a produção de ar tratado às reais necessidades, como com os sistemas de iluminação, otimizando em ambos os casos os consumos energéticos e consequentemente as correspondentes emissões de CO₂.

O Cascais Smart Pole pretende ser então um *Living Lab* centrado nas pessoas, integrador, promovendo a colaboração e um ambiente urbano mais sustentável. Pretende-se que seja um contributo relevante para mostrar como as comunidades podem atuar para em conjunto alcançarmos a neutralidade carbónica. Através de projetos pilotos aliados á tomada de decisão acredita-se que este projeto seja um exemplo para outros concelhos/comunidades.

Através de uma cultura de partilha e participação comunitária será possível mobilizar e capacitar a comunidade local de forma a se conseguir viabilizar soluções colaborativas para necessidades comuns.

De forma a conseguir juntar toda esta comunidade foi desenvolvida uma agenda de eventos, onde irá começar de facto o Cascais Smart Pole. Esta agenda já conta com três eventos. O Sustent'Arte que é uma exposição permanente nas instalações da Nova SBE, o GreenFest de 23 a 25 de setembro 2022 nas mesmas instalações e o Dia da tua Rua a 10 de Setembro 2022 no Parque dos Cascalitos.

O processo de uma transformação de uma cidade dita tradicional para uma *Smart City* é imensurável, mas o município de cascais demonstra realmente um progresso e uma evolução no sentido da eficiência, através da ajuda da tecnologia para quebrar barreiras dos mais variados tipos. No entanto, esse caminho é comprido e não existe uma meta ou um fim. Uma cidade nunca será completamente eficiente ou completamente autossustentável. Existirão sempre trocas, como numa célula, mas podemos sempre tentar geri-las melhor, podemos e devemos sempre encaminhar-nos para esse destino de eficácia paradisíaca.

Deve-se então tentar melhorar a nossa eficácia também num sentido mais biológico. No que à produção de consumíveis diz respeito, este município, praticamente não detém produção agrícola, embora reúna condições bastante favoráveis para o efeito, como garantiu um dos entrevistados.

Em 2009, cascais criou-se em Cascais a primeira horta comunitária, com seis parcelas, no Alto dos Gaios, nessa altura chamavam-se Hortas Urbanas de Cascais, rapidamente se percebeu a importância destas hortas para a população, a adesão foi muito grande e começaram a nascer mais Hortas, porque, até dentro da administração municipal se reconheceu a importância e se desenhou formas de complementar os espaços com estas soluções.

Em janeiro de 2010 inaugurou-se a segunda horta e em novembro de 2010 a terceira, coincidindo com a alteração do projeto para hortas comunitárias, onde o município não intervém. Fornece apenas a formação e o equipamento e cada horta é gerida como um condomínio, o município não limpa nem faz manutenção de vedações nem de torneiras. A inteira responsabilidade é dos utilizadores que por sua vez não têm custos associados à água nem ao terreno.

Estas hortas satisfazem os seus utilizadores, mas também, ao terem vedações baixas, os moradores dos bairros usufruem, nem que seja visualmente, delas. É comum ver pensionistas ou simples transeuntes a passear e a desfrutar destas hortas comunitárias. A prova da importância social destas hortas é a própria lista de espera que é de 1900 pessoas para 679 parcelas atribuídas. A nível político revela-se aqui alguma urgência em dar resposta a este eleitorado.

A partir de 2015 é requerido o desenvolvimento do projeto Hortas de Cascais que viu o seu nome alterado para Terras de Cascais que agregava além das hortas, o desenvolvimento da produção, da distribuição e a criação de condições para cascais poder começar a produzir os seus alimentos

O projeto Terras de Cascais tem como um dos seus objetivos a promoção da agricultura no concelho, através de hortas comunitárias, a ideia é que Cascais consiga produzir, uma parte dos seus alimentos. O município deu o exemplo com a horta do Pisão (onde o cidadão pode colher os legumes, pesá-los e pagar por um produto que é de produção biológica) e com a horta do estabelecimento prisional (cujos produtos vão diretos para doação), mostrando que é possível produzir alimentos biológicos de qualidade, mesmo detendo áreas de pequena dimensão, poderá até ser possível produzir, vender e ser rentável. Demonstrando assim aos privados que de futuro, essa poderá ser uma oportunidade de investimento e de negócio.

De futuro, as Terras de Cascais contam poder desenvolver um projeto de hortas-ninho, uma mistura de hortas comunitárias com um ninho de empresas, onde os cidadãos num núcleo de hortas com maior dimensão e com recursos partilhados e apoio municipal possam se instalar, produzir alimentos e entrar no mercado e ser rentável.

Surgiu então ao longo da entrevista a problemática de que existe uma grande competitividade pelos terrenos neste município que detém um dos metros quadrados mais caros do país, no entanto, existe um banco de terras, que é uma plataforma digital para contrariar a tendência de abandono dos terrenos, criando uma forma de os proprietários os disponibilizarem a quem estiver interessado em cultivar, seja por lazer, autoconsumo ou mesmo como negócio. Esta plataforma está aberta a residentes e a não-residentes do concelho. A inscrição é totalmente feita online, escolhendo se pretendemos procurar ou oferecer terreno, em seguida é necessário um registo. Ao contrário da Bolsa Nacional de Terras, O Banco de Terras de Cascais é mais flexível, permite soluções para terrenos

urbanos e mistos, com áreas inferiores a 10.000m², ou para frações de propriedades, até mesmo quintais, soluções de mero acordo de utilização sem pagamentos de rendas, ou em troca de géneros, etc. É menos formal e assenta no pressuposto da responsabilidade individual dos interessados. A produção em modo biológico não é obrigatória, no entanto Cascais está a preparar a criação de uma marca de produtos locais de Cascais que só será reconhecida e atribuída a produções em modo biológico. Esta marca estará associada a benefícios de promoção e comercialização.

Os benefícios para o município passam pelo aumento da sustentabilidade do território e a conservação da paisagem tradicional, a redução das emissões de CO₂, a limpeza de terrenos, o aumento da biodiversidade e a conservação dos solos, o empreendedorismo, a economia local e a criação de postos de trabalho, o aumento da autossuficiência alimentar e a promoção da alimentação saudável com produtos locais, sazonais e biológicos.

Cascais, como município, tem investido muito em todas as áreas do conceito de *Smart city* mas, ao concluir este trabalho, é notório que a área do ambiente e da sustentabilidade é a que tem um trabalho mais notório e também a ser desenvolvido à mais tempo

“Hoje em dia, para gerir temos de ter informação (...) o que os conceitos de *Smart City* nos dão é essa informação”, com esta frase o que o entrevistado nos diz é que, atualmente o papel do gestor já está tão otimizado através das técnicas desenvolvidas ao longo dos anos e do desenvolvimento académico existente que, a melhor forma de inovação e de suplantação é a utilização da tecnologia em favor do gestor de forma a obter mais informação, que por sua vez vai gerar controlo, que nos traz depois o poder de decisão e por consequência, o aumento da eficácia.

Nas empresas municipais de Cascais, o processo de decisão é realizado tendo em conta a captura de dados automatizados que entram em sistemas internos e que depois resultarão em outputs de gestão operacional.

Mais especificamente na Cascais Ambiente, a informação recolhida permite à chefia de topo tomar decisões sobre o futuro, mas também aos encarregados gerirem as equipas de uma forma quase remota. Essa informação é processada através de várias plataformas, como por exemplo, de gestão de frotas, de gestão de recursos humanos, de gestão de reclamações, ou de gestão contabilística e aglomerada numa única plataforma chamada *Cascais Ambiente Business Intelligence* onde a informação é tratada de forma a ser possível, a qualquer altura, verificar o trabalho dos empregados em tempo real, a que horas começaram, por onde andaram, quanto tempo descansaram, até mesmo onde é que um veículo de limpeza de estradas teve a água ligada ou não. É possível inclusive programar na rota e num carro de recolha de lixo, que contentores irão ser lavados, no entanto, regra geral são lavados quarenta contentores, trinta programados numa rotina alternada para se irem lavando todos

nessa determinada rota e os restantes dez ficam à deliberação do cantoneiro, pois os humanos, por enquanto ainda têm uma capacidade de resposta ao imprevisto superior a estas tecnologias. Para dar um exemplo concreto, imaginemos que abriu uma peixaria nova numa determinada rua e que por isso esse contentor convém ser limpo todos os dias, o cantoneiro irá escolhê-lo para ser processado cada vez que lá passar até essa informação entrar em sistema e ser automatizada.

Através destes sistemas de informação é possível otimizar rotas de recolha e de limpeza de ruas, baseado a decisão em fatores como a inclinação da rua, por exemplo. Definem-se modelos de acordo com a geografia da rua e a predominância do vento. Desta forma, se um novo colega entrar ao serviço, a passagem de funções que antigamente poderia demorar várias semanas está facilitada, porque basta olhar para o modelo para perceber qual foi a rota que o antigo motorista levou, as zonas mais rápidas, as zonas mais demoradas, o número de contentores, o estado em que se encontravam, etc.

Com estas novas tecnologias é possível saber, por exemplo, os oleões que existem no concelho, quantos litros se recolhe por oleão ou quais os que produzem mais. Desta forma é possível a elaboração de predições de razões pelas quais esse oleão não produziu tanto, como a densidade populacional. Através dos resíduos de uma cidade é possível identificar as zonas de maior aglomeração de pessoas.

Nos carros de recolha de resíduos da Cascais Ambiente, existe um conjunto de quatro botões localizados tanto na dianteira (cabine) como na traseira do veículo. O primeiro serve para sinalizar um corte de jardim abandonado, o segundo para sinalizar um monstro (móvel abandonado) e o terceiro para sinalizar um contentor danificado. O quarto e último botão tem a utilidade que a chefia lhe quiser dar. Tendo em conta que os serviços de recolha diariamente circulam por todas as estradas do concelho, esse último botão tem uma importância extrema quando é necessário rever algo em vinte e quatro horas, o que é uma ferramenta essencial para as chefias de topo, não só desta empresa municipal, mas também dentro da própria câmara municipal. O exemplo que nos foi dado foi quando foi necessário fazer-se um levantamento de quantos sinais de trânsito se encontravam danificados e, no espaço de um dia, essa informação foi conseguida com a localização geográfica exata de onde se encontravam esses mesmos sinais através da utilização deste quarto botão.

Estes botões são atualmente fulcrais no dia-a-dia desta empresa porque permitem a recolha da informação ao momento de quantos cortes de jardim e monstros abandonados existem e a consequente alteração de rotas para poder lidar com esses abandonos. A informação é recolhida num turno, é processada através dos sistemas internos e na altura do segundo turno entrar ao serviço, os mapas já se encontram atualizados ou pelo menos, o encarregado já está informado destas situações e poderá agir em conformidade.

Cerca de metade dos cortes de jardim e de setenta e cinco por cento dos monstros recolhidos pela Cascais Ambiente ainda são abandonados. No entanto, estes números não refletem o esforço deste município em fazer com que as pessoas avisem e peçam estes serviços públicos gratuitos. A aplicação Fix Cascais, mencionada anteriormente no decorrer deste trabalho, permite ao cidadão, quando vê um corte de jardim ou quando o produz, pedir a recolha recorrendo à localização exata do mesmo. Este ato desencadeia um processo em que essa informação é recebida pelos sistemas internos, processada e resulta num output operacional no mapa diário do encarregado dessa secção, que irá proceder à ordem de levantamento desse corte de jardim. No entanto, por vezes os motoristas recebem no mesmo mapa três sinalizações diferentes para o mesmo serviço, mas com a experiência já adquirida, estas situações são logo identificadas e não contaram como três serviços distintos. Este fenómeno acontece quando o mesmo pedido é realizado de três maneiras diferentes. Através do colega anterior que o sinalizou durante o seu turno (através dos botões mencionados anteriormente), através de um pedido realizado por *call center* da parte de quem produziu o detrito e por último, através de um pedido do Fix Cascais, feito por um cidadão alheio à situação.

Na opinião dos profissionais que lidam diariamente com estes assuntos relacionados com os resíduos e com o civismo a eles associado, em Portugal, ainda é difícil obter informação da parte dos cidadãos em relação a quem não cumpre com as leis, ainda há uma cultura de não acusar o próximo, mesmo que saibamos que o que ele faz é errado. Este tipo de aplicações vem aproximar o cidadão dos serviços, facilitando essa partilha de informação e mantendo confidencialidades. Desta forma podemos de certa forma “fiscalizar-nos” uns aos outros, pois é impossível para qualquer serviço municipal ter um fiscal por cada cidadão ou um polícia para cada criminoso.

Em matéria de poupança de recursos derivada da utilização de conceitos *Smart* na recolha de resíduos, existiam anteriormente quatorze circuitos diferentes de recolha neste concelho e atualmente existem apenas oito. Essa diferença tem a sua origem na instalação de sensores de enchimento, que foram colocados nos ecopontos, de forma a se poder analisar em tempo real o seu estado de enchimento e dessa forma gerir as rotas dos veículos de recolha.

Estes sensores sinalizam seis níveis de enchimento, sendo que o primeiro é quase vazio (20%), o segundo é quase a meio (40%), o terceiro é a meio (60%), o quarto a mais de meio (80%) e o quinto é cheio (100%). O sexto nível sinaliza quando o ecoponto se encontra a deitar por fora, o que pode requerer outras medidas sem ser a recolha dita normal.

Se existisse um sensor por cada contentor, no caso deste município seria um universo de três mil informações diárias que chegariam aos sistemas internos para serem processadas, sendo uma grande percentagem provavelmente em níveis demasiado baixos para requerer uma intervenção. Como tal,

optou-se por definir, através desses sensores e durante determinado período, modelos de recolha. Por exemplo, partindo do princípio que só se faz a recolha ao nível quatro e cinco, determinado contentor só enche a cada dois dias, com essa informação esse contentor só entrará para o mapa de dois em dois dias. Dessa forma, cada contentor tem uma periodicidade que é conhecida pelos serviços, e que pode ser diária, duas vezes por semana, quinzenal, etc. periodicidade essa que é respeitada para conseguir otimizar as rotas e os gastos dos veículos e dos recursos afetos a este serviço. (humanos e materiais).

Quando não estão a analisar contentores aleatórios para corrigir rotas, esses sensores são instalados em contentores cujo acesso ou a periodicidade sejam mais difíceis. Contentores em ruas de locais mais inóspitos podem demorar semanas até estarem cheios o suficiente para ser necessária uma recolha. No entanto, de um dia para o outro, pode haver uma festa ou outra ocasião invulgar como um evento desportivo e nesse caso, através do sensor os serviços irão proceder à sua recolha.

No caso de uma alteração de realidade num determinado ecoponto num local normal. Entenda-se por realidade, a rotina desse ecoponto, como a abertura de uma nova loja ou restaurante nessa rua. Algo que altere o comportamento normal desse ecoponto. Os sensores não serão necessários devido às botoneiras instaladas nos carros de recolha. O funcionário ao recolher o contentor do lado verifica o nível dos outros e atualiza o seu estado no computador do veículo, dessa forma a chefia consegue compreender o comportamento de determinado ecoponto ao longo do mês e proceder às alterações de mapas que se justifiquem. Se existirem ecopontos sinalizados com níveis quatro e cinco, a periodicidade de recolha desses mesmos contentores aumentará e conseqüentemente tentar-se-á alterar a periodicidade de contentores que apresentem níveis de um ou dois. Se se verificar que determinado contentor acusou um nível cinco num dia e nunca mais repetiu esse fenómeno, considera-se que foi uma situação irregular, uma limpeza de uma garagem ou outra situação idêntica. Os contentores do centro da vila estão equipados com sensores devido à alta imprevisibilidade associada. É comum um contentor ter sido despejado e nesse mesmo dia haver uma alteração do mapa a meio da tarde e um motorista ser destacado para efetuar uma segunda recolha. Esses alarmes chegam aos encarregados desse serviço e dessa área através de avisos nos smartphones.

No caso dos cortes de jardim. Onde chega a haver diariamente trezentos pedidos de recolha. Os encarregados recebem a informação e adaptam os circuitos mediante o número de pedidos. Se um circuito tiver cinco pedidos e outro tiver dez, cabe ao encarregado adaptar os circuitos de forma a auxiliar aquele que está mais sobrecarregado. Essa é uma gestão sensível devido à imprevisibilidade da quantidade de detritos que pode haver num local. No entanto, com a experiência, os encarregados já sabem que em determinadas zonas da cidade a quantidade de lixo será maior e noutros locais, menor.

Conclui-se então que apesar do aumento da tecnologia associada a este tipo de serviços, continua a ser essencial a marca humana, aliada à tecnologia, para conseguir ler e analisar os inputs que essa tecnologia nos fornece e obter assim a melhor gestão possível das rotas, recursos humanos e materiais e espaço necessário nos veículos associado à realização destes serviços. Por muita improbabilidade que tenha sido retirada através do uso destas tecnologias, todos os dias, entre turnos, os mapas são revistos e adaptados na passagem de turno entre os encarregados para compensar eventualidades que tenham ocorrido durante o turno anterior, como baixas ou avarias mecânicas.

Antes desta reforma inteligente dos processos de recolha (*Smart Waste Management – Anexo 2*) os circuitos eram pré-definidos e não sofriam alterações diárias. Existiam quatorze circuitos e todos os dias as voltas eram as mesmas. Cada circuito custa entre cinquenta e sessenta mil euros por ano. Atualmente, com esta gestão inteligente por parte dos funcionários que sinalizam os contentores nos computadores de bordo e os modelos obtidos pela utilização dos sensores adaptou-se a quantidade de circuitos para oito, o que fez com que os gastos fossem reduzidos em mais de trezentos mil euros anuais. Essas verbas podem assim ser redirecionadas para outros sectores em desenvolvimento.

Segundo os entrevistados, as tendências de desenvolvimento nesta área apontam para a recolha automatizada, encontrar soluções para retirar os cantoneiros da traseira dos carros. A mecanização da recolha é algo inevitável pois em pleno século XXI não é compreensível que alguém tenha de andar literalmente pendurado na traseira de um veículo de recolha. Outra temática urgente é convencer as pessoas da importância da separação dos resíduos, fazê-las entender que o resíduo é uma matéria-prima. Ele é capaz de produzir energia ou outro producto novo como outrora foi. É essencial para o planeta e é essencial para a redução de custos no processamento desses resíduos.

A tecnologia já existe, no entanto, as soluções existentes não funcionam em todos os locais devido às próprias características dos pontos de recolha. No centro histórico de uma cidade por vezes não espaço há para um contentor quanto mais para um contentor instalado de determinada forma, com espaçamentos adequados para que um veículo com um braço ou com uma garra o possa levantar sozinho, sem bater em edifícios ou carros estacionados. Como tal, a visita a feiras de inovação e a outros municípios é essencial para se continuar a ter e a debater ideias para prosseguir com a inovação neste sector.

Durante a análise das entrevistas verificou-se que algumas das questões do guião eram propícias à elaboração de um quadro comparativo que nos ajuda também a entender a opinião destes profissionais em relação a alguns temas.

Quadro 2: Análise comparativa de questões comuns nas entrevistas

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5
Qual considera o subtema mais desenvolvido neste concelho?	Governança + Sustentabilidade	Ambiente + Mobilidade	Mobilidade + Sustentabilidade	Governança + Modo de vida	Mobilidade + Governança
O concelho de Cascais tem trabalhos em progresso em tópicos de <i>Smart City</i> , existem objetivos previamente formulados, uma estratégia oficial ou um orçamento dedicado no que toca à implementação do conceito de <i>Smart City</i> ? Ou várias destas hipóteses juntas?	Estas matérias são discutidas em conjunto, no entanto é sempre incentivado ao nível político o uso de conceitos de <i>Smart City</i>	Na Gestão pública que é praticada neste concelho em tudo se tenta ser mais eficiente o que acaba por significar a utilização destas tecnologias e conceitos	Há uma estratégia oficial para a Sustentabilidade	Começa ao nível político	existe uma estratégia intrínseca pois a cultura de <i>Smart City</i> está muito enraizada na cultura deste concelho
O investimento neste tipo de conceitos é público? (local ou central?) público-privado? Privado?	Investimento Municipal	Investimento Municipal com algumas parcerias privadas como por exemplo a Nova SBE	Investimento Público	Investimento Municipal + Europeu	Investimento Municipal + Central + Europeu
Quais serão os próximos projetos de inovação de cascais?	Carros de recolha de resíduos que basculam os contentores sozinhos, evitando assim que os trabalhadores tenha de andar pendurados nos veículos	Tecnologia de Blockchain para por exemplo automatizar a emissão de determinados documentos aos cidadãos	Promoção da agricultura no concelho	Cascais Smart Pole	Sacos Verdes + Carros de recolha de resíduos que basculam os contentores sozinhos, evitando assim que os trabalhadores tenha de andar pendurados nos veículos
Acredita que o modo de vida do Cascalense se alterou com as aplicações de conceitos de <i>Smart City</i> ?	Sim, nomeadamente na questão da mobilidade	Sim, a todos os níveis	Sim, em termos de governança com ferramentas como o Fix Cascais e na Saúde física e mental	Sim, principalmente na Mobilidade e nas questões ambientais	sim, a todos os níveis

Ao analisar este quadro é possível perceber que através das palavras dos entrevistados sobre qual o subtema mais desenvolvido encontramos a sustentabilidade/ambiente, a governança e a mobilidade com três escolhas cada um, sendo que o modo de vida possui apenas uma escolha, provavelmente devido ao facto que este subtema resulta dos efeitos dos outros subtemas todos que, juntos afetam o estilo de vida dos cidadãos.

É possível também obter daqui a informação de que esta tendência para tornar os mecanismos do concelho mais eficientes provém de uma cultura já muito enraizada de *Smart City*, mas que essa cultura provém do estrato político, e que, o investimento é público, seja através do orçamento municipal ou através de incentivos europeus, mas que existe espaço para parcerias com os privados.

Em relação ao modo de vida é transversal a todos que está mudado nos mais diversos níveis e em relação aos próximos projetos a surpresa cai maioritariamente na possível utilização da tecnologia de Blockchain no futuro, da qual não conseguimos obter para já mais informações.

Os seguintes indicadores demonstram-nos os resultados de uma análise mais quantitativa dos impactos que algumas soluções *Smart* tem no concelho de Cascais:

- Com a introdução do sistema de sensores / Botoneiras responsáveis pela alteração das rotas diárias dos veículos de recolha de resíduos reduziu-se de 14 circuitos de recolha seletiva para 7 circuitos, uma redução para metade, o que permitiu diariamente poupar cerca de 250 litros de combustível (por ano: 312 dias x 250 litros = 78.000 Litros);
- O consumo de combustível era de 16 litros por tonelada de lixo recolhida, atualmente é um consumo entre 8 e 9 litros por tonelada recolhida;
- A Utilização de água da ETAR permitiu poupar na lavagem e varredura mecânica de ruas cerca de 60 m³ diariamente (a lavagem de viaturas é efetuada também com esta água);
- Na questão do número de Abandonos de jardim antes de haver Fix Cascais e as Botoneiras nas carrinhas de recolha em comparação ao número de abandonos de jardins atual
 - Atualmente o número de abandonados de cortes de jardins é de cerca de 40%. Antes do *Fix Cascais* era de 50%.
 - Em relação aos objetos fora de uso (monstros) temos uma taxa de abandonados de 70% e antes do *Fix Cascais* era de 80%.

note-se que os registos efetuados nas betoneiras são considerados abandonados, apenas permitem identificar o local onde estão e, por conseguinte, planear as rotas, já o que respeita ao Fix Cascais é considerado pedido;

- Atualmente o número de utilizadores dos *City Points* é de cerca de 10.000 pessoas inscritas sendo que 7.000 têm atividade regular;
- Em relação à luz elétrica poupada com a utilização de luminárias LED ronda os 60% sendo que, se acrescentarmos os sistemas de gestão ou sensorização ainda aumenta mais 10% essa poupança. Anualmente existe uma poupança de 1 milhão e 500 mil euros de consumos em Iluminação pública.
- Desde que os transportes públicos são assegurados pelo município assistiu-se a um aumento de 20% de utilizadores.
- Atualmente o projeto terras de Cascais que inclui as hortas comunitárias e as vinhas de Cascais (no Mosteiro de Santa Maria do Mar, onde se produz o vinho de Carcavelos) conta com cerca de 700 inscritos havendo em lista de espera para o projeto das hortas mais de cerca de 1900 pessoas.

Estes indicadores, reforçam as ideias debatidas durante as entrevistas e ajudam-nos a pôr em perspetiva as vantagens da utilização deste tipo de conceitos tecnológicos que nos auxiliam na demanda pela eficácia e eficiência que tanta diferença fazem na rotina das nossas cidades. Ao planearmos e criarmos modos de operar mais eficientes, as diferenças orçamentais poderão ser

redirecionadas para outras áreas menos desenvolvidas e dessa forma desenvolver mais determinado município como um todo.

Conclusão

As cidades são espaços convenientes. É conveniente viver acompanhado, com acesso a tudo, a lazer, ao trabalho e a comodidades. Mas da mesma forma que as cidades contêm oportunidades, também são portadoras de desafios e problemas.

Fatores demográficos como os êxodos rurais, a suburbanização, a migração e a longevidade cada vez maior da vida humana exercem uma grande pressão sobre as cidades, que numa primeira fase optaram por se expandir, mas que atualmente, optam por escolher uma adequada gestão dos recursos económicos, sociais, ambientais e tecnológicos criando assim, novos modelos de desenvolvimento urbano.

Sob essa pressão nasceu o conceito de Cidade Inteligente (*Smart City*) que representa essa nova transformação das cidades através de novas tecnologias e técnicas que melhoram a eficácia dentro do sistema urbano. Dessa forma é possível promover a competitividade económica, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida dos cidadãos.

Cascais, com as suas características demográficas e geográficas, como qualquer outra cidade do mundo, também apresenta estes problemas, no entanto, chegámos com este trabalho à conclusão de que este município está prevenido de novas ideias e tecnologias que nos últimos anos muito têm contribuído para a resolução destas problemáticas. É notória a adaptação desta vila a este novo conceito e o quanto este tem feito por esta, seja na área da sustentabilidade, da mobilidade, da governança ou do próprio estilo de vida dos cidadãos. As soluções encontradas pela administração, que podem ser consideradas *Smart* pelo seu nível de eficácia e eficiência, são tantas e tão variadas que fica até difícil conseguir imaginar novas resoluções.

Concluimos também que o objetivo a que nos propusemos de fazer um levantamento das aplicações de conceitos *Smart* no concelho de Cascais e entender o seu impacto foi cumprido, principalmente nas áreas da Sustentabilidade / Ambiente, da Mobilidade e da Governança. No que à área da Economia diz respeito, essa foi sem dúvida a área onde encontrámos mais limitações, provavelmente por ainda não ser também uma área onde tenha havido muito desenvolvimento de conceitos deste tipo por parte do município em si.

Esperamos que este trabalho contribua para a comunidade científica e para o público em geral ao dar a conhecer o posicionamento deste município em termos do desenvolvimento de aplicações de conceitos de *Smart City* e do posicionamento dos entrevistados quanto à importância que estes reconhecem nestas técnicas e tecnologias.

Resta salientar, que embora possa parecer difícil imaginar resoluções para as problemáticas das cidades, o conceito de *Smart City*, não é algo palpável ou contabilizável, não é algo que represente um patamar, que uma vez lá chegando se permaneça assim. Este conceito representa uma maneira de ser ou de pensar que as cidades contemporâneas têm de adotar de forma a conseguir ultrapassar os obstáculos que se apresentam enquanto mantêm a satisfação e saúde dos seus ocupantes.

Com isto em mente, sugerimos que se continue a trabalhar em direção a um modo de vida cada vez mais eficiente e que futuramente se estudem individualmente cada uma das áreas mencionadas neste trabalho ou que se realizem trabalhos idênticos salientando as aplicações e os impactos do modelo de *Smart City* noutros concelhos de Portugal.

Referências Bibliográficas

- Alves, M. A., Dias, R. C., & Seixas, P. C. (2019). Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11, 1–15. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190061>
- Aoun, C. (2013). *The Smart City Cornerstone: Urban Efficiency*. Schneider Electric White Paper. 1-13. https://www.climateaction.org/images/uploads/documents/Schnieder_smart-city-cornerstone-urban-efficiency.pdf?
- Arena, F., Pau, G., & Severino, A. (2020). V2X Communications Applied to Safety of Pedestrians and Vehicles. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 9(1). 2-7. <https://doi.org/10.3390/jsan9010003>
- Bronstein, Z. (2009). Industry and the smart city. *Dissent*, 56(3), 27–34. <https://doi.org/10.1353/dss.0.0062>
- Cairney, T., & Speak, G. (2000). Developing a 'Smart City': Understanding Information Technology Capacity and Establishing an Agenda for Change. http://trevorcairney.com/wp-content/uploads/2012/11/IT_Audit.pdf
- Câmara Municipal de Cascais. (2022a). 360 City Cascais. <https://www.cascais.pt/sub-area/360-city-cascais-app>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022b). Academia da Saúde. <https://www.cascais.pt/sub-area/academia-da-saude>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022c). Bike Sharing and Parking. <https://www.cascais.pt/sub-area/bike-sharing-parking>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022d). C2. <https://www.cascais.pt/sub-area/c2>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022e). Cascais 360. <https://www.cascais.pt/sub-area/cascais-360>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022f). Cascais Edu. <https://www.cascais.pt/sub-area/cascais-edu>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022g). Cascais Smart Pole. <https://cascaissmartpole.pt/edificios>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022h). Cidade das Profissões. <https://www.cascais.pt/sub-area/cidade-das-profissoes>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022i). City Points. <https://www.cascais.pt/citypoints>

- Câmara Municipal de Cascais. (2022j). Data Cascais. <https://data.cascais.pt/>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022k). Fix Cascais. <https://www.cascais.pt/fixcascais>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022l). IREC. <https://ambiente.cascais.pt/pt/irec/irec-inovar-reciclagem>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022m). My Cascais. <https://my.cascais.pt/HomePage/Index/?#/Welcome/>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022n). Orçamento Participativo. <https://www.cascais.pt/sub-area/orcamento-participativo>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022o). Painel Digital Alerta. <https://www.cascais.pt/sub-area/painel-digital-alerta>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022p). Reskill Hub. <https://www.cascais.pt/sub-area/reskill-hub>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022q). Smart Waste Management. <https://ambiente.cascais.pt/pt/video/smart-waste-management-cascais-2017>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022r). Transportes Gratuitos. <https://www.cascais.pt/sub-area/transportes-gratuitos>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022s). Veículo Autónomo de Cascais. <https://www.cascais.pt/sub-area/veiculo-autonomo-de-cascais>
- Câmara Municipal de Cascais. (2022t). Voluntariado de Cascais. <https://www.cascais.pt/sub-area/voluntariado-de-cascais>
- Campisi, T., Akgün, N., Ticali, D., & Tesoriere, G. (2020). Exploring Public Opinion on Personal Mobility Vehicle Use: A Case Study in Palermo, Italy. *Sustainability*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135460>
- Campisi, T., Severino, A., Al-rashid, M. A., & Pau, G. (2021). The development of the smart cities in the connected and autonomous vehicles (Cavs) era: From mobility patterns to scaling in cities. *Infrastructures*, 6(7). <https://doi.org/10.3390/infrastructures6070100>
- Canale, A., Tesoriere, G., & Campisi, T. (2019). The MAAS development as a mobility solution based on the individual needs of transport. *AIP Publishing*. 2186(1). <https://doi.org/10.1063/1.5138073>

- European Commission. (2020). WHITE PAPER On Artificial Intelligence - A European approach to excellence and trust. https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/political-guidelines-next-commission_en.pdf.
- European Innovation Council. (2021). Second Place: Cascais (Portugal). https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/eic-prizes/european-capital-innovation-awards/meet-winners-2021-european-capital-innovation-awards/second-place-cascais-portugal_en
- Fernandes, G. C. de M. de A., Neto, M. de C. S. F., & Neves, F. T. (2017). A framework for dashboarding city performance : an application to Cascais smart city. NOVA information management school. <http://hdl.handle.net/10362/25017>
- Giffinger, R., Gudrun, H., Gudrun, & Haindlmaier, G. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of the cities. *ACE: Architecture, City and Environment*, 4.
- Gil-Garcia, J. R., & Pardo, T. (2005). Pardo, T.A.: E-government Success Factors: Mapping Practical Tools to Theoretical Foundations. *Government Information Quarterly* 22(2), 187-216. *Government Information Quarterly*, 22, 187–216. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2005.02.001>
- Gonçalves, A. (2005). O CONCEITO DE GOVERNANÇA Trabalho apresentado no XIV Congresso Nacional do Conpedi-Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito-Fortaleza, 2005. Xiv, 16. 1-2. https://www.unisantos.br/upload/menu3niveis_1258398685850_alcindo_goncalves_o_conceito_de_governanca.pdf
- Joshi, S., Saxena, S., Godbole, T., & Shreya. (2016). Developing Smart Cities: An Integrated Framework. *Procedia Computer Science*, 93(September), 902–909. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.258>
- Keeble, B. R. (1988). The Brundtland Report: “Our Common Future.” *Medicine and War*, 4(1), 17–25. <https://doi.org/10.1080/07488008808408783>
- Machado, B. (2017). Sistema de monitoramento da qualidade do ar por meio de micro sensores aplicados ao conceito de cidade inteligente. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS LONDRINA, CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL. 13-18. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12065>
- Mouton, M., Ducey, A., Green, J., Hardcastle, L., Hoffman, S., Leslie, M., & Rock, M. (2019). Towards ‘smart cities’ as ‘healthy cities’: health equity in a digital age. *Canadian Journal of Public Health*, 110(3), 331–334. <https://doi.org/10.17269/s41997-019-00177-5>

- Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Njoya, E. T., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility era. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12072789>
- Odendaal, N. (2003). Information and communication technology and local governance: understanding the difference between cities in developed and emerging economies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(6), 585–607. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(03\)00016-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0198-9715(03)00016-4)
- Reis, J., Marques, P. A., & Marques, P. C. (2022). Where Are Smart Cities Heading? A Meta-Review and Guidelines for Future Research. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/app12168328>
- Reis, J., Santo, P., & Melão, N. (2020). Impact of artificial intelligence research on politics of the European Union member states: The case study of Portugal. *Sustainability (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/SU12176708>
- Reis, J., Santo, P., & Melão, N. (2020). Artificial intelligence research and its contributions to the European Union’s political governance: comparative study between member states. *Social Sciences*, 9(11), 1–17. <https://doi.org/10.3390/socsci9110207>
- Remelgado, A. C. M. (2021). Validação sistemática do desempenho em campo da estação portátil de monitorização da qualidade do ar “SmartAirSense – MONITARSENSE”. Instituto Politécnico de Viseu. 4-31. <https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/7207/1/Ana%20Catarina%20M.%20Remelgado%20Disserta%C3%A7%C3%A3o%20TA.pdf>
- Saquicela, J. L. S.-, Heredia, J. R. B.-, Heredia, M. A. M.-, Salinas, L. D. R. de L. A., Fernández, R. E. C., Parra, M. Á. V., Burgos, J. G. C., Acurio, J. A. G., Mina, M. G. G. C., & Quiñónez, B. F. C. (2022). Diseño de un sistema de monitorización de la calidad de aire, basado en una red sensorial y técnicas de IOT para la ciudad de Esmeraldas / Projeto de um sistema de monitoramento da qualidade do ar baseado em uma rede de sensores e técnicas IOT para a cida. *Brazilian Applied Science Review*, 6(2), 692–730. <https://doi.org/10.34115/basrv6n2-020>
- Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2020). Integration of Big Data Analytics Embedded Smart City Architecture with RESTful Web of Things for Efficient Service Provision and Energy Management. *Future Gener. Comput. Syst.*, 107(C), 975–987. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.06.024>

Strielkowski, W., Veinbender, T., Tvaronavičienė, M., & Lace, N. (2020). Economic efficiency and energy security of smart cities. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33(1), 788–803.
<https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1734854>

The World Bank. (1992). *Governance and Development*. The World Bank.
<https://doi.org/doi:10.1596/0-8213-2094-7>

Turečková, K., & Nevima, J. (2020). The cost benefit analysis for the concept of a smart city: How to measure the efficiency of smart solutions? *Sustainability (Switzerland)*, 12(7).
<https://doi.org/10.3390/su12072663>

Anexos

Anexo A:

Guião de Entrevista

O objetivo desta entrevista é a obtenção de dados para a posterior publicação em dissertação de mestrado em Administração pública do ISCTE no tema Aplicações e impactos do conceito de Smart Cities em Cascais. Este vasto tema é na literatura diversas vezes subdividido em Sustentabilidade, Governança, Modo de vida, Economia, Mobilidade e Sociedade. A seguinte entrevista contém perguntas centradas nestes subtemas.

- 1- Nome e função do entrevistado;
- 2- Como classifica a importância da transformação deste concelho numa Smart City?
- 3- Qual considera o subtema mais desenvolvido neste concelho? (Sustentabilidade, Governança, Modo de vida, Economia, Mobilidade e Sociedade)
- 4- Qual considera ser o exemplo mais flagrante de uma aplicação do conceito de Smart City em cascais?
- 5- O concelho de Cascais tem trabalhos em progresso em tópicos de Smart City, existem objetivos previamente formulados? uma estratégia oficial? ou um orçamento dedicado no que toca à implementação do conceito de Smart City? Ou várias destas hipóteses juntas?
- 6- O investimento neste tipo de conceitos é público? (local ou central?) público-privado? Ou privado?
- 7- Que tecnologias usam no seu serviço? Ou que tipos de conceitos Smart?
- 8- Utilizam algum tipo de indicador para quantificar o impacto destas tecnologias?
- 9- Existe algum sistema de controlo inteligente do trânsito?
- 10- Que instrumentos são utilizados para monitorizar e facilitar o trânsito em cascais?
- 11- Porque estão as 90 estações de Bike Parking & Sharing fora de serviço?
- 12- Em relação à sustentabilidade. Os gastos com as manutenções e reposições recorrentes dos jardins públicos serão sustentáveis?

- 13- Existe atualmente algum projeto de Smart City dedicado à questão cada vez mais importante da gestão da água? Se sim, qual é?
- 14- O que têm feito as empresas de tratamento de resíduos do concelho para se modernizarem?
- 15- Conseguem através dos sensores instalados nos contentores melhorar as suas rotas e consequentemente a sua rentabilidade?
- 16- Em quanto conseguiram melhorar? Existe algum indicador?
- 17- Tirando o orçamento participativo que outros conceitos têm sido aplicados no tema da governança?
- 18- O que comanda atualmente o "C" e como o faz? Quando serão possíveis as previsões de potenciais problemas e as suas possíveis soluções?
- 19- Quais serão os próximos projetos de inovação de cascais?

Anexo B:

