



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

**Mudam-se os tempos, mudam-se as cidades.
Mobilidade inteligente em Sintra**

Pedro Miguel Pereira Borges Honrado

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadores:

Doutora Joana Martinho Costa, Professora Auxiliar,
ISCTE-IUL

Doutora Margarida Couto dos Santos, Professora Auxiliar
Convidada,
ISCTE-IUL

Setembro, 2024



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

**Mudam-se os tempos, mudam-se as cidades.
Mobilidade inteligente em Sintra**

Pedro Miguel Pereira Borges Honrado

Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação

Orientadores:

Doutora Joana Martinho Costa, Professora Auxiliar,
ISCTE-IUL

Doutora Margarida Couto dos Santos, Professora Auxiliar
Convidada,
ISCTE-IUL

Setembro, 2024

Direitos de cópia ou Copyright

©Copyright: Pedro Miguel Pereira Borges Honrado.

O Iscte - Instituto Universitário de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Gostaria de começar por expressar a minha gratidão à minha família, que esteve sempre ao meu lado durante todo o meu percurso académico. O vosso apoio incondicional, carinho e motivação foram fundamentais para que eu pudesse alcançar este objetivo. Sem vocês, nada disto seria possível.

Agradeço também a todas as instituições académicas que frequentei, aos professores, colegas e amigos que encontrei ao longo do caminho, por todo o conhecimento partilhado, pelo apoio e pelas experiências vividas. Cada um de vocês contribuiu, direta ou indiretamente, para o meu crescimento pessoal e académico.

Por fim, não poderia deixar de agradecer também às minhas orientadoras, cuja orientação, paciência, dedicação e conhecimento foram essenciais para o desenvolvimento e qualidade desta dissertação.

A todos os que fizeram parte deste caminho, o meu sincero obrigado.

Resumo

A transformação urbana nas últimas décadas, impulsionada por mudanças demográficas e tecnológicas, trouxe novos desafios relacionados com a sustentabilidade. Para enfrentar estes desafios, o conceito de cidade inteligente surge como uma solução para gerir de forma mais eficiente os recursos urbanos, destacando a mobilidade como uma das suas principais dimensões. Este estudo foca-se no município de Sintra, parte integrante da Área Metropolitana de Lisboa, e investiga a perceção dos munícipes em relação às recentes iniciativas de mobilidade, introduzidas numa perspetiva de cidade inteligente, analisando também como a micromobilidade pode ser integrada nas soluções de mobilidade para complementar o sistema de transporte existente. A metodologia combinou a análise documental com a aplicação de um questionário estruturado. A primeira análise permitiu avaliar a existência e a qualidade das infraestruturas dedicadas à micromobilidade, bem como as soluções de partilha de veículos de micromobilidade dentro do município. Através do questionário foi possível conhecer e avaliar a perceção dos munícipes sobre as recentes iniciativas de mobilidade e obter as suas opiniões e preferências relativamente a possíveis soluções de micromobilidade dentro do seu município. Os resultados indicam que, embora haja melhorias na mobilidade urbana, existem limitações relacionadas com a infraestrutura ciclável e com a integração da micromobilidade com o restante sistema de transportes. Conclui-se que, para promover uma mobilidade mais sustentável e inclusiva, com o intuito de reduzir a dependência dos automóveis, é necessário expandir a rede ciclável e incentivar a utilização de veículos de micromobilidade dentro do município de Sintra.

Palavras-chave: Sintra, TIC, cidades inteligentes, mobilidade inteligente, micromobilidade, infraestrutura ciclável

Abstract

Urban transformation in recent decades, driven by demographic and technological changes, has brought new challenges related to sustainability. To meet these challenges, the smart city concept has emerged as a solution for managing urban resources more efficiently, highlighting mobility as one of its main dimensions. This study focuses on the municipality of Sintra, an integral part of the Lisbon Metropolitan Area, and investigates residents' perceptions of recent mobility initiatives, introduced from a smart city perspective, while also analyzing how micromobility can be integrated into mobility solutions to complement the existing transport system. The methodology combined document analysis with the application of a structured questionnaire. The first analysis made it possible to assess the existence and quality of infrastructure dedicated to micromobility, as well as solutions for sharing micromobility vehicles within the municipality. Through the questionnaire, it was possible to find out and assess residents' perceptions of recent mobility initiatives and obtain their opinions and preferences regarding possible micromobility solutions within their municipality. The results indicate that, although there have been improvements in urban mobility, there are limitations related to cycling infrastructure and the integration of micromobility with the rest of the transport system. It is concluded that in order to promote more sustainable and inclusive mobility, with the aim of reducing car dependency, it is necessary to expand the cycling network and encourage the use of micromobility vehicles within the municipality of Sintra.

Keywords: Sintra, ICT, smart cities, smart mobility, micromobility, cycling infrastructure

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice Geral.....	iv
Índice de Tabelas	vi
Índice de Figuras	vii
Glossário de Abreviaturas e Siglas	viii
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Enquadramento do tema	1
1.2. Questões e objetivos de investigação	2
1.3. Abordagem metodológica.....	3
1.4. Estrutura e organização da investigação.....	3
Capítulo 2 – Revisão da Literatura.....	5
2.1. Mudam-se os tempos, mudam-se as cidades	5
2.1.1. A conceção da cidade inteligente	5
2.1.2. A dimensão da mobilidade inteligente	8
2.2. A cidade de todos	13
2.2.1. Desafios no desenvolvimento da AML	13
2.2.2. Sintra no contexto da AML	15
2.3. O futuro é agora.....	17
2.3.1. Uniformização da cidade	17
2.3.2. Perspetivas sobre a mobilidade inteligente na AML	20
Capítulo 3 – Metodologia	23
3.1. Desenho de Investigação	23
3.2. Instrumentos de recolha e análise de dados.....	23
3.2.1 Metodologia Qualitativa – Análise documental	23
3.2.2 Metodologia Quantitativa – Inquérito por questionário estruturado	24
Capítulo 4 – Análise e discussão dos resultados	29
4.1. Análise documental	29
4.1.1. Análise das infraestruturas cicláveis no município de Sintra.....	29
4.1.2 Operadores de partilha de veículos de micromobilidade na AML.....	36
4.2. Questionário	37
4.2.1 Fiabilidade do instrumento de recolha de dados	37
4.2.2 Análise e discussão dos resultados	40

Capítulo 5 – Conclusões e recomendações	49
5.1. Principais conclusões.....	49
5.2. Limitações da investigação.....	51
5.3. Propostas de investigação futura	51
Referências Bibliográficas	53
Anexos e Apêndices	57
Anexo A – Infraestruturas cicláveis da malha urbana do município de Sintra	57
Anexo B – Aplicações de partilha de veículos de micromobilidade na AML	65
Apêndice A – Questionário	69
Apêndice B – Análise e tratamento de dados	73

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Princípios de infraestrutura para o incentivo do uso de bicicletas.....	9
Tabela 2 – Questionário estruturado aplicado aos munícipes de Sintra.....	24
Tabela 3 – Infraestruturas cicláveis de Sintra.....	29
Tabela 4 – Infraestruturas cicláveis de Algueirão-Mem Martins.....	30
Tabela 5 – Infraestruturas cicláveis de Rio de Mouro.....	31
Tabela 6 – Infraestruturas cicláveis de Cacém e São Marcos	32
Tabela 7 – Infraestruturas cicláveis de Agualva e Mira-Sintra	33
Tabela 8 – Infraestruturas cicláveis de Massamá e Monte Abraão	34
Tabela 9 – Infraestruturas cicláveis de Queluz e Belas	35
Tabela 10 – Infraestruturas cicláveis na malha urbana do município de Sintra.....	36
Tabela 11 – Operadores de partilha de veículos de micromobilidade na AML.....	36

Índice de Figuras

Figura 1 – Dimensões da cidade inteligente (Khamis, 2021).....	6
Figura 2 – Localização do município de Sintra na AML (CMS, 2014)	13
Figura 3 – Limites administrativos do município de Sintra (CMS, 2014)	15
Figura 4 – Razões para a utilização do transporte individual na AML (INE, 2018).....	18
Figura 5 – Soluções de mobilidade mais valorizadas em Sintra (Bernardo, 2018).....	21
Figura 6 – Distribuição de freguesias	40
Figura 7 – Distribuição de idade.....	40
Figura 8 – Deslocações dentro da freguesia	41
Figura 9 – Deslocações para fora da freguesia	42
Figura 10 – Avaliação da integração e expansão dos operadores	42
Figura 11 – Perceção sobre o passe metropolitano unificado	43
Figura 12 – Utilização de aplicações de recomendação de viagens	43
Figura 13 – Utilização de aplicações por gerações.....	44
Figura 14 – Avaliação das infraestruturas cicláveis	44
Figura 15 – Avaliação das infraestruturas cicláveis por gerações.....	45
Figura 16 – Utilização de micromobilidade após melhoramentos infraestruturais	45
Figura 17 – Maior utilização de veículos de micromobilidade por gerações.....	46
Figura 18 – Utilização partilhada de veículos de micromobilidade no município.....	46
Figura 19 – Utilização partilhada de veículos de micromobilidade por gerações.....	47

Glossário de Abreviaturas e Siglas

AML – Área Metropolitana de Lisboa

CML – Câmara Municipal de Lisboa

CMS – Câmara Municipal de Sintra

CCDRLVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo

ENRIIEI – Estratégias Nacionais e Regionais de Investigação e Inovação para a Especialização Inteligente

INE – Instituto Nacional de Estatística

TIC – Tecnologias da informação e comunicação

UE – União Europeia

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Enquadramento do tema

A transformação das cidades ao longo das últimas décadas tem sido moldada por mudanças demográficas, avanços tecnológicos e uma crescente necessidade de sustentabilidade. A rápida transição para uma população altamente urbanizada faz com que governos em todo o mundo enfrentem desafios sem precedentes relativamente a temas-chave como o desenvolvimento sustentável, a educação, a energia e o ambiente, a segurança e os serviços públicos (Rodríguez Bolívar, 2015). Para mitigar estes problemas surge o conceito de cidade inteligente, que utiliza as tecnologias da informação e comunicação (TIC) para gerir mais eficientemente os recursos urbanos, procurando reduzir o consumo de energia e promover um desenvolvimento urbano mais sustentável e inclusivo (Abreu, 2022; Coutinho et al., 2019; Khamis, 2021; Puntel & Ravache, 2021).

A mobilidade inteligente, como componente central das cidades inteligentes, foca-se em soluções inovadoras para os desafios de transporte nas áreas urbanas, como a dependência excessiva de veículos automóveis particulares e a necessidade de sistemas de transporte mais ecológicos e eficientes (Boukerche & Coutinho, 2019; Khamis, 2021; Wawer et al., 2022). A micromobilidade, termo usado para designar os veículos que são equiparados às bicicletas (Khamis, 2021; Moreira, 2019), emerge como uma destas soluções inovadoras. A micromobilidade partilhada aparece também como uma das principais tendências globais que tem surgido para abordar os problemas de sustentabilidade (Khamis, 2021; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020).

Também na Área Metropolitana de Lisboa (AML) o rápido crescimento populacional e a urbanização não planeada resultaram em áreas com deficiências de infraestrutura, incluindo transportes e espaços públicos de qualidade, o que tem impactado negativamente a mobilidade e a qualidade de vida dos residentes (AML, 2020; CMS, 2019; Saraiva et al., 2019). O município de Sintra, parte integrante da AML, não escapou a estes problemas, sendo que um dos principais desafios consistem em equilibrar a necessidade de desenvolver espaços públicos mais acessíveis e sustentáveis com a crescente procura por espaço para automóveis, situação agravada pela falta de integração de serviços de transporte público e micromobilidade (AML, 2020; Martins, 2013).

Algumas investigações realizadas sobre a mobilidade inteligente na AML, incluindo no concelho de Sintra, indicaram que a implementação de soluções multimodais, que combinam diferentes modos de transporte numa única viagem e utilizam tecnologias digitais para facilitar a mobilidade, poderia reduzir significativamente a dependência do transporte automóvel individual e melhorar a conectividade e acessibilidade na região (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019). Pouco tempo após estas investigações, a AML acabou por introduzir algumas destas novas estratégias de mobilidade, querendo também promover a micromobilidade (AML, 2024; Moreira, 2019). Desta forma, a AML e a Câmara Municipal de Sintra (CMS) pretendem criar um sistema de transporte mais eficiente e integrado com o objetivo de diminuir a dependência de veículos automóveis particulares (AML, 2020; CMS, 2019; Louro & da Costa, 2019).

No município de Sintra, a adoção de soluções de mobilidade inteligente, que incluem transporte multimodal, micromobilidade, veículos partilhados e infraestrutura ciclável, tornam-se fundamentais para superar os atuais desafios urbanos, promovendo assim uma mobilidade mais sustentável (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CMS, 2019; Khamis, 2021; Martins, 2013). Neste contexto, a presente investigação propõe analisar a perceção dos munícipes sobre as iniciativas de mobilidade recentemente implementadas pelo governo local e explorar o papel da micromobilidade no município de Sintra, contribuindo para a definição de estratégias que promovam uma mobilidade mais sustentável e inclusiva na região e que respondam às necessidades dos seus cidadãos.

1.2. Questões e objetivos de investigação

As questões de investigação da presente tese ou dissertação são:

1. De que forma a micromobilidade poderá ser integrada nas soluções de mobilidade em Sintra para complementar o sistema de transporte existente?
2. Qual a perceção dos munícipes de Sintra sobre as novas iniciativas de mobilidade introduzidas na AML?

O presente estudo consistiu em investigar o modo como o executivo camarário do município implementa soluções de micromobilidade dentro da malha urbana do concelho; explorar e avaliar a eficácia das recentes iniciativas de mobilidade no município de Sintra; e apresentar uma proposta no sentido da integração de soluções de micromobilidade que se alinhem com as necessidades e preferências dos utilizadores locais.

Desta forma, foram estabelecidos os seguintes objetivos gerais do presente estudo:

1. Analisar a infraestrutura existente para a utilização de veículos de micromobilidade e a presença de operadores de partilha destes veículos nos principais núcleos urbanos do município de Sintra.
2. Conhecer e avaliar a perceção dos munícipes de Sintra em relação às iniciativas recentes de mobilidade implementadas na AML e possíveis soluções de micromobilidade dentro do seu município.
3. Propor soluções de micromobilidade que se alinhem com as preferências dos utilizadores e os objetivos de mobilidade inteligente do município de Sintra e da AML.

1.3. Abordagem metodológica

Os resultados foram analisados através da triangulação dos dados obtidos, através da combinação da análise documental com um inquérito por questionário estruturado. Esta abordagem permitiu o cruzamento das informações obtidas com as questões de investigação, garantindo que a análise fosse fundamentada na revisão da literatura previamente realizada e as conclusões fossem contextualizadas e alinhadas com os conceitos teóricos e práticos discutidos ao longo da investigação.

1.4. Estrutura e organização da investigação

Esta investigação está estruturada em cinco capítulos, cada um refletindo uma etapa distinta do processo de investigação até à sua conclusão. O primeiro capítulo introduz o tema central da investigação sobre mobilidade inteligente em Sintra, delineando os objetivos da investigação e fornecendo uma visão geral da estrutura do documento. O segundo capítulo apresenta o enquadramento teórico e analisa os conceitos fundamentais, como cidades e mobilidade inteligente, que sustentam a pesquisa. No terceiro capítulo, é detalhada a metodologia aplicada na investigação, incluindo os métodos de recolha e análise de dados utilizados para explorar a perceção dos munícipes e as infraestruturas e operadores de micromobilidade. O quarto capítulo discute os resultados obtidos a partir da análise e tratamento dos dados, alinhando-os com os objetivos da investigação e destacando as principais observações. Por último, o quinto capítulo oferece as conclusões desta investigação, bem como as recomendações, limitações e trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Revisão da Literatura

2.1. Mudam-se os tempos, mudam-se as cidades

2.1.1. A conceção da cidade inteligente

O conceito de cidade inteligente é introduzido pela primeira vez na Europa em 2010, com o uso do termo pela União Europeia (UE) para qualificar ações e projetos sustentáveis no espaço urbano, enquadrado na estratégia “Europa 2020 - Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo” (Coutinho et al., 2019). A UE define as cidades inteligentes como sistemas de pessoas que usam e interagem com recursos para estimular o desenvolvimento económico e melhorar a qualidade de vida. Estas interações são inteligentes porque usam, de forma planeada, a infraestrutura, os serviços, a informação e a comunicação com o objetivo de responder às necessidades sociais e económicas da sociedade (Puntel & Ravache, 2021). Por outras palavras, uma cidade inteligente utiliza informação, tecnologias digitais e de comunicação para melhorar a qualidade e o desempenho de serviços urbanos, para reduzir os custos e o consumo de recursos e para se envolver de forma mais eficaz e ativa com os seus cidadãos (Khamis, 2021). Mais especificamente em Portugal, as primeiras implementações do conceito de cidade inteligente surgem no âmbito do programa europeu “Horizonte 2020” e das “Estratégias Nacionais e Regionais de Investigação e Inovação para a Especialização Inteligente (ENRIIEI)” no período de 2014-2020, que contribuíram para a construção de cidades capazes de produzir uma sociedade tecnologicamente apta a enfrentar os novos tipos de adversidades (Abreu, 2022). Wawer et al., (2022) consideram o tema das cidades inteligentes particularmente relevante, pois as cidades são o local de residência de mais de metade da humanidade. As cidades inteligentes são desenvolvidas com base em vários pilares para garantir o seu funcionamento eficaz nas esferas económica, sociocultural e ambiental. Existem várias tentativas de caracterizar e categorizar este tipo de cidades, sendo que, para efeitos de simplificação, foi escolhida a categorização inicial de Giffinger & Gudrun (2010). Segundo os autores, a cidade inteligente pode ser caracterizada por seis dimensões (Figura 1): Economia Inteligente (Competitividade); Sociedade Inteligente (Capital Humano e Social); Governança Inteligente (Participação); Mobilidade Inteligente (Transporte e TIC); Ambiente Inteligente (Recursos Naturais); Vivência Inteligente (Qualidade de Vida).

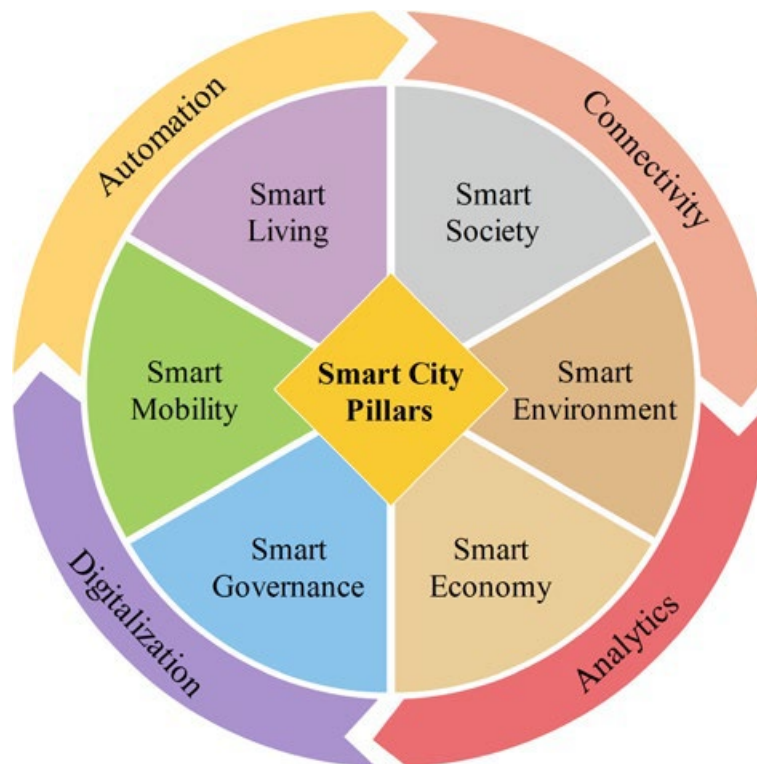


Figura 1 – Dimensões da cidade inteligente (Khamis, 2021)

Confunde-se o conceito de cidade inteligente com o de cidade sustentável, pois ambas valorizam a promoção de um desenvolvimento sustentável nas cidades, contudo, distinguem-se no seu foco e instrumentos que utilizam (Abreu, 2022). Uma cidade para ser sustentável também tem de ser inteligente na gestão dos seus recursos e nas suas políticas. Para Wawer et al. (2022) desenvolvimento sustentável significa utilizar os recursos naturais disponíveis, de forma a satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. O continente europeu, tal como o resto do mundo, depara-se com o enorme desafio da geração de energia e do combate às mudanças climáticas. Isto exige uma reinvenção completa do sistema de energia europeu através do uso de tecnologias apropriadas e medidas políticas nos campos da eficiência energética, transporte sustentável, produção de baixo carbono, entre outras (Coutinho et al., 2019). Segundo Khamis (2021) as cidades devem, em primeiro lugar, responder às suas necessidades básicas: segurança, saúde e infraestruturas básicas, como água potável e saneamento. Se estas necessidades básicas já estiverem satisfeitas, a atenção passa a centrar-se nas infraestruturas de transporte e acesso à educação, à medida em que a cidade passa da produção industrial básica para uma sociedade da informação. Ainda segundo Khamis (2021), nas cidades mais desenvolvidas a atenção é colocada nas necessidades

ambientais, na integração social, na cultura e no lazer, bem como nas tecnologias da informação e da comunicação, enquanto fatores de uma sociedade baseada no conhecimento. As cidades inteligentes encontram-se no nível seguinte, capazes de maximizar o seu desempenho em todos os indicadores. Segundo Palasar et al. (2020) o interesse crescente em cidades inteligentes, eficiência, segurança, nova partilha de modelos de negócio, serviços mais rápidos e novas atividades de lazer conduziram ao desenvolvimento de vários dispositivos tecnológicos em constante evolução, tais como carros autoconduzidos, *smartphones* e aplicações digitais, plataformas virtuais, entre outros. Para os mesmos autores, à medida que empresas como a *Airbnb*, a *Uber* e a *WeWork* começaram a partilhar casas, carros e espaços de escritório, a ideia de partilha tornou-se uma nova realidade urbana, possibilitada por aplicações inteligentes. Neste sentido, uma cidade inteligente é também uma cidade que tenta abordar questões públicas através de soluções conjuntas, com base em parcerias público-privadas, envolvidas em iniciativas que muitas vezes se entrelaçam e formam um quadro completo com uma infraestrutura de telecomunicações inteligente, criando um verdadeiro motor inteligente que coloca tudo no mesmo sistema (Sanseverino et al., 2016). Isto constitui as bases da economia partilhada, um modelo económico que se baseia na partilha de bens, em vez da propriedade (Cohen & Kietzmann, 2014), fazendo com que os recursos subutilizados sejam facilmente partilhados ou transferidos para outros para criar mais valor ou trazer mais benefícios para a sociedade (Palasar et al., 2020).

É evidente que a tecnologia associada à economia partilhada tem um impacto significativo nas interações humanas e nos modelos de negócio, no entanto, ainda não é claro como essas economias de partilha irão alterar as atividades e a utilização do espaço nas cidades (Palasar et al., 2020). Devido a isso, para Wawer et al. (2022) é importante valorizar o papel dos cidadãos enquanto utilizadores dos serviços, pois podem dar contributos e *feedback* importantes sobre as parcerias público-privadas e outras colaborações que têm um impacto direto na qualidade dos serviços prestados. Neste sentido, criar cidades inteligentes centradas no cidadão, que sejam capazes de aproximar as pessoas, incorporando espaços e tecnologias comuns, encorajando a socialização, colaboração, mobilidade eficiente e um ambiente saudável é essencial, no entanto, as cidades inteligentes podem correr o risco de não serem centradas nas pessoas (Palasar et al., 2020).

2.1.2. A dimensão da mobilidade inteligente

A mobilidade constitui um dos principais pilares que caracterizam as cidades inteligentes, apoiando-se na sustentabilidade como forma de lidar com o crescimento contínuo da urbanização mundial e com os impactos esperados na saúde pública, no congestionamento das cidades e na aceleração das alterações climáticas globais (Khamis, 2021). Neste sentido, as cidades enfrentam uma série de desafios no domínio da mobilidade urbana, incluindo o crescimento rápido e não planeado dos centros urbanos, o número crescente de automóveis particulares e a falta de um sistema de transporte gerido de forma adequada (Wawer et al., 2022). Para Boukerche & Coutinho (2019), as multidões são uma componente integral dos ecossistemas urbanos e a sua mobilidade continua a ser um desafio nestes centros urbanos altamente povoados. Estes autores defendem ainda que as atuais infraestruturas de transporte têm mostrado sinais (por exemplo acidentes, congestionamento e pegada de carbono) de que estão ultrapassadas e incapazes de responder às atuais exigências de mobilidade, o que faz com que ocorram aglomerações de multidões pouco recomendadas, devido às deslocações pendulares e viagens de rotina. Segundo os mesmos autores, o cenário para o futuro é alarmante, uma vez que o aumento da população nas zonas urbanas e o envelhecimento da população mundial criarão a procura de um sistema de transporte capaz de deslocar pessoas e mercadorias de uma forma mais segura, eficiente, ecológica e confortável. A economia partilhada torna-se então numa tendência de grande importância para a mobilidade urbana, pois defende que o transporte partilhado é uma forma de reduzir os problemas atuais do setor, uma vez que a partilha de veículos aumenta a sua eficiência de utilização e diminui a quantidade de tempo em que estão parados (Cohen & Kietzmann, 2014). Em linha com o modelo de economia partilhada, paralelamente aos serviços já existentes, estão a surgir cada vez mais outros serviços de transporte partilhado, em que a viagem ou os veículos são partilhados entre os utilizadores (Moreira, 2019). Estes serviços incluem:

- Serviços de partilha de boleias. Incluem os transportes públicos, os táxis e a partilha de automóveis. Algumas das empresas mais conhecidas que oferecem este tipo de serviços são a *Uber* e a *Lyft* (Axsen & Sovacool, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Palasar et al., 2020; Sprei, 2018);
- Serviços de partilha de veículos, em que os veículos são partilhados entre várias pessoas, quer em docas quer em esquemas sem docas. Incluem, por exemplo, a partilha de automóveis, a partilha de bicicletas e a partilha de trotinetas (Axsen & Sovacool,

2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Palasar et al., 2020; Sprei, 2018). Os veículos partilhados são também utilizados de forma mais eficiente, uma vez que servem as necessidades de mais pessoas do que os que pertencem apenas a um indivíduo (Reim et al., 2015 como citado em Moreira, 2019).

Para analisar a mobilidade inteligente, devem ser consideradas várias questões que afetam a mobilidade nas zonas urbanas, que se reúnem nos seguintes domínios de análise (Wawer et al., 2022):

1. Indicadores técnico-infraestruturais;
2. Infraestruturas de informação;
3. Métodos de mobilidade e veículos utilizados para o efeito;
4. Legislação.

Relativamente ao domínio *Indicadores técnico-infraestruturais*, e numa ótica de micromobilidade, a infraestrutura é necessária para acomodar os sistemas de mobilidade pessoal e partilhada, sendo necessárias infraestruturas cicláveis de alta qualidade (Khamis, 2021). A existência de uma rede ciclável tem vindo a ser considerada importante para aumentar o uso de bicicletas, contribuindo para a segurança dos utilizadores (de Sousa et al., 2014). Neste sentido, há estudos recentes que apontam para a existência de 7 princípios-chave de infraestrutura subjacentes ao incentivo do uso de bicicletas, como podemos observar pela Tabela 1:

Tabela 1 – Princípios de infraestrutura para o incentivo do uso de bicicletas

	PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
1	O ambiente favorável ao ciclismo deve ser seguro	As ciclovias devem ser fisicamente seguras e assim percebidas por todos os utilizadores. Um ambiente seguro apresenta o mínimo de conflitos com fatores externos, como detritos, lixo, tráfego de veículos e ações criminosas. Segurança também significa rotas claras, bem demarcadas, pavimentadas e com sinalização apropriada.
2	A rede ciclável deve ser acessível	Rotas e pontes devem permitir a mobilidade de moradores de todas as idades e com diferentes níveis de aptidão. Portanto, a rede ciclável deve ser desenhada com o objetivo de acolher também os ciclistas inexperientes (crianças e idosos, especialmente).
3	As melhorias na rede ciclável	Devem ser económicas, atingindo o mínimo custo dado o benefício proposto, incluindo custo de implementação e de manutenção, bem como reduzindo a dependência de meios de transporte mais caros.

4	A rede ciclável deve conectar-se a lugares aos quais as pessoas querem ir	As rotas devem ser diretas e contínuas, com conexões convenientes, não apenas dentro das comunidades, mas também na interface com a cidade formal. Pontos como casas, escolas, áreas comerciais, serviços públicos, locais de lazer e paragens do transporte coletivo devem estar ligados. Uma rede completa de infraestrutura para bicicletas deve conectar-se perfeitamente às vias de uso comum existentes e planejadas.
5	O ambiente ciclável deve ser atraente e melhorar as condições de vida da comunidade	Um bom planejamento deve incentivar o uso dos espaços urbanos, encorajando a preservação do paisagismo e demais elementos que agregam valor à região. Tais elementos devem promover o acolhimento das pessoas nos espaços abertos através da disposição de bancos, artes, plantas, pavimentação especial, elementos históricos e referências culturais.
6	Os guias de <i>design</i> são flexíveis e devem ser consultados, fazendo uso de julgamento profissional	Faz referência às melhores práticas em planejamento de infraestrutura ciclável e às recomendações de especialistas não abordadas nos guias atuais. É necessário utilizar análises criteriosas de engenharia, combinadas com as opiniões dos membros das comunidades, em todos os projetos.
7	Projetistas devem ter consciência de consequências não intencionais	Uma via ao redor do perímetro de uma comunidade pode vir a ser uma barreira se não fizer parte de uma rede maior. Pelo mesmo motivo, alargar ruas nem sempre é a melhor escolha. A escala humana das ruas das comunidades oferece uma sensação de acolhimento e um ambiente com poucos automóveis, mais seguro para ciclistas e peões.

Fonte: Embarq Brasil, 2014, como adaptado em Daros & Kistmann, 2016, p. 23)

Relativamente ao domínio *Infraestruturas de informação*, é importante fazer uma distinção entre mobilidade e mobilidade inteligente. Segundo Wawer et al. (2022), ao contrário da mobilidade, a mobilidade inteligente permite o acesso do público a informações em tempo real. O objetivo é facilitar a mobilidade de pessoas e bens dentro de uma cidade (Benevolo et al., 2016 como citado em Šurdonja et al., 2020). Neste sentido, grande parte dos novos serviços de partilha de micromobilidade são considerados inteligentes, pois envolvem normalmente a utilização de aplicações digitais onde os utilizadores podem pagar os serviços e verificar onde podem levantar ou aceder aos veículos (Moreira, 2019).

No que toca ao domínio *Métodos de mobilidade e veículos utilizados para o efeito*, a micromobilidade, mobilidade elétrica e mobilidade ativa/suave constituem alguns tipos interrelacionados de mobilidade inteligente sustentável (Khamis, 2021). Para o autor, estes três tipos de mobilidade possuem características comuns, englobando uma mobilidade pequena, leve, divertida, acessível, sustentável e de baixa velocidade e custo. Segundo o mesmo, estas podem assumir diferentes formas, com ou sem motores elétricos, como bicicletas, trotinetas, *skates* e monociclos autoequilibrados. Estas

formas de mobilidade podem ser partilhadas ou de uso privado e são normalmente utilizadas para deslocações de curta distância, ou seja, podem ser utilizadas para mobilidade local, transporte de primeira milha (de casa ou da origem da viagem até ao sistema de transporte) e transporte de última milha (do sistema de transporte até ao destino final, como a casa, o local de trabalho ou um café) (Heineke et al., 2019; Khamis, 2021). Esta transição entre meios de transporte leva-nos ao conceito da mobilidade multimodal, que pode ser entendido como a possibilidade de combinar diferentes nós de transporte numa única viagem (Di Martino & Rossi, 2016; Krajzewicz et al., 2016, como citado em Bernardo, 2018). As plataformas de micromobilidade partilhada podem ser empresas totalmente privadas, ser o resultado de parcerias público-privadas e, num caso extremo, ser sistemas sem fins lucrativos que dependem de subsídios governamentais (Cohen & Kietzmann, 2014). Estas tendências de mobilidade estão cada vez mais presentes em diferentes cidades do mundo, incluindo nas cidades portuguesas, verificadas sobretudo através do aumento exponencial de soluções de micromobilidade partilhada (Moreira, 2019).

Finalmente, em relação ao domínio da *Legislação*, e considerando as características destes modos de transporte lentos, com o objetivo de melhorar e modificar a experiência da sua utilização, pode surgir a necessidade de realizar uma transformação dos sistemas de mobilidade centrados no automóvel. Como tal, este tipo de mobilidade pode ter consequências substanciais na forma como conhecemos e governamos a cidade (van Oers et al., 2020). A implantação generalizada e a aceitação social dos sistemas de mobilidade inteligente e a sua sustentabilidade dependem não só dos avanços no domínio da tecnologia, mas também da disponibilidade de políticas, regulamentos e leis de governação e do planeamento/replaneamento adequado das cidades para corresponder aos requisitos destes sistemas e serviços de mobilidade emergentes e em constante evolução (Khamis, 2021). Sem esta legislação, embora existam vários benefícios relacionados com a oferta destes serviços de transporte, estes nem sempre são bem-sucedidos, sendo possível verificar alguns atritos e consequentes atrasos no seu desenvolvimento em várias cidades mundiais (por exemplo vandalismo, roubo, falta de manutenção, veículos mal-estacionados ou problemas devido à sua utilização indevida), apesar da sua geral aceitação pelos habitantes das mesmas (Moreira, 2019).

Sendo a questão da mobilidade do futuro extremamente importante para as zonas urbanas, as novas gerações irão ter um grande impacto na adoção desta nova forma de viver as cidades (Wawer et al., 2022). Os *Millennials* ou a Geração Y (nascidos entre 1981 e 1997 (Cirilli & Nicolini, 2019)) optam normalmente por se instalar em zonas urbanas densas que favorecem as deslocações a pé, de bicicleta e outros modos de mobilidade ativa (Khamis, 2021). Também a Geração Z (nascidos entre 1998 e 2010 (Cirilli & Nicolini, 2019)) valoriza as questões relacionadas com a sustentabilidade, ambiente e os fenómenos que nele ocorrem (Wawer et al., 2022). Para este autor, estas questões parecem determinar o comportamento destes jovens no contexto da sua mobilidade, motivando-os a escolher outros meios de transporte para além do automóvel particular. Outro fator importante, relacionado com a micromobilidade partilhada, é a maior capacidade e conhecimento digital destas duas gerações, juntamente com a geração *Alpha* (nascidos após 2010) (Cirilli & Nicolini, 2019), que poderá traduzir-se numa maior facilidade em utilizar aplicações móveis, nas quais muitos destes novos serviços de mobilidade se baseiam. Para este tipo de mobilidade inteligente sustentável a segurança é crucial, especialmente em relação a ciclovias adequadas e à sensibilização para a coexistência de diferentes modos de transporte (Moreira, 2019). Segundo esta autora, a oferta de deslocações rápidas e veículos elétricos incentiva o uso desse tipo de transporte e, se as pessoas estiverem dispostas a usá-lo, se os serviços forem confiáveis e se houver boa integração com outros transportes, a micromobilidade pode contribuir significativamente para sistemas de transporte urbanos mais sustentáveis. Assim, tanto prestadores de serviços quanto autoridades e cidadãos devem promover a micromobilidade. Neste sentido, é possível afirmar que a mobilidade do futuro é centrada nas pessoas, definida por software, conectada e elétrica (Khamis, 2021). Para o autor, a aceitação generalizada das tecnologias de mobilidade inteligente dependerá não só da maturidade da tecnologia, mas também da disponibilidade de um quadro de governação bem desenvolvido e de um planeamento urbano adequado para acomodar estas tecnologias em evolução. A mobilidade desempenha assim um papel vital no desenvolvimento das zonas urbanas e, por isso, a implementação de um sistema de mobilidade inteligente resultará em cidades inteligentes sustentáveis (Savithramma et al., 2022).

2.2. A cidade de todos

2.2.1. Desafios no desenvolvimento da AML

A AML engloba 18 municípios (Figura 2): Alcochete, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira. É a área metropolitana mais populosa do país, com 2.871.133 habitantes e o município com mais habitantes é Lisboa (544.851) seguido por Sintra (385.954) e Cascais (214.134) (AML, 2024).

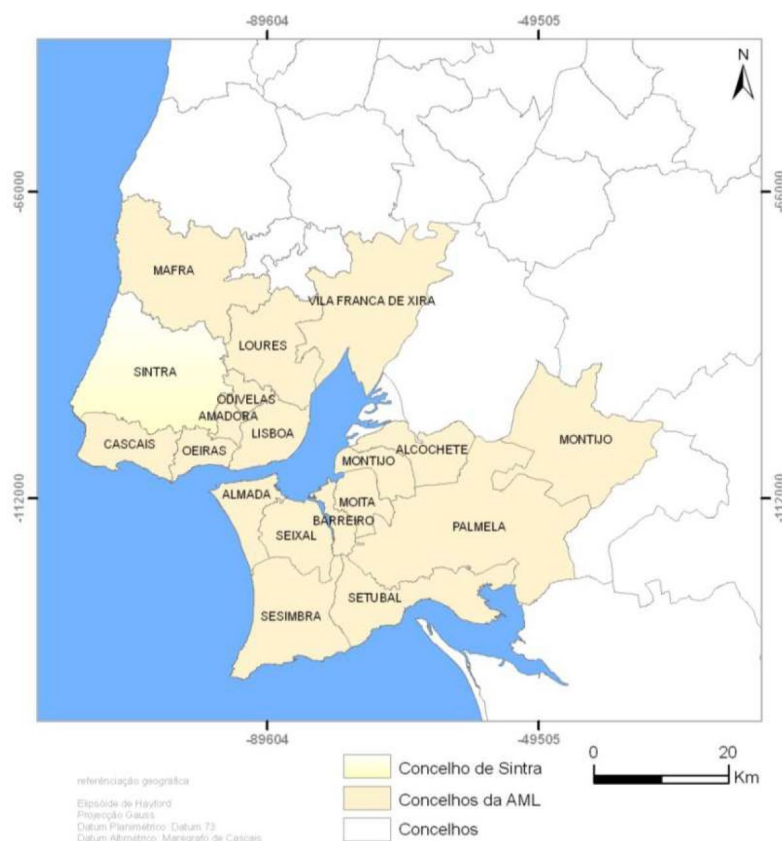


Figura 2 – Localização do município de Sintra na AML (CMS, 2014)

Com base em Martins (2013), a AML concentrou recursos, atraiu população e densificou a rede urbana desde o final dos anos 50 até à década de 70 do século passado, devido aos movimentos migratórios inter-regionais, evidenciando o êxodo agrícola e rural, estando este crescimento também associado ao regresso de cidadãos das ex-colónias. Relacionado com este fenómeno, o município de Lisboa perdeu população progressivamente nas últimas décadas do século XX devido aos inúmeros processos de expansão urbana ocorridos na AML, que influenciaram o crescimento urbano das periferias. (Abreu, 2022). Como já referido anteriormente, este fenómeno não foi exclusivamente português pois, nas últimas décadas, foi possível verificar uma intensa

migração da população mundial de áreas rurais para urbanas, gerando aglomerações de pessoas e diversas dificuldades relacionadas com a gestão das cidades (Saraiva et al., 2019). Estes novos habitantes urbanos, que migraram para as cidades, passaram a habitar áreas periféricas, carentes de infraestrutura, gerando cidades dispersas e fragmentadas, o que veio pressionar o ainda pouco desenvolvido setor dos transportes (Saraiva et al., 2019). Evento também reconhecido pela AML pois a “rapidez, intensidade e ausência de planeamento territorial e de provisão de serviços públicos originou áreas urbanas desqualificadas, ao nível físico, social e económico e desintegradas do tecido envolvente, dando origem a áreas urbanas com diferentes morfologias, mas genericamente marcadas pela coexistência de problemas urbanísticos (...) e sociais” (2020, p. 109). No que toca aos desafios da mobilidade urbana destacam-se os “longos percursos casa-trabalho a serem percorridos, os congestionamentos, os acidentes de trânsito, a poluição sonora e do ar, os problemas de saúde relacionados, as alterações climáticas e, consequentemente, a queda na qualidade de vida da população” (Saraiva et al., 2019, p. 188). Para a AML (2020), os desafios da mobilidade e das infraestruturas básicas são, deste conjunto de questões que persistem, aqueles que mais afetam a *performance* urbana e a competitividade internacional desta região. Facto corroborado pela análise feita por Bernardo et al. (2019), que destaca a importância das infraestruturas de TIC para uma cidade inteligente e sistemas de mobilidade inteligentes, sendo que, os dados recolhidos mostram que esta infraestrutura ainda não estava consolidada na AML.

O rápido crescimento que ocorreu na AML acarretou o “crescente desequilíbrio entre as necessidades dos moradores e a capacidade dos governos de proporcionar aos centros urbanos um desenvolvimento sustentável e ordenado” (Puntel & Ravache, 2021, p. 139). A ideia de cidade inteligente tem como objetivo lidar com os problemas gerados por essa rápida urbanização e crescimento populacional através da maior eficiência de utilização de recursos (Calvillo et al., 2016, como citado em Saraiva et al., 2019). Neste sentido, o direito à cidade sustentável exige um planeamento urbano diferenciado, com a introdução dos conceitos da cidade inteligente (Carli & Ribas, 2021). Torna-se assim evidente que as cidades inteligentes possuem a capacidade de melhorar a vida urbana e possibilitar a construção de territórios sustentáveis e, por isso, devem ser desenvolvidos projetos que envolvam as pessoas que moram nas cidades, protejam o meio ambiente para reverter os índices de poluição e impulsionem a economia destes locais (Puntel & Ravache, 2021).

2.2.2. Sintra no contexto da AML

Sintra integra a AML e subdivide-se em onze freguesias ou união de freguesias (Figura 3): Agualva e Mira-Sintra; Algueirão-Mem Martins; Almargem do Bispo, Pêro Pinheiro e Montelavar; Cacém e São Marcos; Casal de Cambra; Colares; Massamá e Monte Abraão; Queluz e Belas; Rio de Mouro; São João das Lampas e Terrugem; Sintra (CMS, 2014). O município de Sintra apresenta uma área urbana dispersa (Abreu, 2022) e os seus principais núcleos urbanos são: Sintra e São Pedro; Agualva e Mira-Sintra; Cacém e São Marcos; Massamá e Monte Abraão; Algueirão-Mem Martins; Rio de Mouro; Queluz e Belas (CMS, 2019). É o segundo maior município em população do país, com cerca de 386.000 habitantes e também o segundo município do país em população jovem, com cerca de 100.000 habitantes com menos de 25 anos (CMS, 2024). Os inúmeros monumentos existentes no centro histórico de Sintra e noutros locais são a sua imagem mais emblemática, no entanto, o retrato territorial do município de Sintra apresenta uma grande diversidade de realidades que, fruto da sua morfologia, da sua história e da sua evolução ao longo dos tempos, marcaram o território (CMS, 2019).



Figura 3 – Limites administrativos do município de Sintra (CMS, 2014)

Ao longo da linha ferroviária entre Lisboa e Algueirão-Mem-Martins, que se prolonga até Sintra, existe alta densidade de habitantes, onde as questões de gestão urbana se colocam a nível da concentração populacional, acesso de equipamentos coletivos, qualificação de espaço público, transportes coletivos, concentração de atividades económicas ligadas ao setor do comércio e serviços (Martins, 2013). Tal como noutras periferias da AML, mencionado no subcapítulo anterior, a zona urbana de Sintra densificou-se, no quadrante sudeste do concelho, resultante dos grandes fluxos migratórios das décadas de 60, 70 e 80 do século passado (CMS, 2019). A população que veio a residir no município de Sintra gerou fortes movimentos pendulares, com significativos constrangimentos à circulação, evidenciando a carência de equipamentos coletivos (Martins, 2013), o que impulsionou o desenvolvimento das infraestruturas de transporte. Até meados dos anos 80 “a integração de Sintra no contexto metropolitano efetua-se num quadro de suburbanização clássica, marcado por uma grande expansão da função residencial e pela forte dependência face à cidade de Lisboa” (Martins, 2013, p. 45). Apesar da descentralização do emprego e atividades nos últimos anos, o modelo de deslocação pendular está ainda muito centrado em Lisboa com deslocações entre municípios periféricos, suportadas no automóvel, muito devido à dificuldade e lentidão de adaptação da rede de transporte coletivo às novas condições de procura (Louro & da Costa, 2019).

O município, para além da sua localização geográfica privilegiada, grandeza territorial e dimensão populacional, distingue-se pela diversidade e vocações do seu território, conferindo-lhe uma identidade própria e um elevado potencial de desenvolvimento (CMS, 2024). Neste contexto, o desafio à intervenção da administração pública poderá passar pela sua capacidade de mobilizar atores em torno de projetos locais, e de promover a qualificação das áreas urbanas de alta densidade dos subúrbios no intuito de fomentar polos atrativos (Martins, 2013). Neste sentido, o uso das TIC, numa perspetiva de cidade inteligente, possibilitará a resolução de muitos problemas enfrentados por estas áreas, resultando numa melhor qualidade de vida dos moradores (Carli & Ribas, 2021).

2.3. O futuro é agora

2.3.1. Uniformização da cidade

Recentemente a AML, juntamente com a Comissão de Coordenação Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDRLVT), elaboraram um documento que designaram de Estratégia Regional de Lisboa 2030. Esta assume o desígnio de delimitar uma estratégia única e transversal para toda a Área Metropolitana de Lisboa e orientar a lógica de afetação de investimentos públicos da administração central para aquelas que são as grandes prioridades da região (AML, 2024). Segundo a AML (2020), esta estratégia possui cinco domínios temáticos:

- Inovação e competitividade;
- Sustentabilidade ambiental e alimentar e mitigação de riscos naturais;
- Coesão social e sustentabilidade demográfica;
- Mobilidade e conectividade sustentável;
- Desenvolvimento urbano e mudança transformadora.

Segundo a AML, a Estratégia Regional de Lisboa 2030 propõe-se a integrar as novas tecnologias, numa ótica de cidade inteligente, como “instrumentos no desenvolvimento urbano, nomeadamente como meio de otimização da *performance* urbana nestes diversos domínios” (2020, p. 45).

Pese embora ser uma das partes autoras desta Estratégia, na opinião da própria entidade, e no que diz respeito à mobilidade, a AML continuava a “apresentar problemas no sistema de mobilidade interna e de ineficiência energética no setor dos transportes, carecendo de uma aposta ainda mais incisiva nos transportes coletivos e em soluções de desincentivo ao transporte individual” (AML, 2020, p. 27). Foram apontados alguns pontos de melhoria ao sistema de interface e intermodalidade, em termos de simplificação da operacionalização e da orientação para a facilidade da sua utilização, pois existiam vários títulos de transporte, tarifas intermodais e operadores privados a atuar ao mesmo tempo, o que dificultava o acesso aos transportes e à informação sobre os mesmos (AML, 2020). Devido a estas dificuldades, o automóvel continua a ser “o principal meio de transporte usado nas deslocações dos residentes na AML (58,9%), enquanto as deslocações principalmente por modos ativos (pedonal ou bicicleta) representam 23,5%” (AML, 2020, p. 41). Algumas das razões pelas quais o automóvel continua a ser o meio

de transporte mais utilizado podem ser observadas nos dados recolhidos pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) através da Figura 4:

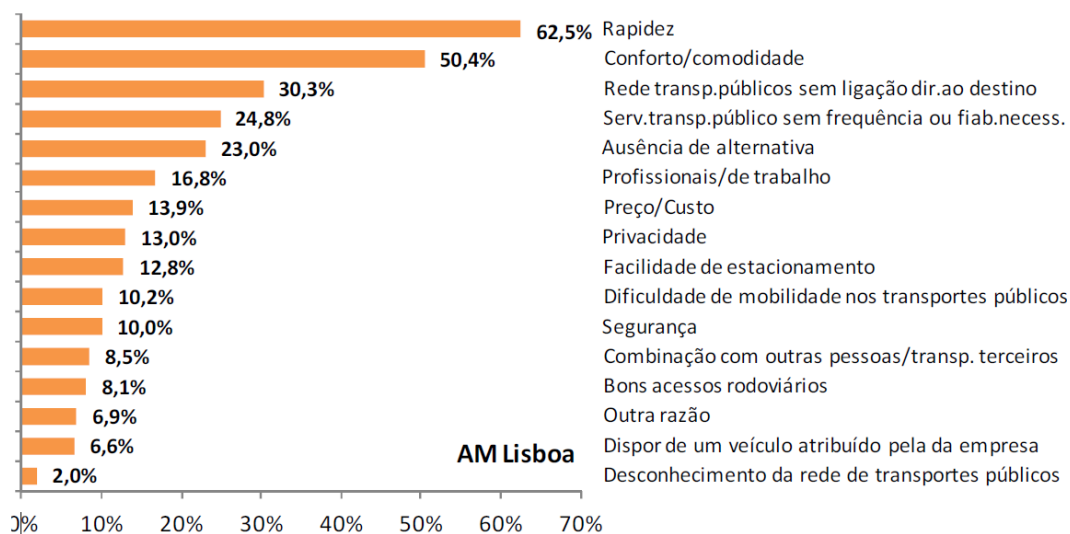


Figura 4 – Razões para a utilização do transporte individual na AML (INE, 2018)

Neste sentido, a “promoção da mobilidade sustentável, na qual assume relevância o uso da bicicleta e da intermodalidade, concorrendo para a redução do consumo global do consumo energético (especialmente dos combustíveis fósseis) do transporte individual, deverão ser priorizadas” (AML, 2020, pp. 42–43). Também a crescente consciencialização e disponibilidade dos atores económicos e sociais para as vantagens de reforçar a intermodalidade dos sistemas de transportes, de adotar soluções de transporte coletivo menos poluentes e de adotar soluções de mobilidade ativa, revelam-se fundamentais para uma estratégia de mobilidade ambientalmente sustentável no longo prazo (AML, 2020). Existe também em Sintra o debate entre a necessidade de melhorar o espaço público, nomeadamente valorizando a circulação pedonal e os espaços verdes de utilização coletiva ou praças e a exigência de espaço para o automóvel, também reconhecido como uma necessidade por grande parte da população (Martins, 2013). Assim, no seguimento da estratégia definida pela AML, com base nos ideais da cidade inteligente sustentável introduzidos nos capítulos anteriores, a Estratégia Municipal de Reabilitação Urbana Sintra 20/30 surge com o objetivo de promover a melhoria da qualidade de vida dos munícipes (CMS, 2019). Para atingir este objetivo a CMS pretende realizar a reabilitação de áreas degradadas, proteger e valorizar o património cultural, modernizar infraestruturas básicas, bem como fomentar a integração funcional e a diversidade económica e sociocultural dos espaços, promovendo a requalificação dos espaços públicos, dos espaços verdes, dos equipamentos de utilização coletiva juntamente

com a melhoria geral da mobilidade através de uma melhor gestão do perfil da via pública e dos demais espaços de circulação (CMS, 2019). No que respeita à mobilidade, a CMS considera fundamental incrementar a mobilidade intra e inter-aglomerados urbanos com recurso ao reforço dos transportes públicos, criação de redes de percursos pedonais e cicláveis com vista a promover a prática desportiva em harmonia com a natureza, a utilização de modos suaves de transporte e ajudar ao descongestionamento do tráfego (CMS, 2019).

A principal questão que se coloca é se as pessoas serão capazes de superar uma mudança que está associada a uma mudança de hábito, uma das barreiras mais substanciais para a mudança de modo de transporte e que por vezes podem ser até culturais (Chen & Chao, 2011; Moro et al., 2018; Whittle et al., 2019 como citado em Moreira, 2019). Além disso, o papel da regulamentação e dos incentivos para a utilização de novos meios de transporte não deve ser subestimado na promoção do uso de alternativas de transporte (Vergragt & Brown, 2007 como citado em Moreira, 2019). Eles podem ser uma forma de incentivar o seu uso e criar uma cultura de mobilidade sustentável, bem como auxiliar no processo de criação de infraestruturas mais adequadas (Sopjani et al., 2019 como citado em Moreira, 2019). Assim, a recolha de dados e o seu tratamento/processamento digital aplicados ao ecossistema urbano, constituem instrumentos com um poderoso potencial para aumentar a eficiência do território metropolitano e garantir uma resposta mais eficiente dos seus serviços urbanos (AML, 2020).

2.3.2. Perspetivas sobre a mobilidade inteligente na AML

Nas investigações de Bernardo (2018) e Bernardo et al. (2019) os habitantes da AML, quando inquiridos sobre a importância de cada um dos temas da cidade inteligente, atribuem maior pontuação ao tema “Transportes e Mobilidade”, o que confirma a importância e relevância do tema para os mesmos. No município de Lisboa, para além dos tradicionais meios de transporte público e táxis, também podem ser encontrados os seguintes serviços de transporte inteligente (CML, 2019; Salvador, 2018 como citado em Moreira, 2019):

- Os serviços de táxi, como a *Uber*, a *Cabify* e a *Taxify*, oferecem viagens de táxi aos seus utilizadores, através da sua procura em aplicações móveis;
- Empresas de partilha de carros, como a *DriveNow*, *Emov* e *Hertz 24/7 city* que incluem carros eléctricos na sua frota;
- Motociclos partilhados fornecidos pela empresa *eCooltra*;
- Sistemas de partilha de bicicletas, como a *Gira* e a *JUMP*, oferecem bicicletas convencionais e eléctricas partilhadas;
- As scooters eléctricas são fornecidas em toda a cidade, por diferentes empresas, como a *Lime* e a *Voi*. Existem mais de 5000 scooters na cidade, de diferentes fornecedores, que efetuam cerca de 10.000 viagens diárias (Lusa, 2019 como citado em Moreira, 2019).

Estes serviços nem sempre se expandem para as periferias (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019), sendo que, os habitantes da AML consideram que os sistemas de mobilidade disponíveis não cobrem as suas necessidades e que a sua qualidade de vida melhoraria com a adoção de soluções de mobilidade multimodal, havendo uma grande necessidade de aumento da quantidade e frequência de comboios e autocarros juntamente com maior coordenação e integração entre os diferentes operadores. Soluções essas posteriormente identificadas na estratégia regional da AML. Um dos exemplos de coordenação que Bernardo destaca, na sua investigação inicial (2018), é a importância dada ao desenvolvimento de um cartão de transporte público intermodal comum a todos os operadores de transporte. É também destacada a criação de uma aplicação que comparasse, planeasse e recomendasse viagens com base nas diferentes modalidades de transporte dentro da área metropolitana. De acordo com o estudo citado, os inquiridos do município de Sintra, também valorizam as 3 soluções de mobilidade multimodal

indicadas acima, sendo que, a seguinte solução mais valorizada é o desenvolvimento de opções de partilha de bicicletas integrada com o passe de transporte público (Figura 5).

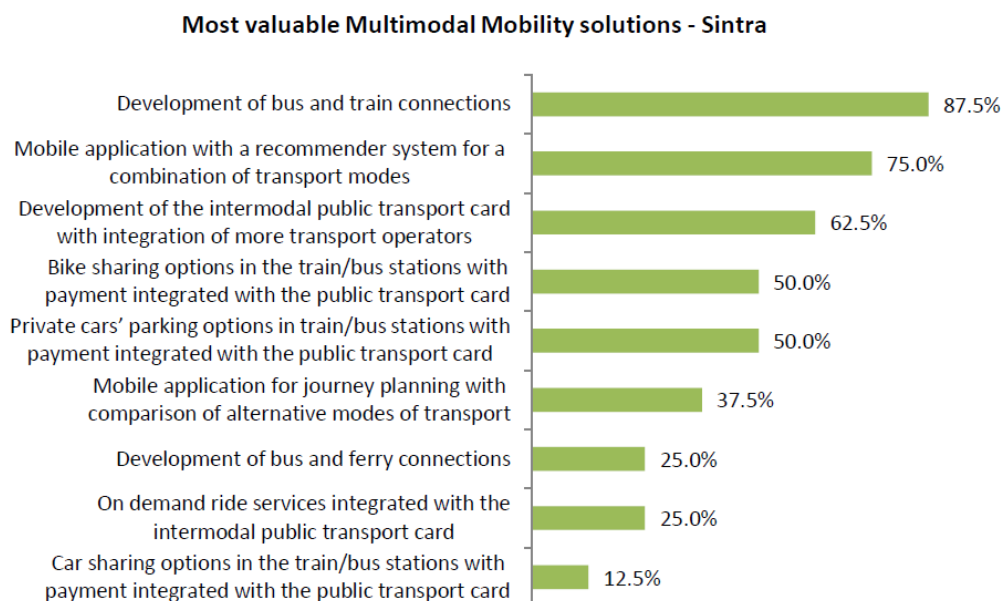


Figura 5 – Soluções de mobilidade mais valorizadas em Sintra (Bernardo, 2018)

Em linha com o raciocínio presente na Estratégia Regional de Lisboa 2030, o governo local implementou alguns passos importantes na melhoria da mobilidade urbana na AML e, consequentemente, em Sintra. A criação do passe metropolitano (2019) permite utilizar todos os serviços de transporte público regular de passageiros, em todos os 18 municípios da Área Metropolitana de Lisboa (AML). Posteriormente, desde o início de 2023 que a integração dos operadores de transporte público numa só marca veio dar continuidade à revolução na mobilidade, que tem como objetivo a promoção da qualidade de vida e uma alteração da repartição modal a favor dos transportes públicos e da mobilidade sustentável (AML, 2024). No que toca a aplicações tecnológicas que apoiam a mobilidade urbana, a nível multimodal e intermodal, Bernardo (2018) e Bernardo et al. (2019) identificam algumas de iniciativa privada que estão presentes na AML. Atualmente as que persistem são: *Citymapper*; *GoEuro (Omio)*; *Lisboa MOVE-ME*; *Moovit*; e *Rome2rio*. Desta forma, e partindo novamente do estudo de Bernardo de 2018, as três primeiras soluções de mobilidade multimodal mais valorizadas pelos habitantes da AML e de Sintra aparentam estar neste momento a ser aplicadas. Em relação à quarta solução, existem em Lisboa alguns operadores privados, como mencionado no primeiro parágrafo, mas também existe um operador público, as bicicletas *Gira*, integradas com o passe e que serve como um complemento aos outros modos de transporte (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Moreira, 2019). Moreira (2019) realizou uma entrevista ao responsável deste operador

público e aplicou inquéritos aos seus utilizadores. Com base nos resultados, a autora identifica de que é um sucesso na cidade, sendo os seus serviços maioritariamente utilizados por pessoas entre os 20 e os 30 anos para deslocações de curta distância ou de primeira-última milha por ser barato, divertido, rápido, flexível, acessível e bem integrado na cidade, permitindo evitar engarrafamentos e promovendo um estilo de vida mais saudável. A disponibilidade de veículos elétricos aumenta também o seu apelo. Ainda assim, a segurança é uma preocupação fundamental, com os utilizadores a preferir utilizar ciclovias, embora considerando não existir em número suficiente na cidade. Também são mencionados alguns problemas relacionados com a utilização destes veículos, nomeadamente o desrespeito das regras de trânsito e a sua utilização nos passeios. Estes resultados corroboram muito do que foi já mencionado nos capítulos anteriores em relação a estes veículos e serviços, nomeadamente no que toca ao tipo mais frequente de utilizadores, motivos de utilização e preocupações tanto a nível do utilizador como a nível legal. Apesar do sucesso a nível local, este sistema só está disponível no concelho de Lisboa (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019), um exemplo de um serviço que nem sempre se expande para as periferias. Isto significa que tem alguma, mas não muita, utilidade para um cidadão que vem de outro município da AML para Lisboa. Esta falta de continuidade multimodal revela-se na existência de lacunas no que respeita a soluções eficientes de mobilidade porta-a-porta, em que o cidadão pode deslocar-se de um ponto de partida para o seu destino utilizando mais do que um serviço de transporte (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019).

Em relação a Sintra, existe pouca aplicação do conceito geral da cidade inteligente, sendo este relativamente recente no município. A única iniciativa de mobilidade a mencionar, dentro do âmbito da cidade inteligente, é a plataforma *Smart Parking* que integra sistemas tecnológicos e inovadores, que contribuem para uma melhor gestão do estacionamento (Abreu, 2022). Devido ao âmbito geral da sua investigação, Bernardo (2018) considera que, de futuro, deveriam ser desenvolvidas investigações que permitissem distinguir claramente as necessidades de cada município e mesmo de cada freguesia. Neste sentido, com base na revisão bibliográfica e na análise realizada nos capítulos seguintes, esta investigação tem como objetivo aprofundar o tema da mobilidade inteligente no município de Sintra, focando-se nas quatro primeiras soluções de mobilidade identificadas pelos seus habitantes (Figura 5), com base nas estratégias de mobilidade da AML e de Sintra.

Capítulo 3 – Metodologia

3.1. Desenho de Investigação

A investigação seguiu uma metodologia que combina métodos qualitativos e quantitativos, com o intuito de tornar o plano de investigação mais sólido através da triangulação de dados e de metodologias (Patton, 1990, como citado em Carmo & Ferreira, 2008).

A pesquisa e consequente análise documental serviu o propósito de selecionar, tratar e interpretar informação bruta, existente em suportes estáveis, com vista a dela extrair algum sentido (Carmo & Ferreira, 2008). Desta forma, foi possível examinar a infraestrutura existente para o exercício da micromobilidade, bem como a presença e implementação de aplicações de partilha de veículos de micromobilidade no corredor urbano do município. Foram analisadas apenas as freguesias mais densamente habitadas pois é aqui onde os desafios da mobilidade urbana mais se destacam.

Posteriormente, com base na revisão da literatura e na análise documental, um inquérito por questionário estruturado foi aplicado digitalmente por via da *internet*. Este método foi escolhido devido ao facto do investigador e inquiridos não interagirem em situação presencial (Carmo & Ferreira, 2008). O questionário teve como objetivo analisar a perceção dos munícipes de Sintra sobre as iniciativas de mobilidade recentemente implementadas na AML e as suas opiniões sobre a presença e desenvolvimento de soluções de micromobilidade no município de Sintra.

3.2. Instrumentos de recolha e análise de dados

3.2.1 Metodologia Qualitativa – Análise documental

A ferramenta utilizada na recolha e posterior análise da infraestrutura ciclável foi o *website* “Ciclovias.pt – Ciclovias de Portugal”, que proporciona um mapa com as infraestruturas cicláveis e parques de estacionamento de bicicletas presentes em Portugal. Este *website* possui um mapa editável, por qualquer utilizador, das ciclovias a nível nacional e baseia-se no *Google Maps*. Foram retirados mapas aproximados dos principais núcleos urbanos do município de Sintra no *website* referido, com as infraestruturas cicláveis e parqueamentos assinalados, juntamente com um panorama geral do município (Anexo A). Analisando estes mapas, cruzando a sua informação com a funcionalidade de

visualização completa (com pontos de interesse), de satélite e de rua presente no mesmo *website*, foi realizada uma descrição das infraestruturas cicláveis presentes em cada freguesia do município. Esta descrição foi baseada na revisão da literatura, com foco na tabela de princípios de infraestrutura para o incentivo do uso de bicicletas (Tabela 1).

Em relação à presença de operadores de partilha de veículos de micromobilidade no município, foi feito um levantamento de todos os operadores ativos na AML com apoio da aplicação agregadora *Citymapper*. Verificou-se a sua presença através dos respetivos *websites*, se era uma entidade pública ou privada e, posteriormente, através da aplicação digital de cada operador, foi identificada a sua abrangência dentro da área metropolitana e o tipo de veículos que disponibiliza (Anexo B).

3.2.2 Metodologia Quantitativa – Inquérito por questionário estruturado

O questionário foi desenvolvido após a revisão da literatura e análise documental com o intuito de organizá-lo por temáticas claramente enunciadas (Carmo & Ferreira, 2008). Serviu como um instrumento de recolha de dados de uma amostra representativa da população, apresentando ao inquirido um número limitado de respostas, tendo sido por vezes aplicadas escalas (avaliadas numa escala de Likert), que permitiram medir atitudes e opiniões (Carmo & Ferreira, 2008). É possível observar a estrutura oficial do questionário através do Apêndice A e da Tabela 2:

Tabela 2 – Questionário estruturado aplicado aos munícipes de Sintra

Questão	Opções	Fundamentação
1. Reside em que freguesia do município de Sintra?	Agualva e Mira-Sintra Algueirão-Mem Martins Almargem do Bispo, Pêro Pinheiro e Montelavar Cacém e São Marcos Casal de Cambra Colares Massamá e Monte Abraão Queluz e Belas Rio de Mouro São João das Lampas e Terrugem Sintra	Freguesias do município de Sintra: (CMS, 2014, 2019) Pergunta de identificação: (Carmo & Ferreira, 2008)

2. Qual é a sua idade?	Menos de 18 anos 18-24 anos 25-39 anos 40-59 anos 60 anos ou mais	Análise demográfica - novas gerações: (Cirilli & Nicolini, 2019; CMS, 2024; Khamis, 2021; Wawer et al., 2022) Intervalos de idade: (Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019) Pergunta de identificação: (Carmo & Ferreira, 2008)
3. Com que frequência utiliza os seguintes meios de transporte para se deslocar dentro da sua freguesia? Automóvel Bicicleta ou trotinete Transporte público	Nunca Raramente Ocasionalmente Frequentemente	Deslocações pendulares e viagens de rotina: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Boukerche & Coutinho, 2019; CMS, 2019; Coutinho et al., 2019; Di Martino & Rossi, 2016; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Krajzewicz et al., 2016; Louro & da Costa, 2019; Martins, 2013; Saraiva et al., 2019) Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Axsen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)
4. Com que frequência utiliza os seguintes meios de transporte para se deslocar para fora da sua freguesia? Automóvel Bicicleta ou trotinete Transporte público	Nunca Raramente Ocasionalmente Frequentemente	Deslocações pendulares e viagens de rotina: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Boukerche & Coutinho, 2019; CMS, 2019; Coutinho et al., 2019; Di Martino & Rossi, 2016; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Krajzewicz et al., 2016; Louro & da Costa, 2019; Martins, 2013; Saraiva et al., 2019) Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Axsen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)
5. Como avalia a integração e expansão dos operadores de transporte público no município de Sintra?	Muito negativa Negativa Positiva Muito positiva	Escala de atitude: (Carmo & Ferreira, 2008) Ligação cidade inteligente - economia partilhada: (Axsen & Sovacool, 2019; CML, 2019; Cohen & Kietzmann, 2014; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020; Reim et al., 2015; Salvador, 2018; Sanseverino et al., 2016; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Axsen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008) Uniformização operadores de transporte: (AML, 2020, 2024; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CMS, 2019)

6. Qual é a sua percepção acerca da recente implementação do passe metropolitano de transporte unificado?	Muito negativa Negativa Positiva Muito positiva	Escala de atitude: (Carmo & Ferreira, 2008) Ligação cidade inteligente - economia partilhada: (Axsen & Sovacool, 2019; CML, 2019; Cohen & Kietzmann, 2014; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020; Reim et al., 2015; Salvador, 2018; Sanseverino et al., 2016; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Passe metropolitano: (AML, 2020, 2024; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)
7. Utiliza alguma aplicação de recomendação de viagens para planear as suas deslocações dentro e para fora da sua freguesia?	Sim Não	Deslocações pendulares e viagens de rotina: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Boukerche & Coutinho, 2019; CMS, 2019; Coutinho et al., 2019; Di Martino & Rossi, 2016; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Krajzewicz et al., 2016; Louro & da Costa, 2019; Martins, 2013; Saraiva et al., 2019) Infraestruturas de informação: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Benevolo et al., 2016; Carli & Ribas, 2021; Khamis, 2021; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020; Puntel & Ravache, 2021; Wawer et al., 2022) Ligação cidade inteligente - economia partilhada: (Axsen & Sovacool, 2019; CML, 2019; Cohen & Kietzmann, 2014; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020; Reim et al., 2015; Salvador, 2018; Sanseverino et al., 2016; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)
8. Como avalia a qualidade e quantidade das infraestruturas de apoio à micromobilidade (ciclovias) na sua freguesia?	Muito negativa Negativa Positiva Muito positiva	Escala de atitude: (Carmo & Ferreira, 2008) Indicadores técnico-infraestruturais: (AML, 2020; CMS, 2019; Daros & Kistmann, 2016; de Sousa et al., 2014; Khamis, 2021; Martins, 2013; Puntel & Ravache, 2021; Wawer et al., 2022) Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Axsen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022) Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)

9. Utilizaria mais regularmente veículos de micromobilidade (bicicletas ou trotinetes) se as infraestruturas cicláveis na sua freguesia fossem expandidas e melhoradas?	Definitivamente não Provavelmente não Provavelmente sim Definitivamente sim	Deslocações pendulares e viagens de rotina: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Boukerche & Coutinho, 2019; CMS, 2019; Coutinho et al., 2019; Di Martino & Rossi, 2016; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Krajzewicz et al., 2016; Louro & da Costa, 2019; Martins, 2013; Saraiva et al., 2019); Análise documental Escala de atitude: (Carmo & Ferreira, 2008) Indicadores técnico-infraestruturais: (AML, 2020; CMS, 2019; Daros & Kistmann, 2016; de Sousa et al., 2014; Khamis, 2021; Martins, 2013; Puntel & Ravache, 2021; Wawer et al., 2022); Análise documental Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Aksen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022); Análise documental Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)
10. Utilizaria opções de partilha de bicicletas ou trotinetes caso existissem na sua freguesia e município?	Definitivamente não Provavelmente não Provavelmente sim Definitivamente sim	Deslocações pendulares e viagens de rotina: (AML, 2020; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Boukerche & Coutinho, 2019; CMS, 2019; Coutinho et al., 2019; Di Martino & Rossi, 2016; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Krajzewicz et al., 2016; Louro & da Costa, 2019; Martins, 2013; Saraiva et al., 2019); Análise documental Escala de atitude: (Carmo & Ferreira, 2008) Infraestruturas de informação: (Benevolo et al., 2016; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; Moreira, 2019; AML, 2020; Palasar et al., 2020; Carli & Ribas, 2021; Khamis, 2021; Puntel & Ravache, 2021; Wawer et al., 2022); Análise documental Ligação cidade inteligente - economia partilhada: (Aksen & Sovacool, 2019; CML, 2019; Cohen & Kietzmann, 2014; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Palasar et al., 2020; Reim et al., 2015; Salvador, 2018; Sanseverino et al., 2016; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022); Análise documental Métodos de mobilidade: (AML, 2020; Aksen & Sovacool, 2019; Bernardo, 2018; Bernardo et al., 2019; CML, 2019; CMS, 2019; Heineke et al., 2019; Khamis, 2021; Lusa, 2019; Moreira, 2019; Salvador, 2018; Savithramma et al., 2022; Sprei, 2018; Wawer et al., 2022); Análise documental Pergunta de informação: (Carmo & Ferreira, 2008)

Como a elevada taxa de não-respostas constitui um dos principais problemas da aplicação de inquéritos por questionário, foi decidido tornar o sistema de perguntas o mais simples possível, com instruções claras e acessíveis (Carmo & Ferreira, 2008). Neste sentido, além da brevidade do questionário, as escalas aplicadas continham apenas quatro hipóteses de resposta, sendo que, tendo em conta os critérios de fiabilidade e validade, seguiram as recomendações da literatura de referência sobre a elaboração de perguntas com recurso a escalas de Likert (Lozano et al., 2008). Este inquérito por questionário, lançado através do *Google Forms*, esteve disponível em várias plataformas digitais entre 08/07/2024 e 06/08/2024, tendo sido possível obter 130 respostas. Os dados recolhidos foram analisados e tratados utilizando os *softwares Microsoft Excel* e *R Studio* que, juntamente com a linguagem de programação *R*, permitiram a visualização e tratamento dos resultados do questionário e posterior análise estatística e gráfica (Apêndice B). A aplicação do questionário seguiu os procedimentos éticos de pesquisa, garantindo a confidencialidade e o anonimato dos participantes (Carmo & Ferreira, 2008).

O questionário aplicado nesta investigação foi feito em linha com o entendimento de como os dados e o feedback dos cidadãos podem ser utilizados para melhorar a gestão urbana e promover o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis. Entendimento esse também valorizado pela AML, pois considera que os dados podem ajudar a orientar intervenções públicas, garantindo que as soluções desenvolvidas respondam de maneira eficiente aos desafios específicos do território metropolitano. Neste sentido, os resultados do questionário permitiram identificar perceções e opiniões dos munícipes sobre a mobilidade e os serviços disponíveis nos espaços urbanos do município de Sintra.

Capítulo 4 – Análise e discussão dos resultados

4.1. Análise documental

4.1.1. Análise das infraestruturas cicláveis no município de Sintra

Tabela 3 – Infraestruturas cicláveis de Sintra

Freguesia
Sintra
Análise descritiva
Esta união de freguesias possui uma extensão de infraestrutura ciclável: • Verifica-se a existência de uma única ciclovia dedicada, com início perto da estação ferroviária da Portela de Sintra e que se prolonga até Algueirão-Mem-Martins, paralelamente à linha ferroviária. A ciclovia é acessível, está pavimentada e sinalizada, possui duas vias e é segura, estando isolada do tráfego automóvel. Na união de freguesias de Sintra existe apenas uma infraestrutura ciclável. Apesar da boa qualidade desta infraestrutura, grande parte encontra-se num eixo de ligação não residencial entre a Portela de Sintra e Algueirão-Mem Martins, demonstrando uma boa conexão entre freguesias. Na malha urbana de Sintra e São Pedro não existe qualquer tipo de infraestrutura ciclável. Na Portela de Sintra, esta única infraestrutura inicia perto da estação ferroviária e passa por alguns pontos de interesse, no entanto, não possui conexões convenientes que se expandam para dentro da urbanização ou que se conectem com Sintra e São Pedro, sendo pouco útil para quem pretende realizar deslocações locais de curta distância ou de primeira/última milha. Neste sentido, é possível afirmar que a presença de infraestrutura ciclável dentro da zona habitada desta união de freguesias é praticamente inexistente, existindo quase sempre conflitos com fatores externos, nomeadamente tráfego automóvel, tornando o ambiente ciclável pouco seguro.

Tabela 4 – Infraestruturas cicláveis de Algueirão-Mem Martins

Freguesia
Algueirão-Mem Martins
Análise descritiva
Esta freguesia possui três extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira é a mesma referida na análise anterior e possui as mesmas características físicas. Nesta freguesia termina atrás de uma zona edificada, ao início de Ouressa, passando por poucos pontos de interesse; • A segunda encontra-se perto do Centro de Saúde de Algueirão-Mem Martins e está isolada do tráfego, no entanto, é relativamente pequena, não possui sinalização, delimitação de vias nem pavimentação adequada e aparenta ser pouco acessível e segura para ciclistas. Faz a ligação entre duas ruas e não possui qualquer ponto de interesse ao longo da sua extensão; • A terceira está inserida num eixo verde partilhado entre peões e velocípedes com início na Rua do Riacho e fim na Serra das Minas, zona pertencente à freguesia de Rio de Mouro. É uma via pavimentada e aparenta ser relativamente segura, apesar de não possuir sinalização nem delimitação de vias ao longo da sua relativa grande extensão. Apesar de alguma da sua extensão estar isolada, possui algumas quebras, sendo necessário fazer intersecções com a via automóvel ou partilhar a mesma com peões fora do eixo verde (devido à ausência de passeio). Por estar inserida maioritariamente num espaço verde isolado, esta ciclovía passa perto de poucos pontos de interesse, no entanto, destaca-se a estação ferroviária das Mercês. Algueirão-Mem Martins possui alguns bons exemplos de infraestrutura ciclável à sua entrada e saída que se conectam com as freguesias limítrofes. Apesar desta boa conexão entre freguesias, é possível verificar que a grande ramificação urbana de Algueirão-Mem Martins, onde estão a grande maioria dos pontos de interesse, encontra-se praticamente despida de infraestrutura ciclável. Esta falta de continuidade entre as infraestruturas existentes e a não incursão das mesmas dentro da malha urbana faz com que o ambiente ciclável desta freguesia seja pouco seguro, devido aos elevados conflitos com fatores externos, tornando deslocamentos locais de curta distância pouco favoráveis. É de destacar a possibilidade de realizar deslocamentos de primeira/última milha para quem reside ao longo da terceira extensão, pois consegue ir de sua casa para a estação ferroviária das Mercês de uma forma relativamente segura e isolada, no entanto, o mesmo não se pode dizer acerca da estação ferroviária de Algueirão-Mem Martins e das restantes zonas urbanas da freguesia.

Tabela 5 – Infraestruturas cicláveis de Rio de Mouro

Freguesia
Rio de Mouro
Análise descritiva
Esta freguesia possui dez extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira é a terceira extensão referida na análise anterior e possui as mesmas características; • A segunda é uma ligação ciclo-pedonal entre o final da zona habitacional e o Sintra Retail Park. Apesar da infraestrutura estar isolada, os acessos não são os melhores, sendo pouco segura para ciclistas. Está bem pavimentada, no entanto, não possui sinalização nem delimitação de vias; • A terceira constitui também uma pequena ligação ciclo-pedonal isolada inserida num espaço verde entre a primeira e a quinta infraestrutura ciclável abordada. Faz a ligação entre duas ruas e está bem pavimentada, no entanto, não possui sinalização nem delimitação de vias; • A quarta é uma pequena ponte ciclo-pedonal que passa por cima da linha ferroviária. Está bem pavimentada, no entanto, não possui sinalização nem delimitação de vias; • A quinta tem o seu início adjacente à estação ferroviária de Rio de Mouro, quase que se intersecta com a terceira e nona extensões abordadas e termina numa ponte ciclo-pedonal sobre o IC19. Cerca de metade desta extensão está pavimentada e sinalizada, possui duas vias e está isolada do tráfego. A restante extensão intersecta-se com o tráfego, não existindo qualquer tipo de separação, tornando-se pouco segura. Passa por alguns pontos de interesse; • A sexta é a ponte ciclo-pedonal que faz a ligação entre a quinta e sétima extensão, passando por cima do IC19. Está pavimentada e sinalizada, mas não se encontra delimitada; • A sétima extensão possui um grande comprimento. Começa perto do Sintra Retail Park e percorre a Rua Elias Garcia, passando pela sexta extensão abordada. Termina na oitava extensão, outra ponte pedonal entre o IC19, que separa Rio de Mouro do Cacém. Até à sexta extensão esta infraestrutura está devidamente pavimentada e isolada do tráfego automóvel, não estando sinalizada nem delimitada. Desde a sexta extensão até perto da oitava extensão que a infraestrutura já se encontra delimitada e sinalizada. Existe um pequeno troço partilhado com os automóveis entre o final da infraestrutura ciclável e a oitava extensão, sem qualquer tipo de separação. Aparece ser uma estrutura de ligação entre freguesias, não tendo muitos pontos de interesse à exceção de algumas casas; • A oitava é semelhante à sexta extensão e faz a ligação entre Rio de Mouro e o Cacém; • A nona extensão é a ponte ciclo-pedonal entre a Igreja da Nossa Senhora da Paz e a Escola Secundária Leal da Câmara. Está pavimentada, mas não se encontra delimitada nem sinalizada; • A décima extensão encontra-se perto da quinta e nona extensões abordadas. Esta infraestrutura, tal como a oitava, faz a ligação entre as freguesias de Rio de Mouro e Cacém. Toda ela está pavimentada e sinalizada, possui duas vias e encontra-se isolada do tráfego, passando por alguns pontos de interesse na primeira metade da sua extensão. Esta extensão termina muito perto da terceira extensão abordada na próxima união de freguesias que, por sua vez, dá seguimento à sétima e oitava extensões de infraestruturas abordadas nesta análise. Desta forma, existe uma ligação circular quase perfeita entre estas infraestruturas. Rio de Mouro possui boas conexões com as freguesias vizinhas, tanto através de ciclovias como de pontes ciclo-pedonais. Apesar da zona sul e leste da estação ferroviária possuírem eixos cicláveis com algumas conexões convenientes, não existe continuidade com a restante malha urbana a norte, sul e oeste da freguesia. Existe alguma continuidade entre infraestruturas, no entanto, a sua maior parte encontra-se em zonas periféricas fora dos núcleos residenciais e, por isso, desprovidas de pontos de interesse. Devido a estas circunstâncias, o ambiente ciclável na maioria da zona urbana habitada desta freguesia é pouco seguro, existindo elevados conflitos com fatores externos, fazendo com que deslocações locais de curta distância sejam pouco favoráveis. Quem reside nas imediações da estação ferroviária e da Escola Secundária Leal da Câmara consegue realizar deslocações de primeira/última milha e aceder a alguns pontos de interesse para deslocações diárias rotineiras, realidade que contrasta com a experiência de mobilidade urbana nas restantes zonas da freguesia.

Tabela 6 – Infraestruturas cicláveis de Cacém e São Marcos

Freguesia
Cacém e São Marcos
Análise descritiva
Esta união de freguesias possui doze extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira é a décima extensão referida na análise anterior e possui as mesmas características; • A segunda extensão é a oitava mencionada na análise anterior; • A terceira extensão intersecta-se diretamente com a segunda extensão. A ciclovia é acessível e segura, está pavimentada, sinalizada, delimitada e isolada do tráfego. Apesar de não ter ligação direta termina, por um lado, relativamente perto da extensão mencionada inicialmente e, do outro, perto da Escola Secundária Gama Barros, passando por alguns pontos de interesse; • A quarta extensão tem início adjacente à terceira extensão e está integrada num pequeno espaço verde. Aparece ser acessível e segura, está pavimentada, sinalizada e, na sua maioria, encontra-se delimitada. Passa também por alguns pontos de interesse; • A quinta é uma ponte exclusivamente pedonal que passa por cima do IC19, terminando perto do cemitério. Esta plataforma está relativamente isolada e não aparenta ser de acesso seguro para ciclistas, nem de um lado nem do outro. Possui alguma sinalização; • A sexta tem as mesmas características da quinta e faz a ligação entre o Casal do Cotão e o Cacém, terminando perto da oitava extensão mencionada nesta análise; • A sétima é semelhante à quinta e sexta extensões e faz a ligação entre o Casal do Cotão e Agualva. Termina perto da segunda extensão da próxima freguesia, mas com difícil acesso; • A oitava extensão é relativamente longa e integra um eixo verde ciclo-pedonal que percorre a linha ferroviária que separa o Cacém de Agualva. Termina à entrada da mata de Fitares, na freguesia de Rio de Mouro. É segura e encontra-se pavimentada. Até perto de se intersectar com a nona extensão não possui qualquer tipo de sinalização ou demarcação de vias, mas a partir daí está sinalizada e delimitada com uma pequena intersecção com a estrada. Passa perto de alguns pontos de interesse, incluindo a estação ferroviária e uma escola; • A nona encontra-se separada, mas perto da oitava extensão e está devidamente isolada do tráfego, pavimentada, sinalizada e demarcada à semelhança da parte mais desenvolvida da oitava extensão analisada. Faz a ligação entre o Cacém e Agualva e termina bruscamente a meio de uma rotunda, sem qualquer continuidade, não existindo praticamente nenhum ponto de interesse; • A décima também integra o eixo verde mencionado anteriormente, embora separada do anterior por uma zona de estacionamento e habitação. Possui as mesmas características da parte inicial do eixo e faz a ligação entre a parte superior e inferior do Cacém; • A décima primeira faz parte da urbanização de São Marcos e está inserida num eixo verde ciclo-pedonal de grande dimensão que percorre os edifícios desta área. É segura e acessível e, apesar de não possuir sinalização, encontra-se devidamente pavimentada e demarcada na sua maioria. Devido à sua grande dimensão acaba também por passar por diversos pontos de interesse dentro da urbanização. É na sua maioria contínua, no entanto, existem alguns troços separados; • A décima segunda extensão tem características idênticas à quinta, sexta e sétimas extensões e faz a ligação entre São Marcos e a estação de ferroviária de Massamá-Barcarena. Cacém e São Marcos aparentam estar bem conectados com as freguesias limítrofes, tanto a nível de ciclovias como de pontes pedonais. No Cacém, apesar da quantidade razoável de infraestrutura, a maioria serve apenas de eixo de ligação ou pertence a um espaço verde. Grande parte da zona habitada, onde estão os pontos de interesse, encontra-se maioritariamente vazia de ciclovias, faltando até integração com próprios eixos de ligação, pontes, espaços verdes e estação ferroviária da freguesia. As deslocações locais tornam-se impraticáveis devido ao conflito com fatores externos e só quem reside ao longo da linha ferroviária é que consegue fazer deslocações de primeira/última milha. Em São Marcos, ocorre o oposto. A ciclovia passa por muitos pontos de interesse, sendo possível realizar deslocações diárias, no entanto, existem lacunas no que toca à ligação entre zonas. Aqui, a falta de continuidade até à sétima e à última extensão torna as deslocações de primeira/última milha pouco seguras.

Tabela 7 – Infraestruturas cicláveis de Agualva e Mira-Sintra

Freguesia
Agualva e Mira-Sintra
Análise descritiva
Esta união de freguesias possui cinco extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira é a mesma do que a sétima extensão mencionada na análise anterior e possui as mesmas características; • A segunda extensão tem início à frente da parte superior da estação ferroviária de Agualva-Cacém e faz a ligação com Massamá. Toda ela é segura, estando isolada do tráfego e devidamente pavimentada, sinalizada e delimitada. Apesar de iniciar na estação ferroviária, acaba por não passar por praticamente nenhum ponto de interesse dentro desta união de freguesias; • A terceira extensão tem início na parte superior da Avenida dos Bons Amigos e termina perto do Jardim da Anta. Apesar de ser relativamente pequena é segura, estando bem pavimentada, delineada e pavimentada. Passa por alguns pontos de interesse; • A quarta extensão está separada da anterior por alguns metros e encontra-se dentro de um jardim, percorrendo-o todo. Possui pavimentação na parte inferior, no entanto, não está sinalizada ou delimitada; • A quinta extensão tem início perto da Escola Secundária Matias Aires e faz a ligação entre Agualva e Mira-Sintra. É um eixo contínuo que tem seguimento em Mira-Sintra percorrendo uma grande parte desta área de uma forma ininterrupta. Encontra-se isolada do tráfego e está toda ela bem pavimentada, sinalizada e delimitada. Apesar de não cobrir a zona superior de Mira-Sintra passa por bastantes pontos de interesse. Em Agualva e Mira-Sintra não existem conexões seguras com as freguesias limítrofes. Apesar de existirem ligações de boa qualidade à zona sul de Massamá e ao Cacém, estas são inacessíveis de uma forma conveniente e segura para quem vem desta união de freguesias a utilizar veículos de micromobilidade. Não existe também qualquer ligação com Belas ou a zona norte de Massamá. Em Agualva, apesar de existir um pequeno troço que passa por alguns pontos de interesse e por um espaço verde, a maioria da sua malha urbana encontra-se desprovida de infraestrutura ciclável, não existindo sequer nenhuma ligação à própria estação ferroviária. Aqui as deslocações de conveniência locais tornam-se impraticáveis devido ao conflito constante com fatores externos. Apesar de difícil acesso para quem parte de Agualva, existe uma ligação com Mira-Sintra. A infraestrutura ciclável dentro da parte inferior desta zona é contínua, possui boa qualidade e abrange muitos pontos de interesse. Aqui é possível realizar deslocações de rotina, no entanto, o mesmo não acontece na zona superior pois não existe infraestrutura. Tal como em Agualva, não existe ligação com a estação ferroviária local. A não-continuidade das infraestruturas, que poderiam fazer a ligação com as estações ferroviárias de Agualva-Cacém e Mira Sintra-Meleças, faz com que as deslocações de primeira/última milha sejam inviáveis. Consequência essa da falta de segurança, à semelhança do que acontece com as deslocações convencionais de curta distância na maioria da zona urbanizada desta união de freguesias.

Tabela 8 – Infraestruturas cicláveis de Massamá e Monte Abraão

Freguesia
Massamá e Monte Abraão
Análise descritiva
Esta união de freguesias possui oito extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira extensão é a ponte pedonal referida na análise das freguesias de Cacém e São Marcos (última extensão) e possui as mesmas características; • A segunda é outra ponte pedonal e passa por cima da estação ferroviária de Massamá-Barcarena. Encontra-se entre a primeira e a terceira extensão desta análise. Está isolada e pavimentada, mas não se encontra com delimitação e sinalização específica; • A terceira é a segunda extensão mencionada na análise anterior. Possui uma grande dimensão, vem da estação ferroviária de Aqualva, passa por Massamá e termina em Monte Abraão. A sua maior parte está isolada do tráfego, pavimentada, sinalizada e delimitada. Além de ser um eixo de ligação passa por uma grande quantidade de pontos de interesse na zona sul desta freguesia, incluindo a estação ferroviária de Massamá-Barcarena; • A quarta extensão é curta e encontra-se à frente da estação ferroviária, perto da extensão anterior. Percorre um corredor verde, estando bem isolada, pavimentada, sinalizada e delimitada; • A quinta extensão tem início perto do final da terceira extensão, não estando conectada com a mesma de forma segura. Engloba uma grande área, possuindo quatro ramificações: uma faz a ligação entre a extremidade leste de Massamá com a sua zona norte, outra para a zona sul e as restantes para a zona norte e sul de Monte Abraão, apesar de não terem continuidade aqui. No que toca à primeira ramificação, até à zona norte, ela na sua maioria é segura, está bem pavimentada, sinalizada e delimitada. Existem alguns pequenos troços de partilha com o tráfego e inclui-se em dois grandes espaços verdes existentes nesta zona. Passa também por muitos pontos de interesse deste o seu início, no extremo este de Massamá até à parte norte; • A sexta encontra-se no lado de Monte Abraão, relativamente perto de uma das ramificações mencionadas acima. É uma ponte ciclo-pedonal com início na estação ferroviária de Monte Abraão. Está isolada do tráfego e pavimentada, mas não se encontra sinalizada e delimitada; • A sétima extensão tem início no final da extensão anterior e encontra-se maioritariamente pavimentada, sinalizada, delimitada e isolada, à exceção de um pequeno troço partilhado com automóveis. Esta infraestrutura tem uma grande dimensão e passa por alguns pontos de interesse, estando interligada com um eixo verde ciclo-pedonal partilhado com a união de freguesias de Queluz-Belas. Quando se mistura com este eixo deixa de estar delimitada e sinalizada, mas continua pavimentada e isolada do tráfego; • A oitava e última extensão é uma ponte ciclo-pedonal sobre a linha ferroviária, que inicia perto da sétima extensão e que faz a ligação entre Monte Abraão e Queluz. É segura e está pavimentada, mas não se encontra sinalizada nem delimitada. Massamá e Monte Abraão possuem algumas ligações cicláveis entre si e entre freguesias, existindo ligações a sul com Aqualva e São Marcos e duas ligações com Queluz-Belas. Na zona norte não existem ligações com a zona de Aqualva e Belas e, na zona sul, com Barcarena. Existe uma extensa rede de infraestruturas cicláveis de alta qualidade que passa por diversos pontos de interesse na zona sul e norte de Massamá e em Monte Abraão, ao longo da sexta e sétima extensão. Nestas zonas, é possível realizar algumas deslocações de conveniência. Destaca-se também a proximidade e ligação com três estações ferroviárias, no entanto, a falta de continuidade das infraestruturas para dentro da malha urbana faz com que apenas quem resida na zona sul de Massamá e nas zonas já referidas em Monte Abraão, é que consiga realizar deslocações de primeira/última milha. A zona central de Massamá, à exceção da ligação adjacente a Monte Abraão, não possui qualquer infraestrutura ciclável que faça ligação entre as infraestruturas a norte e a sul. A zona superior de Monte Abraão, onde estão maior parte das habitações, encontra-se vazia de ciclovias que façam a ligação com Massamá e com a extensão que parte da estação ferroviária. Nestas zonas existem conflitos com fatores externos, o que torna o ambiente ciclável pouco seguro e viável.

Tabela 9 – Infraestruturas cicláveis de Queluz e Belas

Freguesia
Queluz e Belas
Análise descritiva
Esta união de freguesias possui seis extensões de infraestrutura ciclável: • A primeira é a sétima extensão referida na análise anterior. É um corredor verde de grande dimensão com início no parque urbano Felício Loureiro, interliga-se com Monte Abraão e termina numa zona urbanizada de Belas. Encontra-se isolada do tráfego, está bem pavimentada, tem alguma sinalização, mas não possui delimitação. Devido à sua dimensão acaba por passar por alguns pontos de interesse na zona edificada; • A segunda extensão é a oitava extensão mencionada na análise anterior e possui as mesmas características; • A terceira extensão é uma ponte pedonal perpendicular à primeira extensão e que percorre a mesma ponte que a linha ferroviária. Dá acesso à estação de comboios de Queluz-Belas. É segura, mas não possui pavimentação, sinalização nem delimitação adequada; • A quarta extensão é paralela à anterior e também não possui características próprias de uma ciclovia. Termina numa rotunda onde existe uma ramificação da primeira extensão e do outro lado numa estrada, sem continuidade; • A quinta extensão é uma ponte ciclo-pedonal sobre o IC19 com início perto do Palácio Nacional de Queluz. Está pavimentada, mas aparenta ser de difícil acesso, tornando-se pouco segura para ciclistas. Não possui sinalização nem delimitação; • A sexta extensão tem início perto desta última ponte ciclo-pedonal e termina perto da mata do Palácio Nacional de Queluz. Está isolada e pavimentada, no entanto, não possui sinalização nem delimitação. O seu acesso também não é seguro para utilizadores de veículos de micromobilidade. A ligação de Queluz-Belas à zona edificada das freguesias ao seu redor, nomeadamente Monte Abraão, Amadora, Agualva e Massamá é relativamente inexistente. É de destacar a presença de três pontes pedonais que, no entanto, não se expandem para dentro da malha urbana da freguesia. Apesar de existir uma grande extensão ciclável que liga Queluz a Belas, a zona habitada e com pontos de interesse desta união de freguesias encontra-se relativamente vazia de infraestrutura ciclável, não existindo sequer ligação à estação ferroviária. Aqui, à semelhança do que acontece nas zonas equivalentes das outras freguesias já analisadas, existem vários conflitos com fatores externos, nomeadamente tráfego automóvel, o que torna o ambiente ciclável pouco seguro. Desta forma, as deslocações rotineiras para pontos de interesse não são convenientes para a maioria dos residentes e as deslocações de primeira/última milha só são viáveis para quem reside ao longo do corredor verde em Queluz e respetiva ramificação urbana para dentro de Belas.

Tabela 10 – Infraestruturas cicláveis na malha urbana do município de Sintra

Município
Sintra (malha urbana)
Análise descritiva
O município de Sintra apresenta uma rede de infraestrutura ciclável diversificada que varia significativamente em termos de desenvolvimento, acessibilidade e segurança entre as suas freguesias. É possível observar uma tendência para a existência de boas infraestruturas em áreas periféricas, de lazer ou de ligação entre freguesias, no entanto, dentro das zonas urbanas edificadas estas infraestruturas são frequentemente inexistentes ou encontram-se mal integradas. Estas zonas muitas vezes carecem de infraestrutura direta e contínua que conecte os utilizadores de veículos de micromobilidade à cidade formal, onde estão os principais pontos de interesse e também aos próprios eixos de ligação existentes entre as freguesias. Aqui a segurança é uma preocupação constante para os utilizadores, pois as medidas de proteção contra fatores externos, nomeadamente o tráfego automóvel são poucas, intermitentes e às vezes inexistentes, tornando o ambiente ciclável pouco seguro. Existem exceções em determinadas áreas de algumas freguesias, onde existem ciclovias contínuas e de qualidade, conectando-se com muitos pontos de interesse, inclusive com estações ferroviárias. Isto permite a quem reside nestas pequenas zonas realizar algumas deslocações convenientes. No entanto, mesmo estas áreas sofrem com a falta de continuidade, o que limita o alcance destas deslocações e impede deslocações seguras e práticas de curta distância e de primeira/última milha a quem reside no resto da urbanização. No geral, a falta de infraestrutura ciclável contínua e integrada no município de Sintra limita significativamente o uso da bicicleta ou de veículos equiparados para deslocações diárias, especialmente nas áreas urbanas densamente habitadas. As poucas infraestruturas existentes estão frequentemente em áreas periféricas, encontram-se isoladas ou servem apenas como eixos de ligação entre freguesias, não sendo adequadas para deslocações locais e rotineiras.

4.1.2 Operadores de partilha de veículos de micromobilidade na AML

Ao realizar esta breve análise foi identificado que todos os operadores presentes na AML, estão indisponíveis no município de Sintra. Dos quatro operadores presentes na AML, um disponibiliza apenas trotinetes, um apenas bicicletas (o único pertencente a uma entidade pública) e os restantes dois disponibilizam tanto trotinetes como bicicletas para aluguer. Esta análise está presente abaixo na Tabela 11:

Tabela 11 – Operadores de partilha de veículos de micromobilidade na AML

Nome	Entidade	Presença	Disponibilidade em Sintra	Tipo de veículos
Bird	Privada	Internacional	Indisponível	Trotinetes
Bolt	Privada	Internacional	Indisponível	Bicicletas e trotinetes
Lime	Privada	Internacional	Indisponível	Bicicletas e trotinetes
Gira	Pública	Local (Lisboa)	Indisponível	Bicicletas

4.2. Questionário

4.2.1 Fiabilidade do instrumento de recolha de dados

Antes de proceder à análise dos dados foram realizados testes de fiabilidade para determinar a validade e fiabilidade do questionário. A escolha do coeficiente a utilizar recaiu entre o *alpha* de Cronbach e o *omega* de McDonald. Em relação ao primeiro, este é amplamente utilizado para representar a fiabilidade, consistência interna, coerência e unidimensionalidade de um instrumento ou de uma escala de instrumentos, em relação a uma determinada amostra ou subamostra de uma população (Taber, 2018). O autor menciona que um valor de cerca de 0,70 ou superior é geralmente considerado desejável, no entanto, não existe um consenso claro acerca da terminologia mais adequada a utilizar para descrever os valores, pelo que parece ser algo arbitrária. Defende ainda que o limiar de aceitabilidade de 0,70 nem sempre é considerado como implicativo que valores mais baixos devam categorizar um instrumento como insatisfatório. Um exemplo desta variabilidade poderá ser encontrado em Hinton et al. (2014), que considera que um valor *alpha* entre 0,50 a 0,70 revela uma fiabilidade moderada. O *alpha* de Cronbach baseia-se no pressuposto de que as respostas às perguntas individuais são normalmente distribuídas, têm a mesma variância e explicam igualmente um fator, ou seja, são unidimensionais (Domínguez-Lara & Merino-Soto, 2015; Stensen & Lydersen, 2022). Quando isto não acontece, os pressupostos não são satisfeitos, fazendo com que o *alpha* não seja adequado, pois fornecerá estimativas imprecisas ou tendenciosas da consistência interna (Stensen & Lydersen, 2022). Até o próprio Cronbach concluiu que o *alpha* não é adequado para escalas em que as perguntas visam diferentes domínios ou processos (Cronbach & Shavelson, 2004 como citado em Dunn et al., 2014). Para além disso, a fiabilidade avaliada através do coeficiente de *alpha* tende a diminuir à medida que o número de opções de resposta é reduzido (Lozano et al., 2008). A falta de intercorrelações perfeitas entre as pontuações verdadeiras dos itens (ou seja, unidimensionalidade) causa problemas para o *alpha* (Dunn et al., 2014). Um exemplo desta situação poderá ser verificado na investigação de Lima (2009), onde o coeficiente de *alpha* de cada dimensão individual varia entre 0,803 e 0,904, passando a 0,553 quando são consideradas todas as dimensões em conjunto. Devido às suas limitações, surgiram várias alternativas a este coeficiente, nomeadamente o *omega* de McDonald. Este baseia-se numa abordagem analítica de fatores, ao contrário do *alpha*, que se baseia principalmente na correlação entre as perguntas (Stensen & Lydersen, 2022). Para os autores, o *omega* revelou-se mais robusto

do que o *alpha* em relação a desvios dos pressupostos acima referidos, pelo que é geralmente uma medida mais adequada da consistência interna. Tal como no coeficiente anterior, a sua fiabilidade é geralmente considerada aceitável caso resulte num valor igual ou superior a 0,70.

A escolha entre estes coeficientes e a forma como interpretá-los deve basear-se no contexto específico da investigação e em considerações sobre a dimensionalidade e o número total de itens incluídos no instrumento ou escala em causa. (Zinbarg et al., 2005; Taber, 2018). Para realizar esta escolha e interpretação, as variáveis com valores nominais e binários foram removidas (questão 1, 2 e 7) e as variáveis com valores ordinais (com escalas) foram transformadas em valores numéricos:

- Questão 3 e 4: Nunca (1); Raramente (2); Ocasionalmente (3); Frequentemente (4);
- Questão 5, 6 e 8: Muito negativa (1); Negativa (2); Positiva (3); Muito positiva (4);
- Questão 9 e 10: Definitivamente não (1); Provavelmente não (2); Provavelmente sim (3); Definitivamente sim (4).

Após realizar os testes de fiabilidade, seguindo as indicações de Revelle (2013), foi possível obter um valor de *alpha* de 0,57 e um valor de *omega* de 0,75 para a amostra total. Em relação ao valor de *alpha*, dependendo do autor em quem nos baseamos, faz com que o questionário tenha ou não fiabilidade aceitável. Em relação ao valor de *omega*, visto que ultrapassou os 0,70, faz com que o questionário tenha fiabilidade aceitável de uma forma consensual. O questionário aplicado possui características multidimensionais, devido à natureza multidisciplinar da investigação, condensando num só componente diferentes temas que influenciaram cada pergunta. Foram aplicadas também escalas de respostas com tamanho reduzido com o intuito de diminuir a taxa de não-respostas. Neste sentido, com base nas limitações do *alpha* e nas características do questionário, o coeficiente escolhido para avaliar a fiabilidade do mesmo foi o *omega* de McDonald. Desta forma, foi possível considerar a fiabilidade geral do questionário como aceitável.

Algumas das variáveis foram tratadas com base na revisão da literatura para efeitos de análise. As respostas à primeira pergunta, que não consistiam em freguesias pertencentes às mais densamente habitadas do município de Sintra, foram transformadas em “Outra”. Foi optado por manter todas as freguesias de Sintra no questionário porque, devido à natureza suburbana do município, era possível que os inquiridos das freguesias com menor densidade populacional frequentassem regularmente outras zonas urbanas do município, principalmente para realizar movimentações pendulares. Nas questões 7, 8, 9 e 10 foi feito um cruzamento posterior à análise inicial com dois novos intervalos de

idade. A criação destes novos intervalos foi feita para verificar se existiam influências geracionais no que toca aos resultados, relacionadas com a micromobilidade e utilização de aplicações digitais. As influências ou predisposições destas gerações integram a revisão da literatura, sendo que, algumas tinham sido já validadas em investigações anteriores realizadas em Lisboa relacionadas com a micromobilidade. O intervalo de idade das gerações mais novas mencionadas é de 0 a 43 anos (tendo em conta que a Geração Y inicia com quem nasceu a 1981 e a Geração *Alpha* consiste em quem nasceu após 2010). Por isso, com base nos intervalos de idade utilizados no questionário e por exclusões de parte (no que toca às gerações mais velhas), foram criados estes intervalos de idade:

- Menos de 40 anos: (“Menos de 18 anos” + “18-24 anos” + “25-39 anos”);
- 40 anos ou mais: (“40-59 anos” + “60 anos ou mais”).

Desta forma, após somar os valores individuais de cada categoria, foi possível realizar um cruzamento geracional com as variáveis mencionadas.

4.2.2 Análise e discussão dos resultados

Como já referido anteriormente, a amostra é constituída por 130 participantes, tendo os respetivos valores percentuais das respostas dadas ao questionário sido arredondados à unidade.

Abordando a primeira questão, 33% dos inquiridos residiam em Agualva e Mira-Sintra, 15% em Algueirão-Mem Martins, 8% em Cacém e São Marcos, 13% em Massamá e Monte Abrão, 5% em freguesias fora do corredor urbano do município (Outra), 13% em Queluz e Belas, 8% em Rio de Mouro e 5% em Sintra. Esta informação está presente na Figura 6:

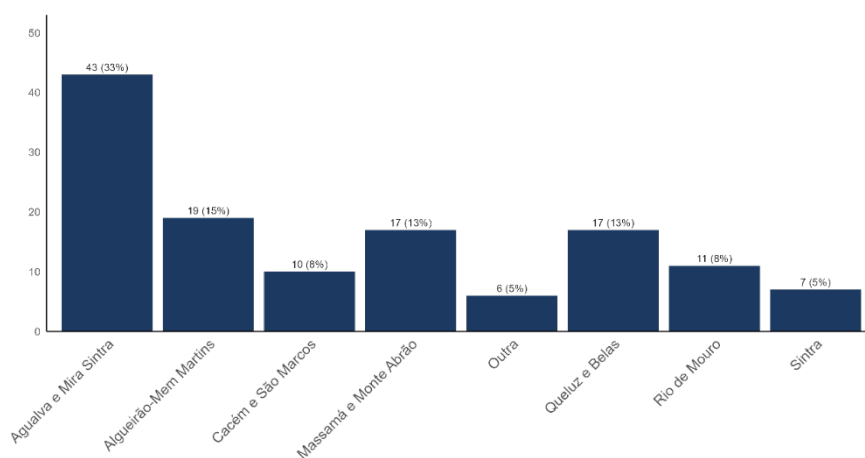


Figura 6 – Distribuição de freguesias

Relativamente às respostas à segunda questão, 12% dos inquiridos tinham menos de 18 anos, 7% tinham entre 18 e 24 anos, 28% tinham entre 25 e 39 anos, 44% tinham entre 40 e 59 anos e 9% tinham 60 anos ou mais. Esta informação está presente na Figura 7:

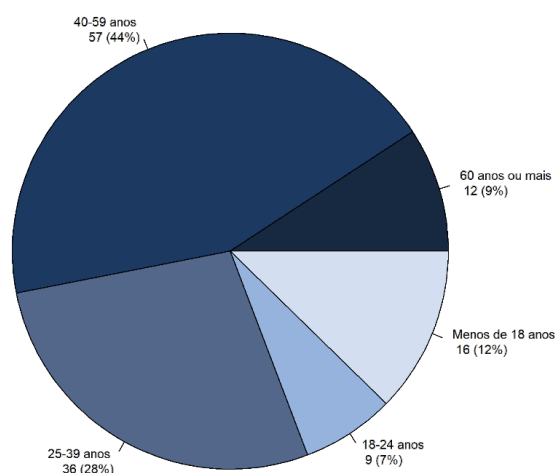


Figura 7 – Distribuição de idade

A terceira questão relacionava-se com os meios de transporte utilizados para se deslocar dentro da freguesia de residência dos inquiridos. No que toca ao automóvel, 5% dos inquiridos nunca utilizavam, 6% utilizavam raramente, 17% utilizavam ocasionalmente e 72% utilizavam frequentemente. A média para o automóvel ficou em 3,57. Em relação à bicicleta ou trotinete, 78% nunca utilizavam, 10% utilizavam raramente, 10% utilizavam ocasionalmente e 2% utilizavam frequentemente. A média aqui ficou em 1,37. Em relação ao transporte público, 23% nunca utilizavam, 31% utilizavam raramente, 21% utilizavam ocasionalmente e 25% utilizavam frequentemente. Aqui a média de utilização situou-se em 2,48. É possível visualizar esta informação através da Figura 8:

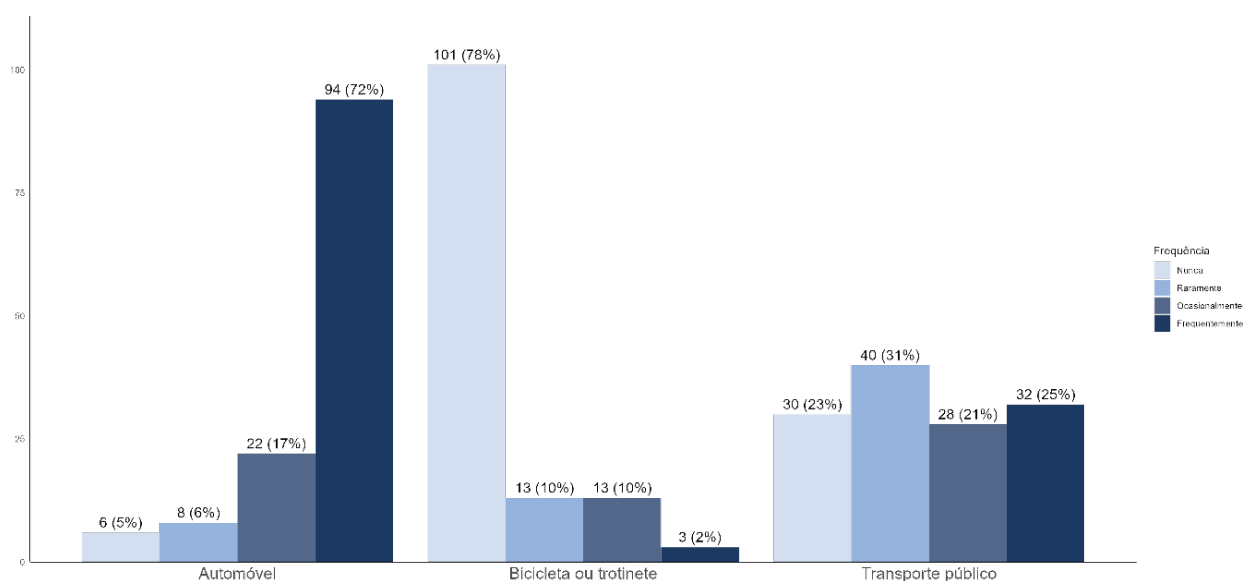


Figura 8 – Deslocações dentro da freguesia

A quarta questão era idêntica à anterior, focando-se desta vez nas deslocações para fora da freguesia de residência. No que toca ao automóvel, 4% dos inquiridos nunca utilizavam, 5% utilizavam raramente, 15% utilizavam ocasionalmente e 76% utilizavam frequentemente. A média para o automóvel ficou em 3,62. Em relação à bicicleta ou trotinete, 87% nunca utilizavam, 7% utilizavam raramente, 5% utilizavam ocasionalmente e 1% utilizava frequentemente. A média aqui ficou em 1,21. Por último, em relação ao transporte público, 16% nunca utilizavam, 25% utilizavam raramente, 30% utilizavam ocasionalmente e 29% utilizavam frequentemente. Aqui a média de utilização situou-se em 2,71. É possível visualizar esta informação através da Figura 9:

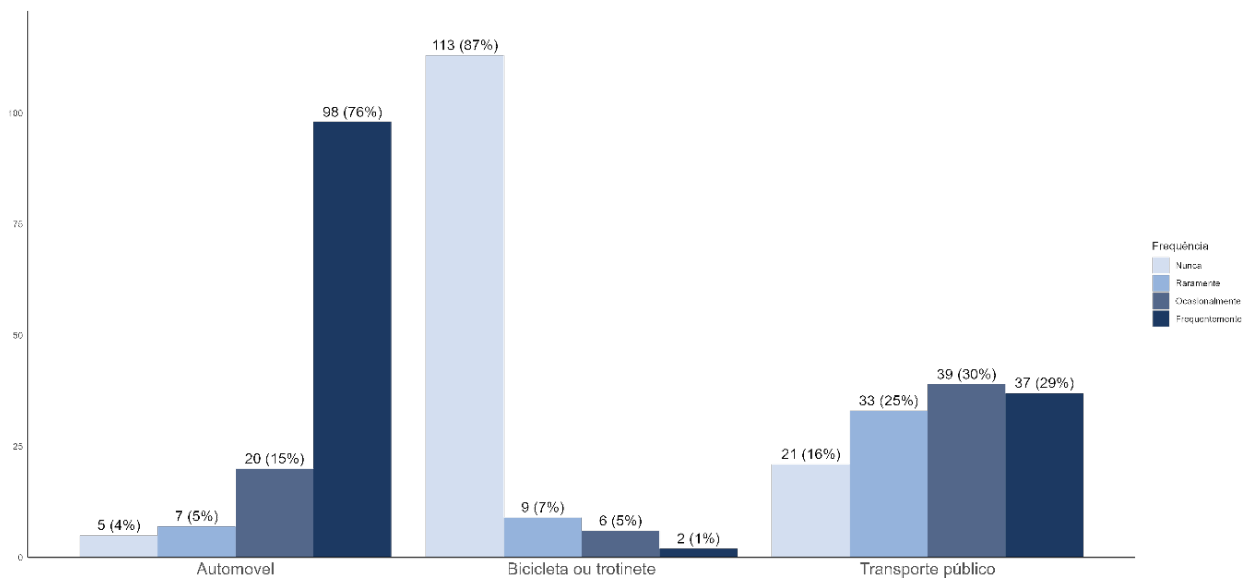


Figura 9 – Deslocações para fora da freguesia

A quinta questão diz respeito à avaliação feita pelos inquiridos sobre a integração e expansão dos operadores de transporte público no seu município. Neste sentido, 10% consideraram esta medida muito negativa, 25% consideraram-na negativa, 61% consideram-na positiva e 4% consideram a medida muito positiva. Aqui a média situou-se em 2,59. A Figura 10 ilustra visualmente estes resultados:

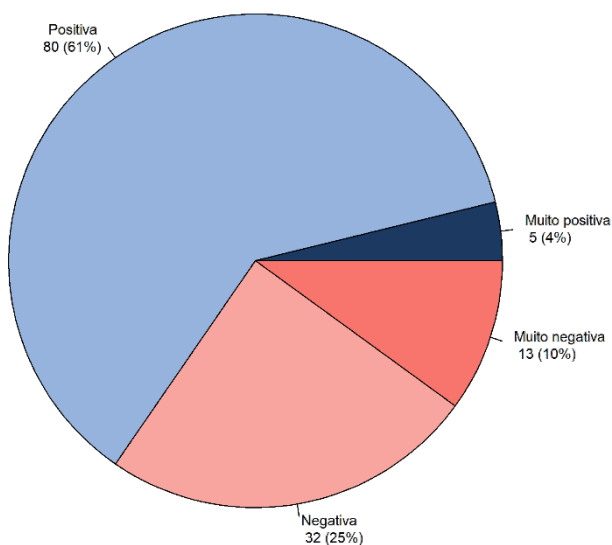


Figura 10 – Avaliação da integração e expansão dos operadores

A sexta questão avalia a perceção dos inquiridos sobre a implementação do passe metropolitano unificado. Assim, 2% consideraram esta medida muito negativa, 1% considerou-a negativa, 50% consideram-na positiva e 47% consideram a medida muito positiva. Aqui a média situou-se em 3,42. Esta informação está representada visualmente na Figura 11:

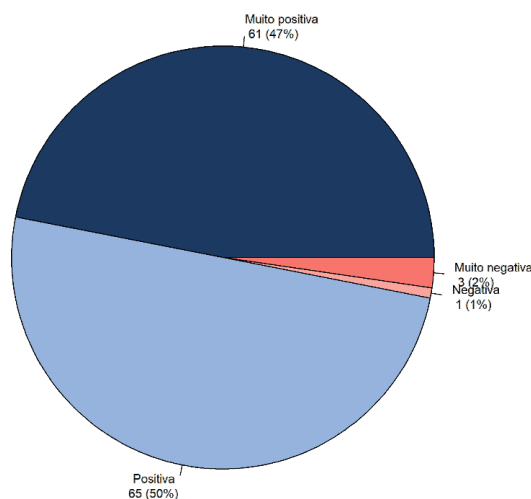


Figura 11 – Perceção sobre o passe metropolitano unificado

A sétima questão verifica se os inquiridos utilizavam alguma aplicação de recomendação de viagens para planear deslocações dentro e para fora da sua freguesia. Aqui foram obtidos resultados equivalentes, 50% disseram que não utilizavam e 50% disseram que utilizavam, tal como é possível visualizar através da Figura 12:

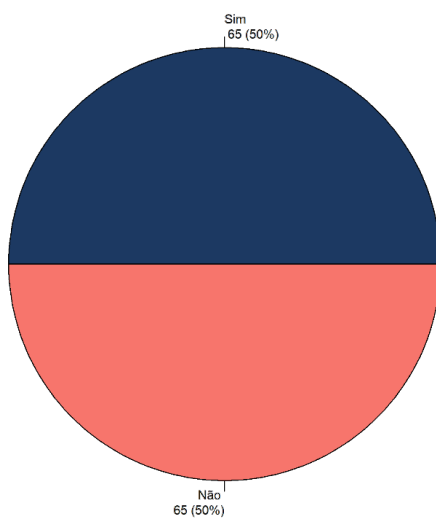


Figura 12 – Utilização de aplicações de recomendação de viagens

Ao fazer um cruzamento geracional, é possível verificar que 43% de quem tem menos de 40 anos não utilizavam estas aplicações enquanto 57% utilizavam. Para quem tem 40 anos ou mais acontece o oposto, 57% não utilizavam e 43% utilizavam. Poderá ser visualizado na Figura 13:

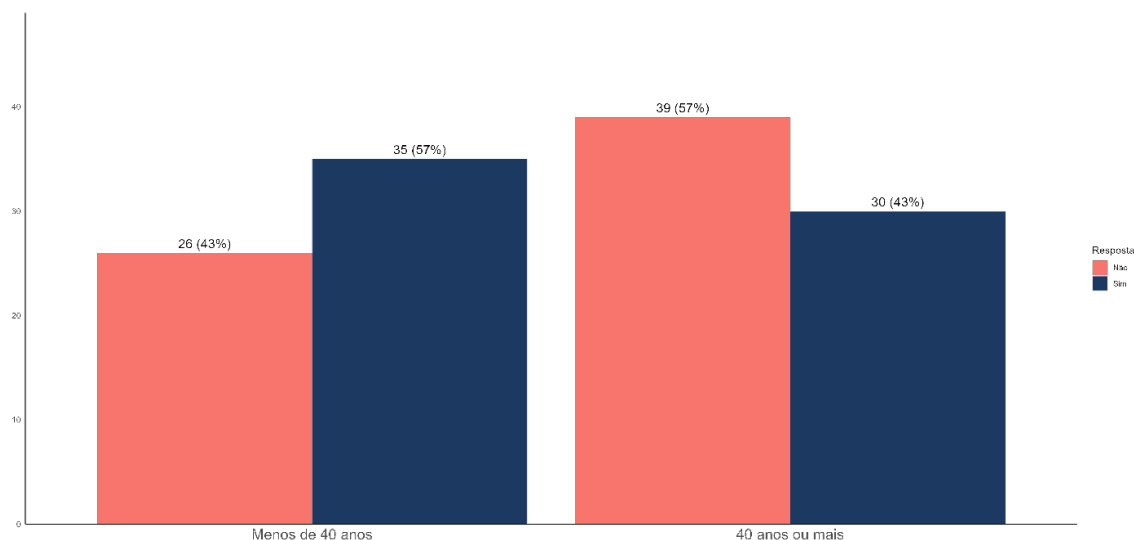


Figura 13 – Utilização de aplicações por gerações

No que toca à oitava questão, os inquiridos devem avaliar a qualidade e quantidade das infraestruturas de apoio à micromobilidade (ciclovias) na sua freguesia. Desta forma é possível observar uma divisão quase igual entre respostas negativas e positivas, sendo que, 14% atribuíam uma avaliação muito negativa, 37% uma avaliação negativa, 47% uma avaliação positiva e 2% uma avaliação muito positiva. A média da avaliação situou-se em 2,38. Estes dados encontram-se ilustrados na Figura 14:

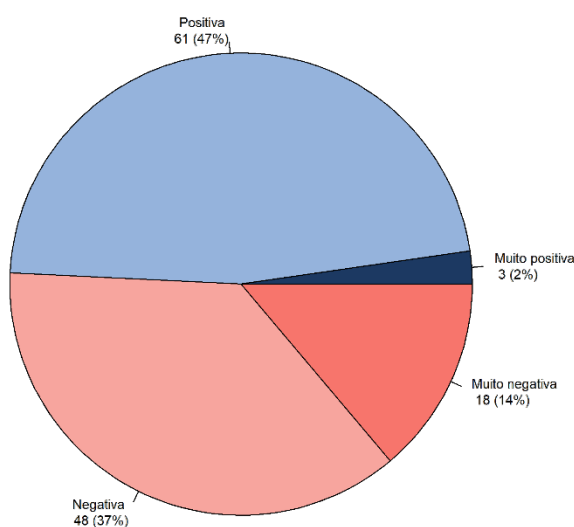


Figura 14 – Avaliação das infraestruturas cicláveis

Ao fazer o cruzamento geracional nesta questão é possível verificar que, em quem tem menos de 40 anos, 15% avaliou as infraestruturas de uma forma muito negativa, 41% de uma forma negativa, 42% de uma forma positiva e 2% de uma forma muito positiva. Em quem tem 40 anos ou mais, 13% avaliou as infraestruturas de uma forma muito negativa, 33% de uma forma negativa, 51% de uma forma positiva e 3% de uma forma muito positiva. Este cruzamento geracional pode ser visualizado na Figura 15:

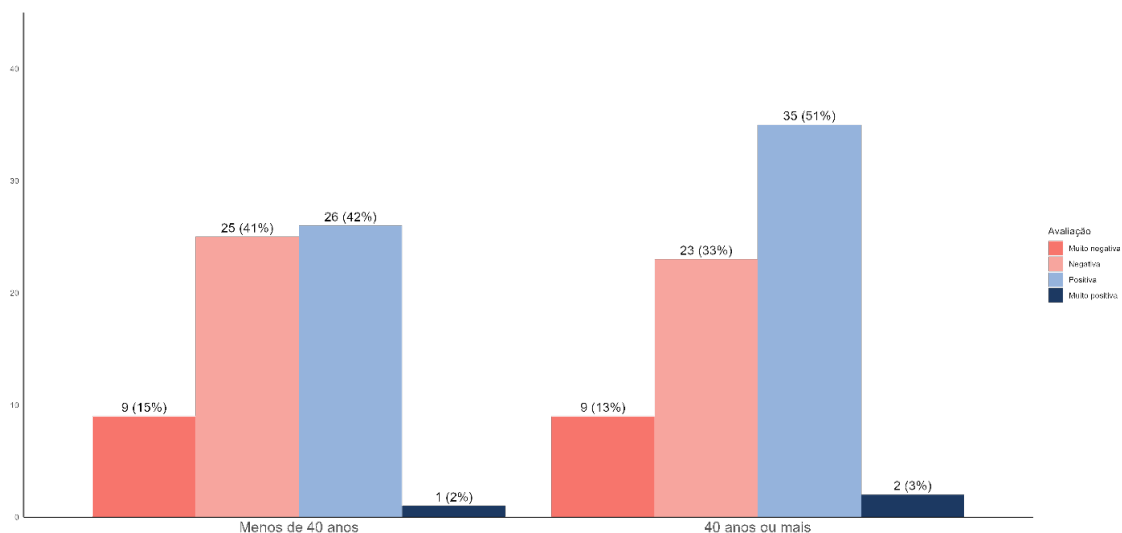


Figura 15 – Avaliação das infraestruturas cicláveis por gerações

Relativamente à nona questão, esta pergunta aos inquiridos se utilizariam mais regularmente veículos de micromobilidade (bicicletas ou trotinetes) se as infraestruturas cicláveis na sua freguesia fossem expandidas e melhoradas. Neste sentido, 17% dos inquiridos responderam que definitivamente não utilizariam, 27% que provavelmente não, 43% que provavelmente sim e 13% que definitivamente sim. A média aqui situou-se em 2,52. Informação visualmente verificada na Figura 16:

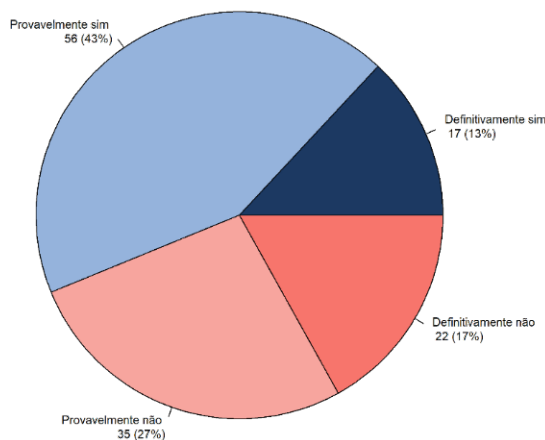


Figura 16 – Utilização de micromobilidade após melhoramentos infraestruturais

Aqui o cruzamento geracional revelou que, em quem tem menos de 40 anos, 10% definitivamente não utilizariam, 28% provavelmente não, 46% provavelmente sim e 16% definitivamente sim, utilizariam. Em quem tem 40 anos ou mais, 23% definitivamente não utilizariam, 26% provavelmente não, 41% provavelmente sim e 10% definitivamente sim, utilizariam. Este outro cruzamento geracional pode ser visualizado na Figura 17:

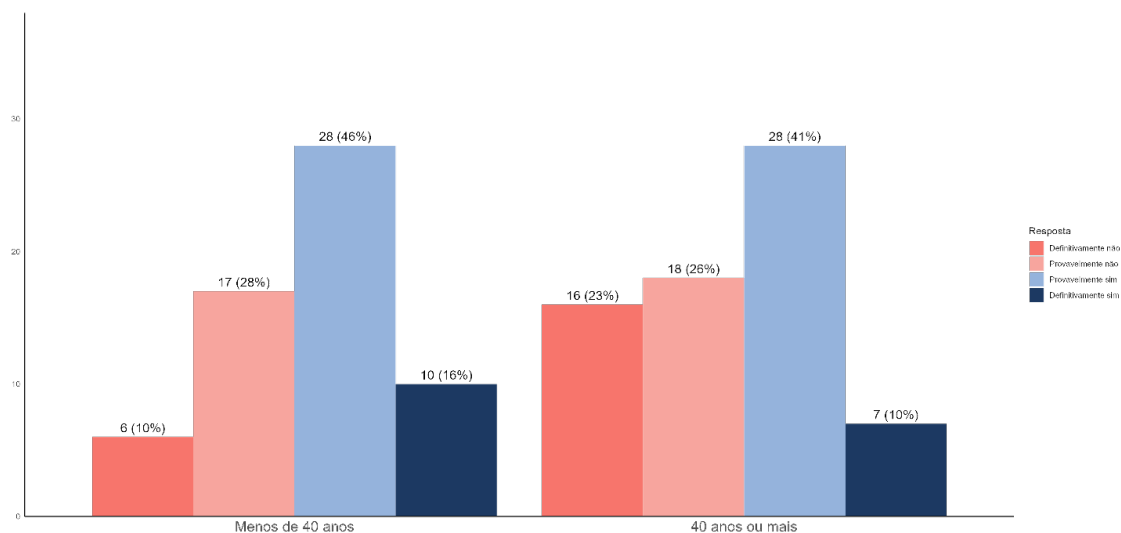


Figura 17 – Maior utilização de veículos de micromobilidade por gerações

Por último, a décima resposta tem como objetivo perceber se os inquiridos utilizariam opções de partilha de bicicletas ou trotinetes caso existissem na sua freguesia e município. Aqui, 18% dos inquiridos responderam que definitivamente não utilizariam, 32% que provavelmente não, 39% que provavelmente sim e 11% que definitivamente sim. Aqui a média situou-se em 2,43. Estes dados estão representados na Figura 18:

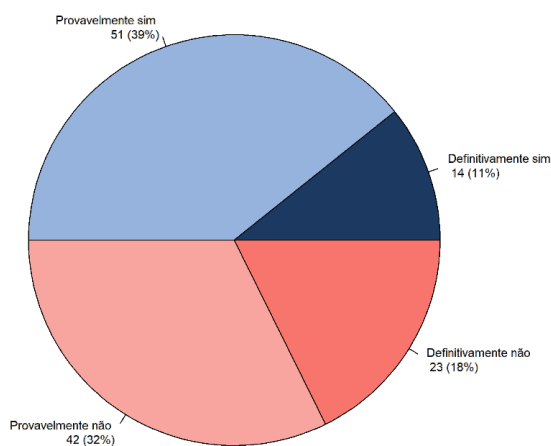


Figura 18 – Utilização partilhada de veículos de micromobilidade no município

No último cruzamento geracional foi possível identificar que, em quem tem menos de 40 anos, 13% definitivamente não utilizariam, 31% provavelmente não, 41% provavelmente sim e 15% definitivamente sim, utilizariam. Em quem tem 40 anos ou mais, 22% definitivamente não utilizariam, 33% provavelmente não, 38% provavelmente sim e 7% definitivamente sim, utilizariam. Este último cruzamento geracional está representado na Figura 19:

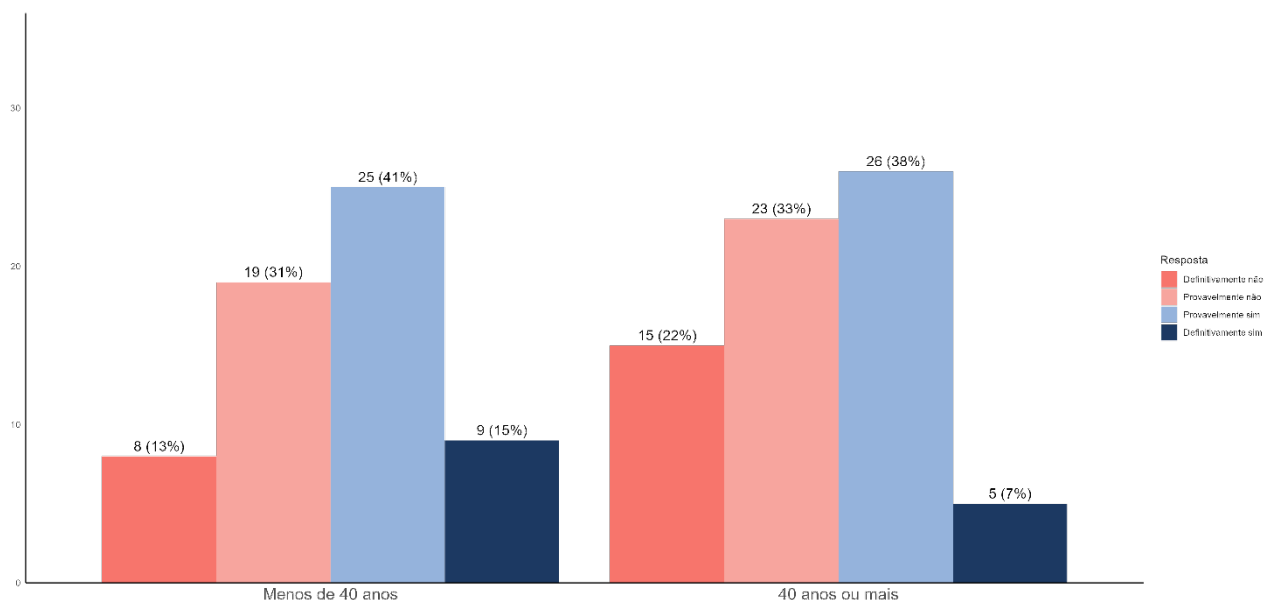


Figura 19 – Utilização partilhada de veículos de micromobilidade por gerações

Em relação às freguesias dos inquiridos, é possível observar uma distribuição relativamente equitativa das mesmas à exceção de Aqualva e Mira-Sintra, que acaba por se destacar das demais. No que toca aos intervalos de idade, verifica-se uma divisão quase igual da amostra total entre quem tem menos de 40 anos (47%) e 40 anos ou mais (53%). Isto torna-se relevante para reforçar o cruzamento geracional que foi feito com algumas das variáveis. Analisando as deslocações, tal como referido por várias fontes, o automóvel é o meio de transporte mais utilizado, sendo que, é considerado um pouco mais essencial para deslocações externas. O uso da bicicleta e da trotinete é bastante baixo dentro da freguesia de residência e diminui ainda mais para deslocações para fora da mesma, possível reflexo da preferência dada a este meio de transporte para deslocações de curta distância. O transporte público é o que tem um maior equilíbrio entre as diferentes frequências, pois representa um papel moderado para as deslocações dentro da freguesia, papel esse que tende a aumentar quando se deslocam para fora da freguesia. Relativamente à integração e expansão dos operadores de transporte público, é possível observar uma tendência geral positiva em relação a esta medida, no entanto, exista uma

parcela não negligenciável de inquiridos que expressaram insatisfação em relação à implementação desta mudança. Em relação à implementação do passe metropolitano unificado, as percepções são predominantemente positivas, indicando uma forte aprovação da iniciativa. O uso de aplicações de recomendação de viagens aparenta ser equitativo, no entanto, quando cruzamos essas respostas com as gerações, observamos que existe uma maior tendência de uso dessas aplicações nas gerações mais jovens do que nas mais velhas. As avaliações sobre a qualidade e quantidade das infraestruturas de apoio à micromobilidade foram relativamente equitativas, no entanto, é de destacar o maior volume de avaliações muito negativas do que muito positivas. Ao cruzar estes dados com as gerações identificamos que os inquiridos mais jovens tendem a avaliar as infraestruturas de apoio à micromobilidade de maneira mais negativa do que os mais velhos. Em relação aos resultados da nona questão, os inquiridos indicaram uma disposição tendencialmente positiva para aumentar o uso de veículos de micromobilidade caso existissem mais e melhores infraestruturas cicláveis na sua freguesia. Ao cruzarmos as respostas com as idades dos inquiridos, observamos que os participantes mais jovens mostram mais receptividade à ideia de usar mais frequentemente estes veículos caso o ambiente ciclável fosse mais seguro. Uma percentagem maior deste grupo indicou que provavelmente ou definitivamente aumentaria o uso desses meios de transporte comparativamente aos mais velhos que, embora também mostrassem uma tendência positiva, possuem mais membros que definitivamente não aumentariam o uso destes veículos. Por último, perante a possibilidade dos inquiridos utilizarem serviços de partilha de bicicletas ou trotinetes caso estivessem disponíveis na sua freguesia e município, é possível observar um equilíbrio ao nível das respostas. Após fazer o cruzamento geracional é novamente possível identificar diferenças nas atitudes entre as gerações. Os inquiridos mais jovens demonstram uma maior receptividade à ideia de utilizar serviços de partilha destes veículos, com uma maior percentagem a indicar que provavelmente ou definitivamente usariam os mesmos. Por outro lado, as gerações mais velhas mostram-se menos inclinadas a usar esses serviços, tendo uma maior proporção deste grupo expressado desinteresse. Esta diferença de intenção comportamental entre as idades dos inquiridos, identificada nos cruzamentos realizados, corrobora o que já tinha sido mencionado e validado por outros autores. Existe uma maior predisposição das gerações mais novas a utilizar aplicações digitais e veículos de micromobilidade. As gerações mais velhas, apesar de não serem totalmente contra estas ideias, demonstram cautela e menor adesão.

Capítulo 5 – Conclusões e recomendações

5.1. Principais conclusões

Esta investigação analisou as perceções dos munícipes de Sintra sobre as novas iniciativas de mobilidade introduzidas na AML e a potencial integração da micromobilidade como complemento ao sistema de transporte existente no município de Sintra. Os resultados do questionário indicam que os munícipes reconhecem os esforços da AML e do seu município para melhorar a mobilidade urbana, com a introdução do passe metropolitano e a integração de operadores de transporte público. Em relação à micromobilidade, apesar do investimento em infraestruturas cicláveis em todas as freguesias do município, o uso deste tipo de veículos mais sustentáveis continua a ser muito baixo. Embora esta baixa utilização, a maioria dos inquiridos demonstra interesse em utilizar estes veículos caso as infraestruturas sejam melhoradas e expandidas.

Desta forma, tendo em conta a análise que foi feita às infraestruturas cicláveis, é possível afirmar que, na sua maioria, a sua localização periférica, isolamento ou falta de continuidade para dentro das urbanizações (onde estão os pontos de interesse) possa estar a condicionar o seu uso mais frequente para deslocações diárias rotineiras. Apesar das novas medidas e do interesse em aumentar o uso da micromobilidade, o automóvel continua a ser o meio de transporte mais utilizado, indicando a necessidade de estratégias eficazes para promover alternativas de transporte sustentáveis.

Para incentivar o uso destes modos de transporte em Sintra, no caso da micromobilidade, é necessário expandir e melhorar a rede de ciclovias, conectando melhor as áreas residenciais aos pontos de interesse, transporte público e existentes ligações cicláveis isoladas ou periféricas. Visto que estes veículos são predominantemente utilizados para deslocações curtas ou de primeira e última milha, apenas a expansão das ciclovias e respetivos espaços de estacionamento nas zonas urbanas centrais poderá aumentar significativamente a sua utilização. Assim, é possível minimizar ou eliminar o contacto com fatores externos (nomeadamente tráfego automóvel), tornando o ambiente ciclável mais seguro, fator-chave para quem se desloca ou pretende deslocar com estes veículos. Em Sintra, o rápido crescimento desordenado dos núcleos urbanos criou um desafio adicional: equilibrar a necessidade de melhorar o espaço público ou acompanhar a crescente procura por espaços para o automóvel (devido à falta de alternativas que está a ser combatida com as novas estratégias locais e metropolitanas).

Aqui, a tabela de princípios de incentivo ao uso da bicicleta poderá fornecer algumas orientações, tanto para o desenvolvimento da infraestrutura ciclável como para o seu planeamento e integração nos espaços urbanos existentes, promovendo um ambiente ciclável mais seguro e acessível para todos. Isto vai em linha com a estratégia da CMS que pretende realizar uma melhoria geral da mobilidade, criando percursos cicláveis, com o intuito de promover a utilização de modos suaves de transporte. Uma outra forma de incentivar a micromobilidade em Sintra é através da introdução de serviços de micromobilidade partilhada, que atualmente não estão disponíveis no município. Assim que existirem infraestruturas cicláveis articuladas com os polos urbanos, a oferta de veículos partilhados poderá incentivar ainda mais o uso deste tipo de transporte, especialmente se os serviços forem confiáveis, acessíveis e bem integrados com outros modos de transporte público e com o passe metropolitano. Este tipo de serviço é particularmente atraente para os jovens, que tendem a ser os maiores utilizadores de veículos de micromobilidade e de aplicações digitais, mostrando assim maior abertura a utilizar estes serviços, como revelam tanto a revisão da literatura quanto os resultados do questionário. Como Sintra é o segundo município mais jovem do país, a introdução destes serviços poderá ser especialmente eficaz em aumentar a adoção de modos de transporte sustentáveis, tal como aconteceu em Lisboa. Neste sentido, Lisboa poderá servir como modelo para Sintra, através de parcerias com operadores que já estão estabelecidos na capital e até mesmo expandindo o seu operador público exclusivo para servir as necessidades de Sintra. Aqui torna-se necessário mencionar que, caso estes serviços surjam no município sem infraestrutura central adequada, corre-se o risco de criar conflitos com automóveis ou com peões devido à utilização inapropriada dos mesmos. Neste sentido, a experiência que Lisboa já tem em equilibrar a utilização do espaço entre automóveis, peões e velocípedes poderá ser extremamente importante para integrar melhor estes novos meios em Sintra, a nível social e legislativo, minimizando conflitos. Tal alinhamento seria coerente com a estratégia da AML, que pretende implementar uma abordagem única e transversal para promover a mobilidade sustentável em toda a região.

As cidades inteligentes procuram melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, utilizando tecnologia e informação para tornar os serviços urbanos mais eficientes e sustentáveis. A mobilidade inteligente desempenha um papel fundamental nesse contexto, permitindo o acesso a informações em tempo real e promovendo soluções de mobilidade sustentáveis. Esta investigação identificou que, embora tenham sido feitos

progressos significativos, ainda há um longo caminho a percorrer para que Sintra se torne uma cidade verdadeiramente inteligente no domínio da mobilidade. Para Sintra maximizar os benefícios da mobilidade inteligente, será necessário um esforço coordenado para melhorar as infraestruturas, promover o uso de transportes sustentáveis e aprender com as melhores práticas de outras áreas da AML. Esta conexão entre todos os elementos é essencial para criar um sistema de mobilidade verdadeiramente integrado. Devido ao seu elevado potencial, ao alinhar-se com os princípios das cidades inteligentes, Sintra poderá tornar-se um exemplo de sucesso na implementação de estratégias de mobilidade inteligente.

5.2. Limitações da investigação

Uma limitação desta investigação foi a falta de respostas suficientes em algumas freguesias no que toca à avaliação das infraestruturas cicláveis do município. Esta limitação surge porque, em algumas freguesias, não houve respostas suficientes para cobrir todas as opções da escala de resposta. Isto impossibilitou a realização de um cruzamento dos resultados da avaliação com cada freguesia individual, com o intuito de compará-la com a análise documental realizada a estas infraestruturas em cada freguesia.

5.3. Propostas de investigação futura

Uma sugestão para investigações futuras seria replicar esta investigação em outros municípios da AML. A base bibliográfica e metodológica utilizada nesta investigação poderá ser aplicada de forma eficaz em outros contextos municipais, permitindo uma análise comparativa das perceções de mobilidade em diferentes regiões da AML. Outra proposta seria, numa perspetiva de planeamento urbano, explorar quais estratégias poderiam ser implementadas para melhorar a conectividade das ciclovias no município de Sintra, tanto dentro das áreas urbanas centrais como nas zonas periféricas, minimizando conflitos e garantindo uma rede ciclável integrada mais segura e acessível para todos os utilizadores.

Referências Bibliográficas

- Abreu, P. A. F. de. (2022). *As dimensões e atributos da Smart City e o desenvolvimento do território: os casos de estudo de Cascais e Sintra* [Universidade de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10451/52154>
- Área Metropolitana de Lisboa. (2024, janeiro 6). Recuperado janeiro 6, 2024, de <https://www.aml.pt>
- Área Metropolitana de Lisboa. (2020). *Estratégia Regional de Lisboa 2030*. <https://documentacao.aml.pt/wp-content/uploads/2023/06/estrategia-regional-lisboa-2030-aml.pdf>
- Axsen, J., & Sovacool, B. K. (2019). The roles of users in electric, shared and automated mobility transitions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.02.012>
- Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'Auria, B. (2016). *Smart Mobility in Smart City* (pp. 13–28). https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2
- Bernardo, M. R. (2018). *Smart Cities – Smart Mobility: The impact of multimodal mobility services in the metropolitan area of Lisbon*. Universidade Nova de Lisboa.
- Bernardo, M. R., Neto, M. de C., & Aparicio, M. (2019, outubro 11). Smart Mobility: a multimodal services study in the metropolitan area of Lisbon. *19.ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação (CAPSI'2019)*.
- Bird. (2024, abril 14). Recuperado abril 14, 2024, de <https://www.bird.co>
- Bolt. (2024, abril 14). Recuperado abril 14, 2024, de <https://bolt.eu>
- Boukerche, A., & Coutinho, R. W. L. (2019). Crowd management: The overlooked component of smart transportation systems. *IEEE Communications Magazine*, 57(4), 48–53. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2019.1800641>
- Calvillo, C. F., Sánchez-Miralles, A., & Villar, J. (2016). Energy management and planning in smart cities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 273–287. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.10.133>
- Câmara Municipal de Lisboa. (2019, fevereiro 12). Mobilidade Partilhada. Recuperado fevereiro 12, 2019, de <http://www.cm-lisboa.pt/viver/mobilidade/partilhada>
- Câmara Municipal de Sintra. (2024, janeiro 6). Recuperado janeiro 6, 2024, de <https://cm-sintra.pt>
- Câmara Municipal de Sintra. (2019). *Estratégia Municipal de Reabilitação Urbana Sintra 20/30*. https://cm-sintra.pt/images/01-CMS2018/territorial/arus/Estrategia-de-Reabilitacao-Urbana-de-Sintra-20-30_fev2019.pdf
- Câmara Municipal de Sintra. (2014). *Relatório de Caracterização e Diagnóstico do Concelho de Sintra*. https://cm-sintra.pt/images/pdf/municipiosustentavel/PDM_Diagnostico_Tema-01.pdf
- Carli, F. G., & Ribas, L. M. (2021). Smart Cities: extrafiscalidade como indutora do desenvolvimento de cidades inteligentes. *Interações (Campo Grande)*, 22(1). <https://doi.org/10.20435/inter.v22i1.2794>
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação. Guia para Auto-Aprendizagem* (2.ª edição). Universidade Aberta. www.univ-ab.pt
- Chen, C. F., & Chao, W. H. (2011). Habitual or reasoned? Using the theory of planned behavior, technology acceptance model, and habit to examine switching intentions toward public transit. *Transportation Research Part F:*

- Traffic Psychology and Behaviour*, 14(2), 128–137.
<https://doi.org/10.1016/J.TRF.2010.11.006>
- Ciclovias.pt – Ciclovias de Portugal. (2024, abril 14). Recuperado abril 14, 2024, de <https://www.ciclovias.pt>
- Cirilli, E., & Nicolini, P. (2019). Digital skills and profile of each generation: a review. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 3(1), 487.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1525>
- Cohen, B., & Kietzmann, J. (2014). Ride On! Mobility Business Models for the Sharing Economy. *Organization & Environment*, 27(3), 279–296.
<https://doi.org/10.1177/1086026614546199>
- Coutinho, S. M. V., Abilio, C. C. C., Vasconcellos, M. P., & Netto, C. A. A. (2019). Indicadores para cidades inteligentes: a emergência de um novo clichê. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (GeAS)*, 8(2), 389–405. <https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.13574>
- Cronbach, L. J., & Shavelson, R. J. (2004). My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. *Educational and Psychological Measurement*, 64(3), 391–418. <https://doi.org/10.1177/0013164404266386>
- Daros, C., & Kistmann, V. B. (2016). Gestão de Design e Cidades Inteligentes. *Strategic Design Research Journal*, 9(1).
<https://doi.org/10.4013/sdrj.2016.91.02>
- de Sousa, A. A., Sanches, S. P., & Ferreira, M. A. G. (2014). Perception of Barriers for the Use of Bicycles. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 160, 304–313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.142>
- Di Martino, S., & Rossi, S. (2016). An Architecture for a Mobility Recommender System in Smart Cities. *Procedia Computer Science*, 98, 425–430.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.066>
- Domínguez-Lara, S. A., & Merino-Soto, C. (2015). ¿Por qué es importante reportar los intervalos de confianza del coeficiente alfa de Cronbach? *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 13(2), 1326–1328.
- Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399–412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- EMBARQ Brasil. (2014). Manual de Projetos e Programas para incentivar o uso de bicicletas em comunidades.
<https://environmentaldocuments.com/embarq/Manual-Projetos-Programas-Bicicleta-Comunidades-EMBARQ-Brasil-2014.pdf>
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: an effective instrument for the positioning of the cities? *ACE: Architecture, City and Environment*, IV(12), 7–25. <https://doi.org/10.5821/ace.v4i12.2483>
- Gira. (2024, abril 14). Recuperado abril 14, 2024, de <https://www.gira-bicicletasdelisboa.pt>
- Heineke, K., Kloss, B., Scurtu, D., & Weig, F. (2019, Janeiro 29). *Micromobility's 15,000-mile checkup*. McKinsey & Company - McKinsey Center for Future Mobility. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup#>
- Hinton, P., McMurray, I., & Brownlow, C. (2014). *SPSS Explained*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315797298>
- Instituto Nacional de Estatística. (2018). *Inquérito à Mobilidade nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa*.

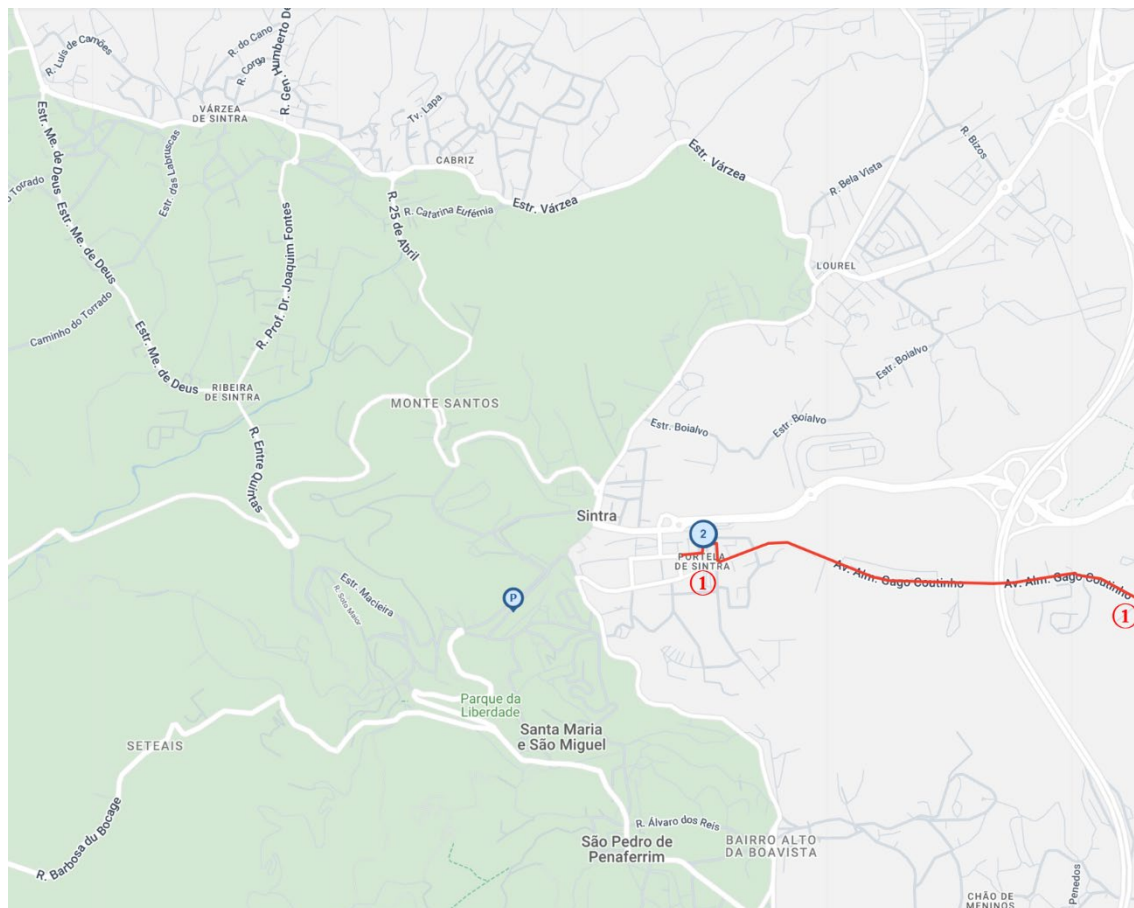
- https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=334619442&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt
- Khamis, A. (2021). Smart Mobility Exploring Foundational Technologies and Wider Impacts. Em *Smart Mobility* (1.a ed.). Apress.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4842-7101-8>
- Krajzewicz, D., Gebhardt, L., Oostendorp, R., Goletz, M., Greger, K., Klötzke, M., Wagner, P., & Heinrichs, D. (2016). Intermodal Urban Mobility: Users, Uses, and Use Cases. *Transportation Research Procedia*, 14, 1183–1192.
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.189>
- Lima, G. (2009). *Criação e validação de um questionário de satisfação com a avaliação de desempenho*. Iscte - Instituto Universitário de Lisboa.
- Lime. (2024, abril 14). Recuperado abril 14, 2024, de <https://www.li.me>
- Louro, A., & da Costa, N. M. (2019). Mobilidade Urbana e Municípios Saudáveis na AML. Tendências entre as últimas duas décadas Trends between the last two decades (2000 and 2010). *Finisterra*, 54(112), 71–95.
<https://doi.org/10.18055/finis17105>
- Lozano, L. M., García-Cueto, E., & Muñiz, J. (2008). Effect of the Number of Response Categories on the Reliability and Validity of Rating Scales. *Methodology*, 4(2), 73–79. <https://doi.org/10.1027/1614-2241.4.2.73>
- Lusa. (2019, março 27). Câmara de Lisboa admite limitar trotinetas em determinadas zonas. *Renascença*. <https://rr.sapo.pt/noticia/145942/camara-de-lisboa-admite-limitar-trotinetas-em-determinadas-zonas>
- Martins, S. de J. S. (2013). *Desafios para a gestão urbanística municipal - O caso do Município de Sintra*. Universidade Nova de Lisboa.
- Moreira, S. (2019). *Acceptance and Support of Product Service Systems. New Shared Individual Transportation*. Insituto Superior Técnico.
- Moro, S. R., Imhof, A. C., Fettermann, D. C., & Cauchick-Miguel, P. A. (2018). Barriers to bicycle sharing systems implementation: analysis of two unsuccessful PSS. *Procedia CIRP*, 73, 191–196.
<https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2018.03.312>
- Palasar, C., Hollowell, G. D., & Lu, Y. (2020). Smart Cars, Smart Cities, and Smart Sharing: The Changing Nature of Urban Public Spaces. Em *Humanizing Cities Through Car-Free City Development and Transformation* (pp. 72–98). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3507-3.ch003>
- Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods (2nd ed.). *Sage Publications, Inc.*, 67–89 & 187–189.
- Puntel, L. C. C., & Ravache, R. L. (2021). Cidades Inteligentes e Sustentáveis. *Connection Line*, 24, 138–146.
<https://doi.org/10.18312/connectionline.v0i24.1640>
- Reim, W., Parida, V., & Örtqvist, D. (2015). Product–Service Systems (PSS) business models and tactics – a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 61–75. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.003>
- Revelle, W. (2013, fevereiro 25). *Using R and the psych package to find ω*. <https://personality-project.org/r/psych/HowTo/omega.tutorial/omega.html#x1-20001>
- Rodríguez Bolívar, M. P. (2015). *Smart Cities: Big Cities, Complex Governance?* (pp. 1–7). https://doi.org/10.1007/978-3-319-03167-5_1
- Salvador, R. (2018, outubro 5). Andar em Lisboa ao cêntimo? Conheça as melhores opções. *Diário de Notícias*. <https://www.dn.pt/cidades/andar-em-lisboa-ao-centimo-conheca-as-melhores-opcoes-9950477.html>

- Sanseverino, E., Sanseverino, R., & Vaccaro, V. (2016). *Smart Cities Atlas: Western and Eastern Intelligent Communities*. Springer Tracts in Civil Engineering. <http://www.springer.com/series/15088>
- Saraiva, P. P., Camara, I. P., Ribeiro, L. A., & Silva, T. L. (2019). O uso de tecnologias como estratégia na construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis. *Gestão e Regionalidade*, 35(105), 184-184-199. <https://doi.org/10.13037/gr.vol35n105.5292>
- Savithramma, R. M., Ashwini, B. P., & Sumathi, R. (2022). Smart Mobility Implementation in Smart Cities: A Comprehensive Review on State-of-art Technologies. *Fourth International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT-2022)*, 10-17. <https://doi.org/10.1109/icssit53264.2022.9716288>
- Sopjani, L., Stier, J. J., Ritzén, S., Hesselgren, M., & Georén, P. (2019). Involving users and user roles in the transition to sustainable mobility systems: The case of light electric vehicle sharing in Sweden. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 207-221. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2018.12.011>
- Sprei, F. (2018). Disrupting mobility. *Energy Research & Social Science*, 37, 238-242. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.029>
- Stensen, K., & Lydersen, S. (2022). Internal consistency: from alpha to omega? *Tidsskrift for Den norske legeförening*. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.22.0112>
- Šurdonja, S., Giuffrè, T., & Deluka-Tibljaš, A. (2020). Smart mobility solutions - necessary precondition for a well-functioning smart city. *Transportation Research Procedia*, 45, 604-611. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.051>
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(6), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- van Oers, L., de Hoop, E., Jolivet, E., Marvin, S., Späth, P., & Raven, R. (2020). The politics of smart expectations: Interrogating the knowledge claims of smart mobility. *Futures*, 122. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102604>
- Vergragt, P. J., & Brown, H. S. (2007). Sustainable mobility: from technological innovation to societal learning. *Journal of Cleaner Production*, 15(11-12), 1104-1115. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2006.05.020>
- Wawer, M., Grzesiuk, K., & Jegorow, D. (2022). Smart Mobility in a Smart City in the Context of Generation Z Sustainability, Use of ICT, and Participation. *Energies*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/en15134651>
- Whittle, C., Whitmarsh, L., Hagger, P., Morgan, P., & Parkhurst, G. (2019). User decision-making in transitions to electrified, autonomous, shared or reduced mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 302-319. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2018.12.014>
- Zinbarg, R. E., Revelle, W., Yovel, I., & Li, W. (2005). Cronbach's α , Revelle's β , and McDonald's ω H: their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika*, 70(1), 123-133. <https://doi.org/10.1007/s11336-003-0974-7>

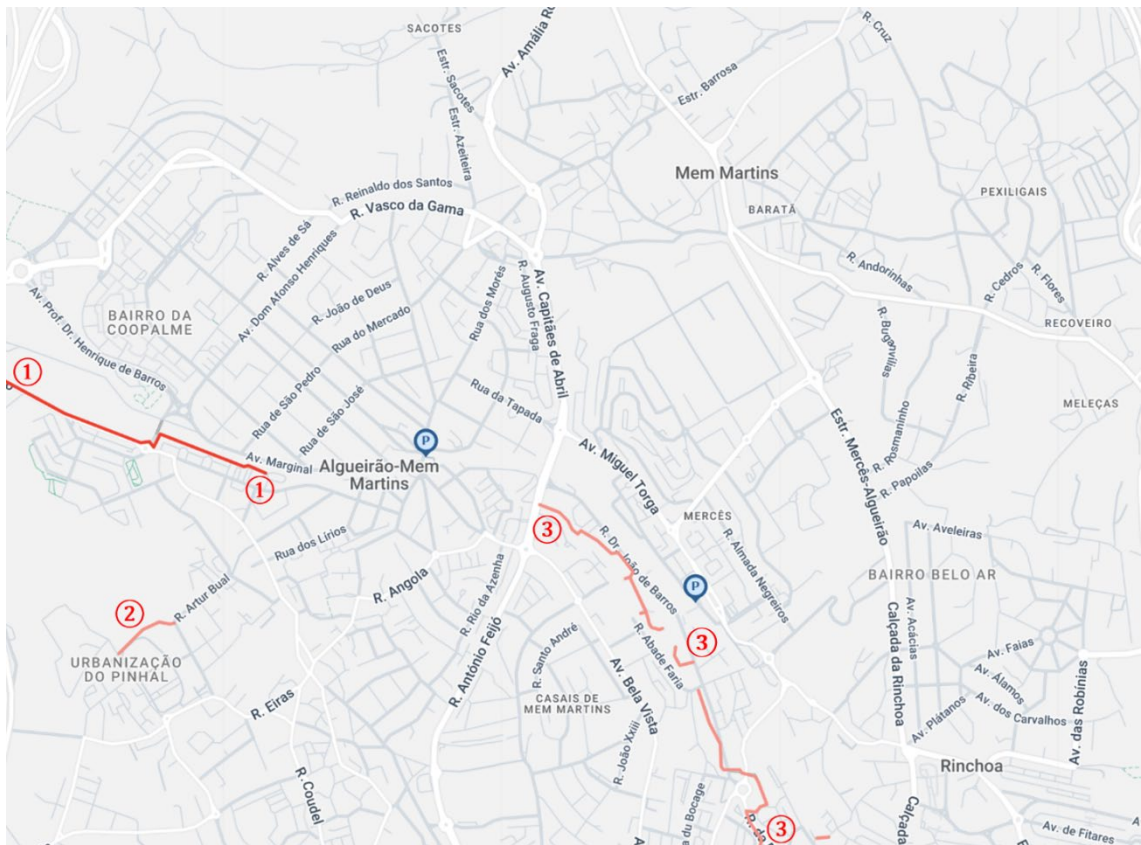
Anexos e Apêndices

Anexo A – Infraestruturas cicláveis da malha urbana do município de Sintra

Infraestruturas cicláveis de Sintra



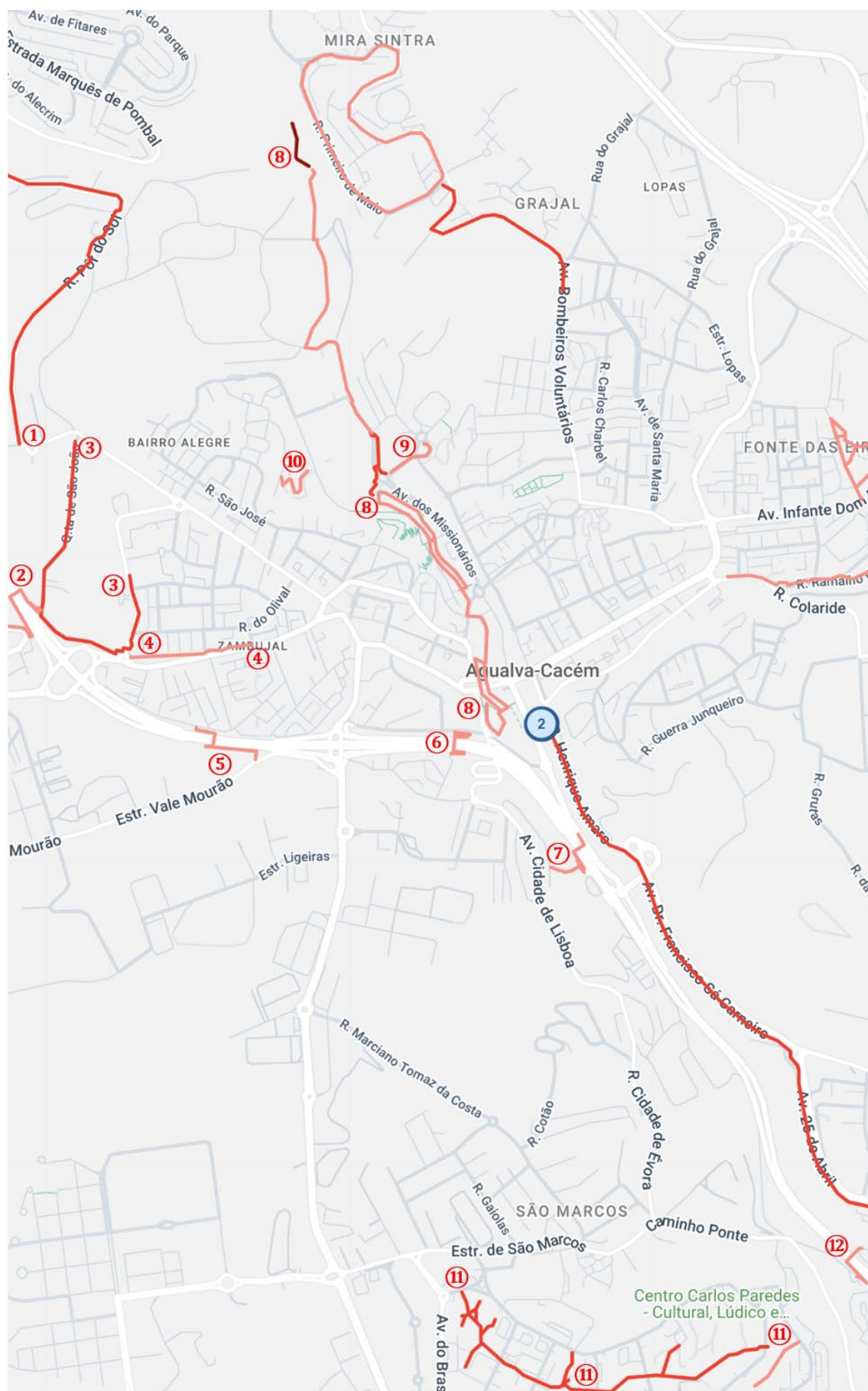
Infraestruturas cicláveis de Algueirão-Mem Martins



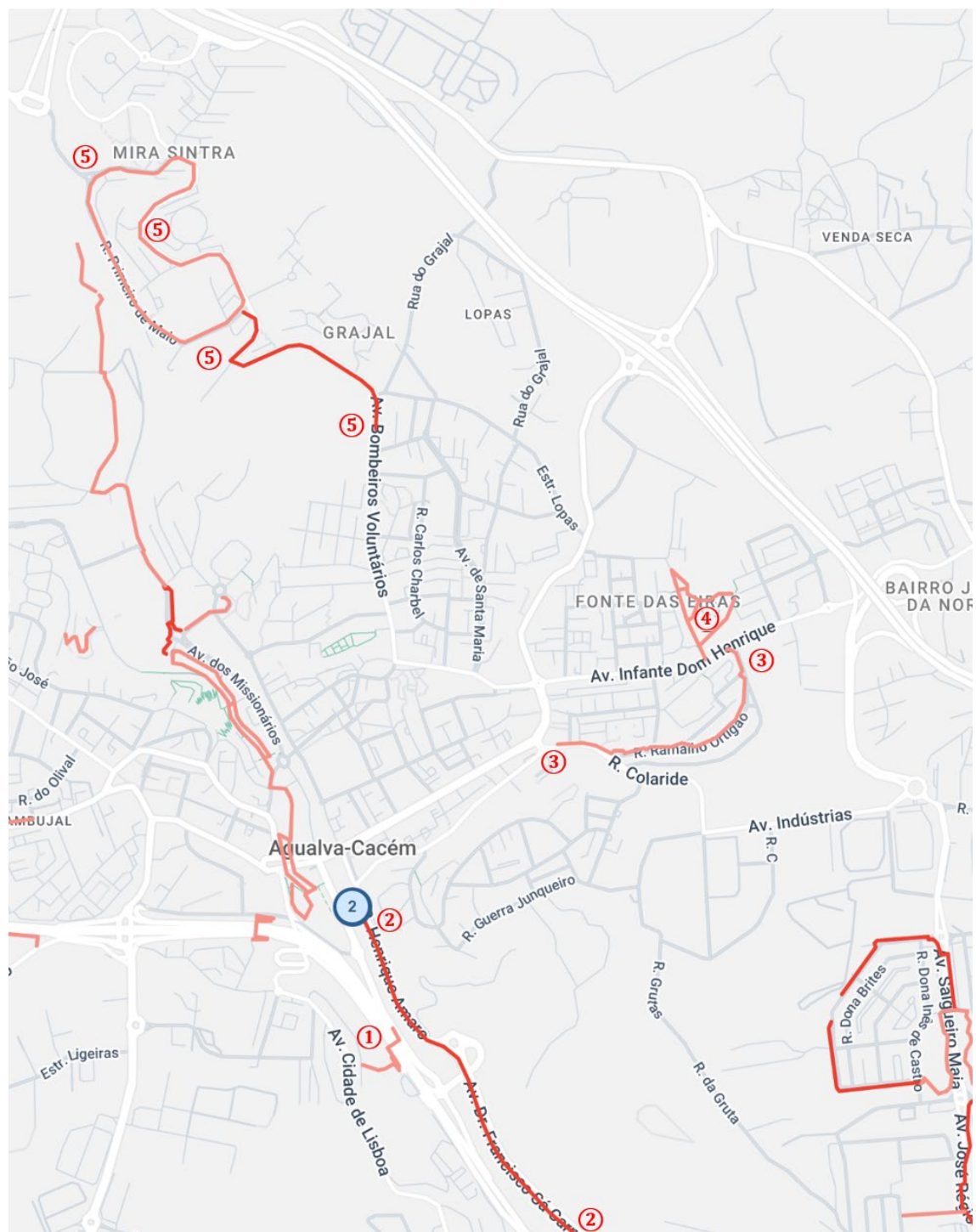
Infraestruturas cicláveis de Rio de Mouro



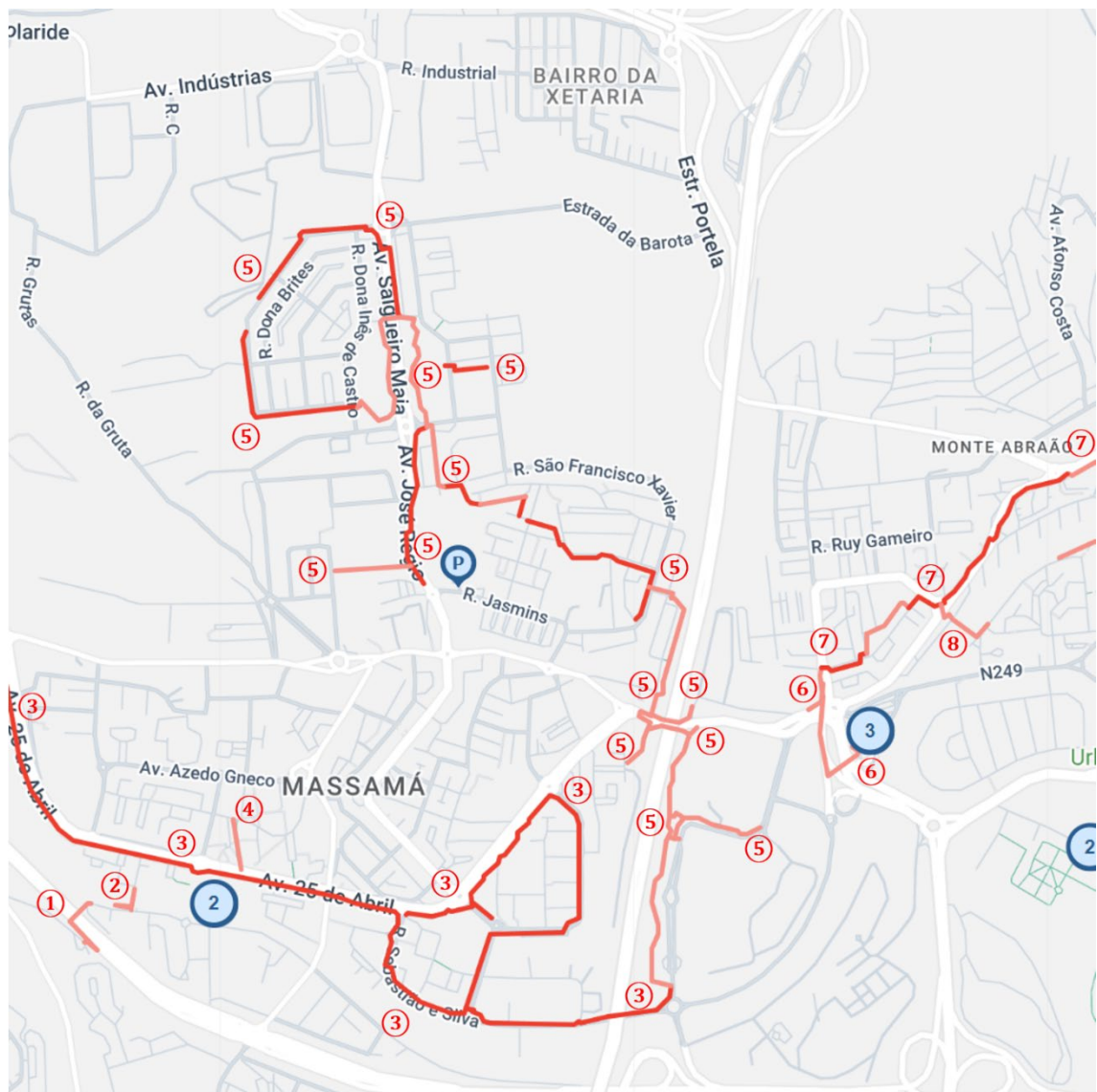
Infraestruturas cicláveis de Cacém e São Marcos



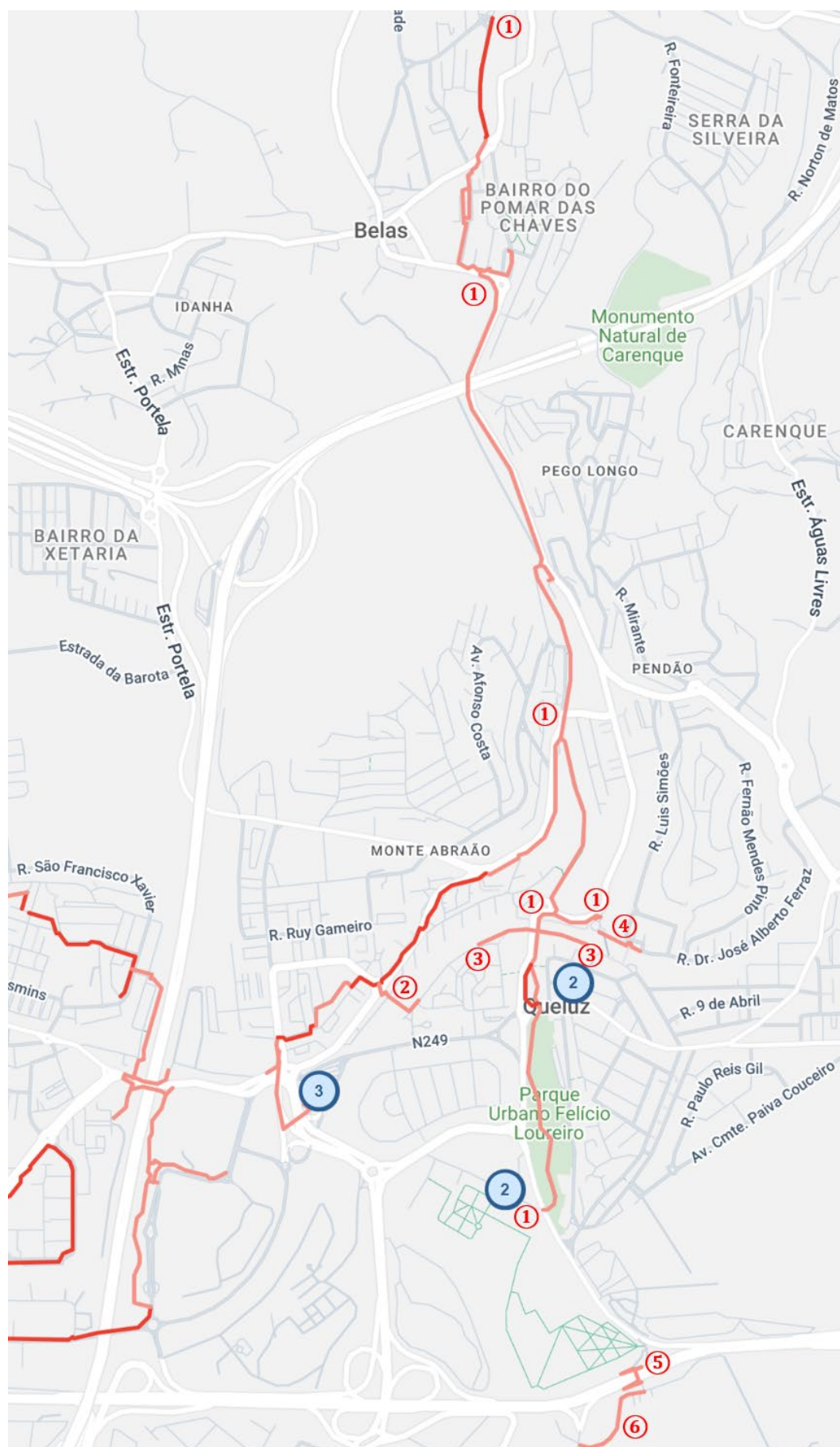
Infraestruturas cicláveis de Agualva e Mira-Sintra



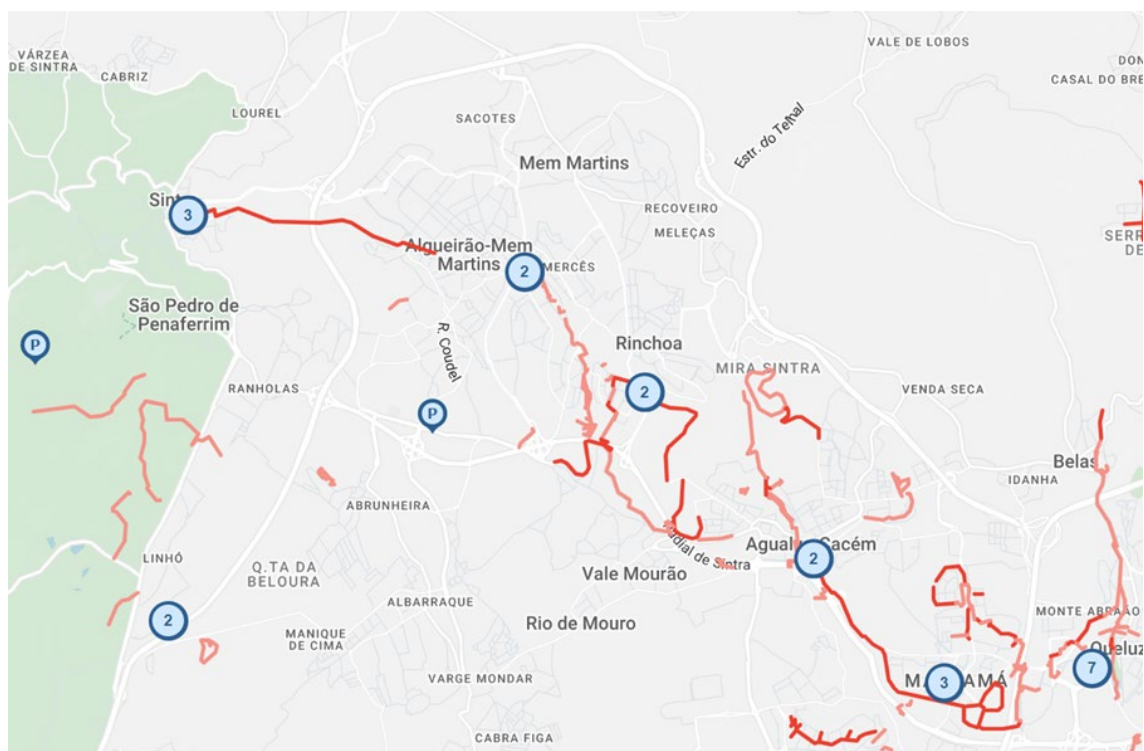
Infraestruturas cicláveis de Massamá e Monte Abraão



Infraestruturas cicláveis de Queluz e Belas



Panorama das infraestruturas cicláveis da malha urbana do município de Sintra

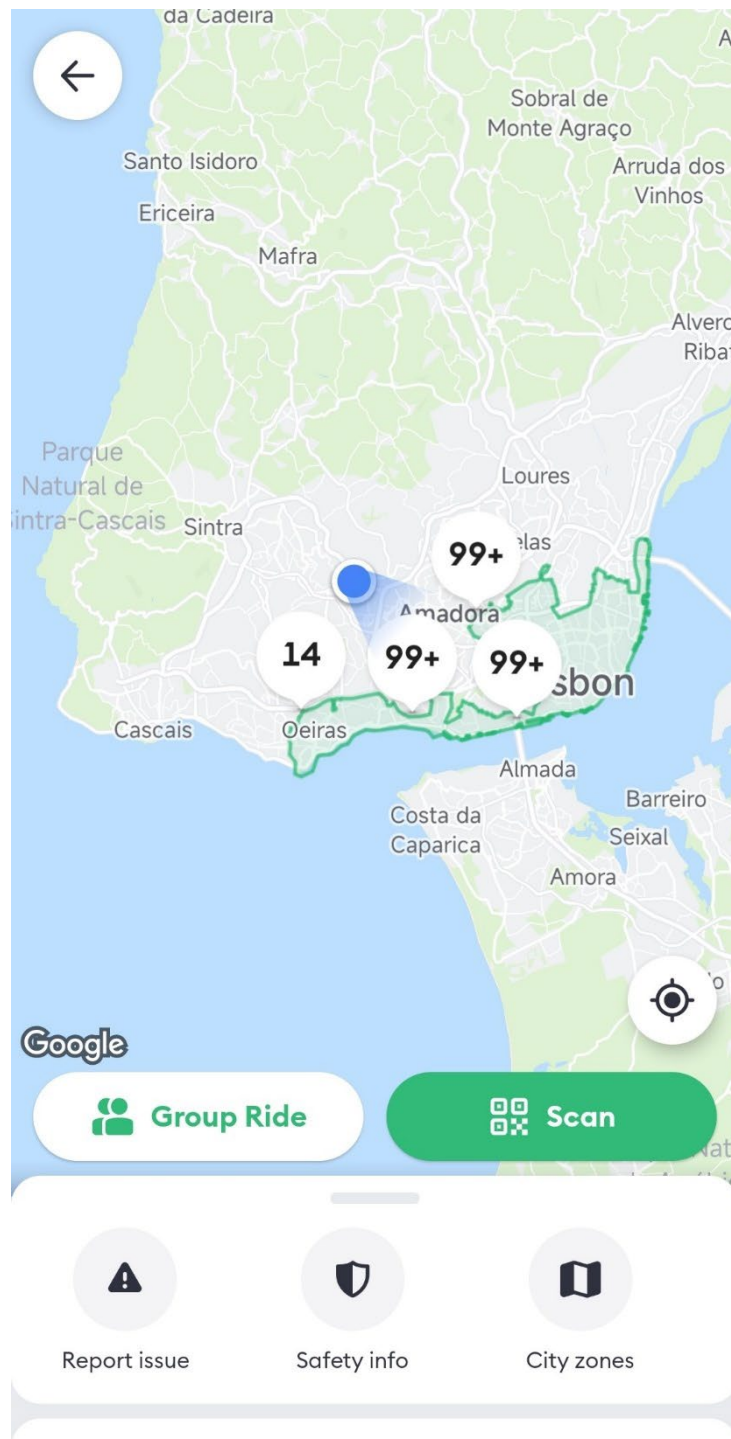


Anexo B – Aplicações de partilha de veículos de micromobilidade na AML

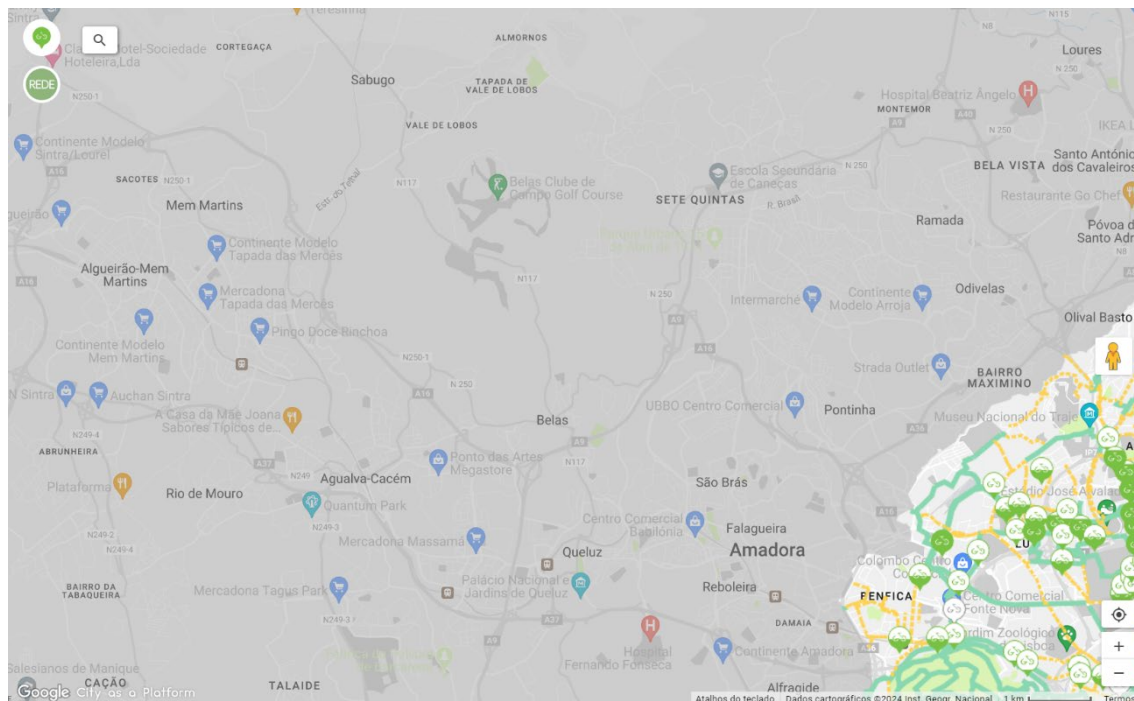
Disponibilidade Bird



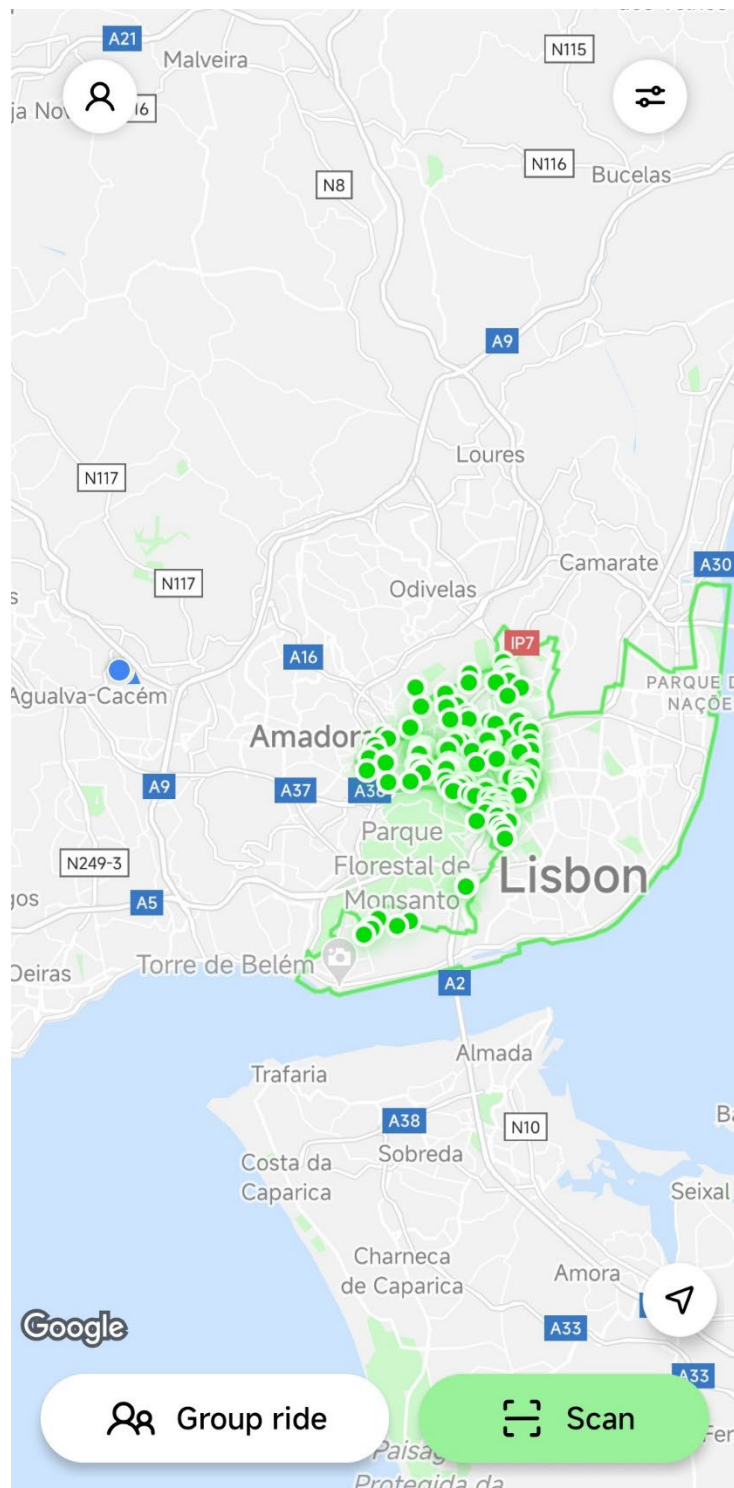
Disponibilidade Bolt



Disponibilidade Gira



Disponibilidade Lime



Apêndice A – Questionário

Questionário

Mobilidade inteligente em Sintra

O questionário que se segue foi desenvolvido no âmbito de uma dissertação do Mestrado em Gestão de Sistemas de Informação, na vertente da Escola de Tecnologias e Arquitetura do Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE).

O objetivo deste estudo consiste em compreender o tema da mobilidade inteligente no município de Sintra. Foca-se em investigar como é que as recentes iniciativas de mobilidade, na Área Metropolitana de Lisboa, afetaram a satisfação dos munícipes de Sintra em relação aos transportes públicos e de que forma a micromobilidade poderá ser integrada nas soluções de mobilidade em Sintra para complementar o sistema de transportes existente.

Este questionário tem uma duração média de 5 minutos.

A participação neste questionário é totalmente voluntária e anónima, o que significa que nenhuma pergunta lhe irá pedir dados pessoais e as suas respostas serão usadas apenas para fins académicos. Não existem respostas corretas ou erradas, deste modo é crucial que responda com franqueza e transparência a cada questão.

Agradeço a sua participação.

*** Indica uma pergunta obrigatória**

1. 1. Reside em que freguesia do município de Sintra? *

- ☐ Agualva e Mira Sintra
- ☐ Algueirão-Mem Martins
- ☐ Almargem do Bispo, Pêro Pinheiro e Montelavar
- ☐ Cacém e São Marcos
- ☐ Casal de Cambra
- ☐ Colares
- ☐ Massamá e Monte Abraão
- ☐ Queluz e Belas
- ☐ Rio de Mouro
- ☐ São João das Lampas e Terrugem
- ☐ Sintra

2. 2. Qual é a sua idade? *

- ☐ Menos de 18 anos
- ☐ 18-24 anos
- ☐ 25-39 anos
- ☐ 40-59 anos
- ☐ 60 anos ou mais

3. 3. Com que frequência utiliza os seguintes meios de transporte para se deslocar * dentro da sua freguesia?

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente
Automóvel	☐	☐	☐	☐
Bicicleta ou trotinete	☐	☐	☐	☐
Transporte público	☐	☐	☐	☐

4. 4. Com que frequência utiliza os seguintes meios de transporte para se deslocar * para fora da sua freguesia?

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente
Automóvel	☐	☐	☐	☐
Bicicleta ou trotinete	☐	☐	☐	☐
Transporte público	☐	☐	☐	☐

5. 5. Como avalia a integração e expansão dos operadores de transporte público no município de Sintra? *

- ☐ Muito negativa
- ☐ Negativa
- ☐ Positiva
- ☐ Muito positiva

6. 6. Qual é a sua perceção acerca da recente implementação do passe metropolitano de transporte unificado? *

- ☐ Muito negativa
- ☐ Negativa
- ☐ Positiva
- ☐ Muito positiva

7. 7. Utiliza alguma aplicação de recomendação de viagens para planear as suas deslocações dentro e para fora da sua freguesia? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

8. 8. Como avalia a qualidade e quantidade das infraestruturas de apoio à micromobilidade (ciclovias) na sua freguesia? *

☐ Muito negativa

☐ Negativa

☐ Positiva

☐ Muito positiva

9. 9. Utilizaria mais regularmente veículos de micromobilidade (bicicletas ou trotinetes) se as infraestruturas cicláveis na sua freguesia fossem expandidas e melhoradas? *

☐ Definitivamente não

☐ Provavelmente não

☐ Provavelmente sim

☐ Definitivamente sim

10. 10. Utilizaria opções de partilha de bicicletas ou trotinetes caso existissem na sua freguesia e município? *

☐ Definitivamente não

☐ Provavelmente não

☐ Provavelmente sim

☐ Definitivamente sim

Apêndice B – Análise e tratamento de dados

Resultado dos testes de fiabilidade

```
> omega(MobilidadeFiabilidade)
Omega
Call: omegah(m = m, nfactors = nfactors, fm = fm, key = key, flip = flip,
  digits = digits, title = title, sl = sl, labels = labels,
  plot = plot, n.obs = n.obs, rotate = rotate, Phi = Phi, option = option,
  covar = covar)
Alpha:          0.57
G.6:           0.76
Omega Hierarchical: 0.52
Omega H asymptotic: 0.7
Omega Total     0.75
```

Análise exploratória das variáveis ordinais

```
> describe(MobilidadeFiabilidade)
vars  n mean  sd median trimmed mad min max range skew kurtosis  se
Q3a   1 130 3.57 0.81  4.0   3.77 0.00  1  4   3 -1.90    2.74 0.07
Q3b   2 130 1.37 0.76  1.0   1.18 0.00  1  4   3  1.92    2.56 0.07
Q3c   3 130 2.48 1.10  2.0   2.47 1.48  1  4   3  0.09   -1.33 0.10
Q4a   4 130 3.62 0.76  4.0   3.82 0.00  1  4   3 -2.10    3.69 0.07
Q4b   5 130 1.21 0.59  1.0   1.04 0.00  1  4   3  3.01    8.63 0.05
Q4c   6 130 2.71 1.05  3.0   2.76 1.48  1  4   3 -0.23   -1.18 0.09
Q5    7 130 2.59 0.72  3.0   2.69 0.00  1  4   3 -0.81    0.08 0.06
Q6    8 130 3.42 0.63  3.0   3.46 0.74  1  4   3 -1.14    2.54 0.06
Q8    9 130 2.38 0.75  2.0   2.44 1.48  1  4   3 -0.40   -0.67 0.07
Q9   10 130 2.52 0.93  3.0   2.53 1.48  1  4   3 -0.21   -0.85 0.08
Q10  11 130 2.43 0.91  2.5   2.41 0.74  1  4   3 -0.07   -0.85 0.08
```

Respostas questão 1

	Freguesia <fct>	Count <int>	Percentage <dbl>
1	Agualva e Mira Sintra	43	33
2	Algueirão-Mem Martins	19	15
3	Cacém e São Marcos	10	8
4	Massamá e Monte Abraão	17	13
5	Outra	6	5
6	Queluz e Belas	17	13
7	Rio de Mouro	11	8
8	Sintra	7	5

Respostas questão 2

	Idade	Count	Percentage
1	60 anos ou mais	12	9
2	40-59 anos	57	44
3	25-39 anos	36	28
4	18-24 anos	9	7
5	Menos de 18 anos	16	12

Respostas questão 3

Type	Value	Count	Percentage
<chr>	<fct>	<int>	<dbl>
1 Automóvel	Nunca	6	5
2 Automóvel	Raramente	8	6
3 Automóvel	Ocasionalmente	22	17
4 Automóvel	Frequentemente	94	72
5 Bicicleta ou trotinete	Nunca	101	78
6 Bicicleta ou trotinete	Raramente	13	10
7 Bicicleta ou trotinete	Ocasionalmente	13	10
8 Bicicleta ou trotinete	Frequentemente	3	2
9 Transporte público	Nunca	30	23
10 Transporte público	Raramente	40	31
11 Transporte público	Ocasionalmente	28	21
12 Transporte público	Frequentemente	32	25

Respostas questão 4

Type	Value	Count	Percentage
<chr>	<fct>	<int>	<dbl>
1 Automovel	Nunca	5	4
2 Automovel	Raramente	7	5
3 Automovel	Ocasionalmente	20	15
4 Automovel	Frequentemente	98	76
5 Bicicleta ou trotinete	Nunca	113	87
6 Bicicleta ou trotinete	Raramente	9	7
7 Bicicleta ou trotinete	Ocasionalmente	6	5
8 Bicicleta ou trotinete	Frequentemente	2	1
9 Transporte público	Nunca	21	16
10 Transporte público	Raramente	33	25
11 Transporte público	Ocasionalmente	39	30
12 Transporte público	Frequentemente	37	29

Respostas questão 5

Int_Operadores	Count	Percentage
1 Muito positiva	5	4
2 Positiva	80	61
3 Negativa	32	25
4 Muito negativa	13	10

Respostas questão 6

Passe	Count	Percentage
1 Muito positiva	61	47
2 Positiva	65	50
3 Negativa	1	1
4 Muito negativa	3	2

Respostas questão 7

	App_Viagens	Count	Percentage
	<fct>	<int>	<dbl>
1	Sim	65	50
2	Não	65	50

Respostas questão 7 cruzadas com as gerações

	Idade	App_Viagens	Count	Percentage
	<fct>	<fct>	<int>	<dbl>
1	Menos de 40 anos	Não	26	43
2	Menos de 40 anos	Sim	35	57
3	40 anos ou mais	Não	39	57
4	40 anos ou mais	Sim	30	43

Respostas questão 8

	Avalia_Ciclovias	Count	Percentage
1	Muito positiva	3	2
2	Positiva	61	47
3	Negativa	48	37
4	Muito negativa	18	14

Respostas questão 8 cruzadas com as gerações

	Idade	Avalia_Ciclovias	Count	Percentage
	<fct>	<fct>	<int>	<dbl>
1	Menos de 40 anos	Muito negativa	9	15
2	Menos de 40 anos	Negativa	25	41
3	Menos de 40 anos	Positiva	26	42
4	Menos de 40 anos	Muito positiva	1	2
5	40 anos ou mais	Muito negativa	9	13
6	40 anos ou mais	Negativa	23	33
7	40 anos ou mais	Positiva	35	51
8	40 anos ou mais	Muito positiva	2	3

Respostas questão 9

	Utilizar_Micromobilidade	Count	Percentage
1	Definitivamente sim	17	13
2	Provavelmente sim	56	43
3	Provavelmente não	35	27
4	Definitivamente não	22	17

Respostas questão 9 cruzadas com as gerações

	Idade	Utilizar_Micromobilidade	Count	Percentage
	<fct>	<fct>	<int>	<dbl>
1	Menos de 40 anos	Definitivamente não	6	10
2	Menos de 40 anos	Provavelmente não	17	28
3	Menos de 40 anos	Provavelmente sim	28	46
4	Menos de 40 anos	Definitivamente sim	10	16
5	40 anos ou mais	Definitivamente não	16	23
6	40 anos ou mais	Provavelmente não	18	26
7	40 anos ou mais	Provavelmente sim	28	41
8	40 anos ou mais	Definitivamente sim	7	10

Respostas questão 10

	Partilha_Micromobilidade	Count	Percentage
1	Definitivamente sim	14	11
2	Provavelmente sim	51	39
3	Provavelmente não	42	32
4	Definitivamente não	23	18

Respostas questão 10 cruzadas com as gerações

	Idade	Partilha_Micromobilidade	Count	Percentage
	<fct>	<fct>	<int>	<dbl>
1	Menos de 40 anos	Definitivamente não	8	13
2	Menos de 40 anos	Provavelmente não	19	31
3	Menos de 40 anos	Provavelmente sim	25	41
4	Menos de 40 anos	Definitivamente sim	9	15
5	40 anos ou mais	Definitivamente não	15	22
6	40 anos ou mais	Provavelmente não	23	33
7	40 anos ou mais	Provavelmente sim	26	38
8	40 anos ou mais	Definitivamente sim	5	7