



**Universidade de Aveiro** Departamento de Engenharia Civil  
2019

**Rui César Rodrigues  
Pereira**

**Distribuição de mercadorias em centros  
urbanos com recurso a bicicletas**





Universidade de Aveiro Departamento de Engenharia Civil  
2019

**Rui César Rodrigues  
Pereira**

**Distribuição de mercadorias em centros urbanos  
com recurso a bicicletas**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, realizado sob a orientação científica do Doutor Joaquim Miguel Gonçalves Macedo, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro e coorientação da Doutora Sandra Maria de Brito Monteiro de Melo, Investigadora Principal do CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento.



Dedico este trabalho à minha família.



## **o júri**

presidente

**Prof<sup>a</sup>. Doutora Maria Fernanda da Silva Rodrigues**  
Professora Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro

**Prof<sup>a</sup>. Doutora Cecília Alexandra Abreu Coelho da Rocha**  
Professora Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Prof. Doutor Joaquim Miguel Gonçalves Macedo**  
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro



## **agradecimentos**

Deixo uma mensagem de agradecimento a todos aqueles que me acompanharam ao longo deste percurso académico.

Em primeiro lugar, ao Professor Joaquim Macedo e à Doutora Sandra Melo por todo o apoio e disponibilidade demonstrada na orientação deste trabalho, bem como por todos os conhecimentos que me transmitiram e por todos os esclarecimentos.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro.

À minha família, por todo o apoio ao longo deste percurso e por terem sempre acreditado em mim.

Aos meus amigos de curso que me acompanharam e que contribuíram para este percurso.

À Miriam Cruz, ao João Correia, ao Leandro Andrade, ao Hélder Pires, ao António Barros, à Cláudia Redondo e à Ana Carolina Rodrigues por todo o apoio dado e pelos momentos que passamos juntos.

Muito obrigado!



## palavras-chave

Mobilidade sustentável; Logística urbana; Logística com bicicletas; Bicicletas; *Cargo bikes*; *Cargo bikes* elétricas; *E-bikes*.

## resumo

Com a crescente preocupação com o ambiente e a sustentabilidade continuam a surgir novas ideias e formas de efetuar a distribuição de mercadorias nos centros urbanos de forma mais sustentável, recorrendo à utilização de outros tipos de veículos e a diferentes sistemas de propulsão e combustíveis. Ao longo dos últimos anos tem sido promovido o conceito de mobilidade sustentável, com a aplicação de estratégias de mobilidade que tem como objetivo reduzir os consumos de energia e as emissões poluentes associadas aos combustíveis tradicionais.

Devido à necessidade de reduzir os problemas ambientais, associados ao tráfego motorizado nos centros urbanos, a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas tem vindo a ser apontada como uma solução cada vez mais atrativa, sendo já utilizada em várias cidades europeias. Esta forma de transporte de mercadorias é cada vez mais frequente nos centros urbanos, levando a que várias empresas de transportes de mercadorias considerem a sua incorporação nas respetivas estruturas logísticas de distribuição de mercadorias nos transportes de pequenas distâncias, principalmente dentro dos centros das cidades.

A presente dissertação analisa o potencial do uso de bicicletas para a distribuição de mercadorias em centros urbanos, tendo em conta uma análise operacional, social e ambiental da utilização das bicicletas. Esta análise é realizada com um caso de estudo real, designadamente, a Avenida Doutor Lourenço Peixinho na cidade de Aveiro, com recurso a inquéritos, ponderando as suas vantagens e desvantagens.

Neste estudo é realizado um reconhecimento espacial da zona onde poderia ser aplicada a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas na cidade de Aveiro, tal como inquéritos aos atores potencialmente envolvidos na distribuição das mercadorias. Posteriormente, analisam-se as condições em que esta solução poderia funcionar na cidade de Aveiro e quais os desafios existentes.

A dissertação demonstra que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas na Avenida Doutor Lourenço Peixinho será uma solução viável, embora necessite de ser complementada com a utilização de veículos convencionais, de forma a assegurar uma resposta às necessidades da procura. Esta solução terá de ter uma boa e adequada estratégia de implementação em que deverão ser definidas todas as condições necessárias para que este sistema de transporte funcione corretamente.



**keywords**

Sustainable mobility; Urban logistics; Cycle logistics; Cargo bikes; E-bikes.

**abstract**

With the growing concern for the environment and sustainability, new ideas and ways of distributing goods in urban centers in a more sustainably way are emerging, using vehicles with other types of propulsion systems and fuels. Over the last years the concept of sustainable mobility has been promoted and mobility strategies have been implemented to reduce energy consumption and pollutant emissions.

Due to increasing environmental problems, the need to reduce motorized traffic in urban centers is increasing and bicycle distribution of goods is an increasingly popular solution being used in European cities. This form of freight transport is becoming increasingly implemented in urban centers, leading many freight companies to reshape their logistics structures in the distribution of goods for short distance transport, especially within city centers.

The thesis aims to analyze the potential of the use of bicycles for the distribution of goods in urban centers, taking into account an operational, social and environmental analysis. This analysis is performed with the application to a real case study in the city of Aveiro, at Avenida Doutor Lourenço Peixinho.

It was analyzed how the distribution of goods in urban centers using bicycles is applied, and what its advantages and disadvantages were found in the cases of real application and use of this form of distribution of goods.

Along the study, it is performed a spatial characterization of the area where the distribution of goods using bicycles would be applied in the city of Aveiro, as well as inquiries to the various parties involved in the distribution of goods. Later it is analyzed how this solution could work in the city of Aveiro and what are the existing challenges.

Finally, it is concluded that the distribution of goods using bicycles on Avenida Doutor Lourenço Peixinho can be a viable solution but may need to be combined with conventional goods delivery vehicles. This solution will have to have a good and adequate implementation strategy where all the necessary conditions must be defined for this transport system to function properly.



---

## Índice

Índice .....	xv
Índice de Figuras .....	xvii
Índice de Tabelas .....	xxi
Simbologia e abreviaturas .....	xxiii
1. Introdução.....	3
1.1. Enquadramento.....	3
1.2. Objetivos da dissertação .....	8
1.3. Metodologia.....	8
1.4. Estrutura da dissertação .....	9
2. Logística urbana e a Bicicleta.....	13
2.1. Mobilidade sustentável.....	13
2.2. Logística nos centros das cidades.....	14
2.3. O papel da bicicleta na logística urbana .....	16
2.3.1. Exemplos do uso da bicicleta na logística urbana .....	23
2.3.1.1. Caso de estudo na cidade do Porto .....	23
2.3.1.2. Camisola Amarela .....	25
2.3.1.3. Pro-E-Bike .....	26
2.3.1.4. A utilização de bicicletas para distribuição de mercadorias no Reino Unido .....	34
2.3.2. Análise e síntese dos exemplos do uso da bicicleta .....	37
3. Metodologia e Métodos .....	47
3.1. Introdução.....	47
3.2. Reconhecimento da zona em estudo.....	47
3.3. Inquéritos.....	48
3.3.1. Inquérito realizado aos comerciantes .....	49
3.3.2. Inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro .....	51
3.3.3. Inquérito realizado aos utilizadores da Avenida.....	53
4. Resultados e Discussão.....	57
4.1. Introdução.....	57
4.2. Resultados do reconhecimento espacial .....	57

4.3.	Resultados do inquérito realizado aos comerciantes .....	66
4.3.1.	Síntese do inquérito realizado aos comerciantes .....	81
4.4.	Resultado e conclusões do inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro .	82
4.5.	Resultados do inquérito realizado aos utilizadores da Avenida .....	87
4.5.1.	Síntese dos inquéritos realizados aos utilizadores da Avenida.....	98
4.6.	Requisitos para a distribuição de mercadorias com bicicletas em Aveiro .....	100
4.6.1.	Cenários possíveis para realizar a distribuição de mercadorias .....	102
4.7.	Desafios na distribuição de mercadorias com bicicletas em Aveiro .....	104
5.	Conclusões e Perspetivas Futuras.....	109
5.1.	Conclusões.....	109
5.2.	Perspetivas Futuras .....	111
	Referências bibliográficas .....	115
	Anexos.....	119
A.	Inquérito realizado aos comerciantes .....	119
B.	Inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro .....	125
C.	Inquérito realizado aos utilizadores da Avenida.....	129

## Índice de Figuras

Figura 1. Evolução das emissões na EU-28, entre 2000 e 2016 (EEA, 2018). .....	4
Figura 2. Evolução das emissões do setor dos transportes rodoviários, adaptado da EEA (2018). .....	5
Figura 3. Emissões de CO <sub>2</sub> por setor na Europa (adaptado da EC (2019)). .....	5
Figura 4. Emissões de CO <sub>2</sub> do setor dos transportes na Europa (adaptado da EC (2019)). ..	6
Figura 5. Emissões por setor em Portugal no ano de 2016 (APA, 2018). .....	6
Figura 6. Emissões de CO <sub>2</sub> em Portugal (adaptado da EC (2019)). .....	7
Figura 7. Emissões no setor dos transportes (APA, 2018). .....	7
Figura 8. Potencial de mudança ao implementar o estudo da <i>Cyclelogistics</i> (Wrighton & Reiter, 2016). .....	19
Figura 9. Comparação do desempenho entre os vários tipos de bicicletas elétricas (Pro-E-Bike, 2015). .....	22
Figura 10. Comparação entre a infraestrutura tradicional e a infraestrutura que ajuda a tornar as <i>e-bikes</i> mais eficientes (Pro-E-Bike). .....	33
Figura 11. Planta da zona em estudo, com indicação das características de interesse (atividades económicas, locais de estacionamento e locais de carga/descarga de mercadorias). .....	48
Figura 12. Localização da atividade económica dos serviços. ....	58
Figura 13. Localização da atividade económica da moda e acessórios. ....	59
Figura 14. Localização das atividades económicas da saúde e prestação de serviços e das farmácias. ....	59
Figura 15. Localização das lojas de casa e decoração. ....	60
Figura 16. Localização do grupo dos supermercados. ....	61
Figura 17. Localização das atividades económicas da cultura e lazer e das escolas. ....	61
Figura 18. Localização das atividades económicas dos restaurantes e dos cafés. ....	62
Figura 19. Localização do grupo dos diversos. ....	63
Figura 20. Localização dos lugares de estacionamento e dos lugares de carga e descarga de mercadorias. ....	64
Figura 21. Exemplo 1 do perfil transversal da Avenida Dr. Lourenço Peixinho. ....	64

Figura 22. Exemplo 2 do perfil transversal da Avenida Dr. Lourenço Peixinho. ....	65
Figura 23. Atividades económicas.....	66
Figura 24. Número aproximado de pessoas recebidas por dia. ....	67
Figura 25. Receção e envio de mercadorias. ....	68
Figura 26. Frequência de receção e/ou envio de mercadorias. ....	68
Figura 27. Dimensão aproximada das mercadorias.....	69
Figura 28. Peso aproximado das mercadorias. ....	70
Figura 29. Tipo de mercadorias movimentadas. ....	70
Figura 30. Origem das mercadorias.....	71
Figura 31. Destino das mercadorias enviadas. ....	71
Figura 32. Frequência de envio de mercadorias. ....	72
Figura 33. Meios utilizados para o transporte das mercadorias recebidas. ....	72
Figura 34. Meios utilizados para transporte as mercadorias enviadas. ....	73
Figura 35. Tipo de veículos utilizados para fazer o transporte de mercadorias. ....	73
Figura 36. Utilização dos locais de carga e descarga. ....	74
Figura 37. Tempo necessário para realizar as operações de carga ou descarga. ....	75
Figura 38. Interesse em utilizar as <i>cargo bikes</i> . ....	76
Figura 39. Preferência pelo tipo de <i>cargo bike</i> .....	77
Figura 40. Interesse na utilização das <i>cargo bikes</i> gratuitas.....	78
Figura 41. Interesse no investimento numa <i>cargo bike</i> financiada. ....	78
Figura 42. Interesse em contrapartidas na utilização das <i>cargo bikes</i> .....	79
Figura 43. Infraestruturas para a utilização das <i>cargo bikes</i> . ....	80
Figura 44. Idade.....	87
Figura 45. Género. ....	88
Figura 46. Modo de transporte. ....	88
Figura 47. Distância percorrida diariamente. ....	89
Figura 48. Dificuldades causadas pelos veículos de transporte de mercadorias na circulação.....	90
Figura 49. Perturbações nas deslocações dos inquiridos.....	90
Figura 50. Principais problemas das operações de carga e descarga de mercadorias. ....	91
Figura 51. Utilização de serviços de transporte de mercadorias para o envio.....	92
Figura 52. Frequência com que recebem mercadorias. ....	92

---

Figura 53. Conhecimento da solução das <i>cargo bikes</i> .....	93
Figura 54. Qual a opinião sobre o uso das <i>cargo bikes</i> . ....	94
Figura 55. Benefícios esperados. ....	95
Figura 56. Melhorias na circulação no centro da cidade. ....	95
Figura 57. Melhorias na qualidade de vida no centro da cidade. ....	96
Figura 58. Aumento da rede de ciclovias e do número de lugares de estacionamento para bicicletas. ....	97
Figura 59. Opinião sobre a diminuição do número de lugares de estacionamento de automóveis.....	97
Figura 60. Exemplos de <i>cargo bikes</i> . ....	119
Figura 61. Exemplos de <i>cargo bikes</i> . ....	126
Figura 62. Exemplos de <i>cargo bikes</i> . ....	131



## Índice de Tabelas

Tabela 1. Como a <i>Cyclelogistics</i> pode mudar o tráfego numa cidade média (Wrighton & Reiter, 2016). .....	17
Tabela 2. Resumo dos projetos piloto da <i>Pro-E-Bike</i> (Pro-E-Bike).....	27
Tabela 3. Cidades que aderiram ao projeto piloto Pro-E-Bike e introduziram bicicletas elétricas nos seus serviços (Pro-E-Bike). .....	32
Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados.....	40
Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados (continuação). .....	41
Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados (continuação). .....	42
Tabela 5. Quadro síntese dos problemas encontrados nos exemplos analisados. ....	43
Tabela 6. Quadro síntese das principais atividades económicas. ....	65



## Simbologia e abreviaturas

AIMSUN – *Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-Urban Networks*

BC – Carbono preto (*black carbon*)

BUGA – Bicicletas de Utilização Gratuita de Aveiro

Cargo bikes – Bicicletas utilizadas no transporte de mercadorias

CCDU – Centro de Consolidação e Distribuição Urbano

CH<sub>4</sub> – Metano

CO – Monóxido de carbono

CO<sub>2</sub> - Dióxido de carbono

E-bikes – Bicicletas elétricas

E-frota – Frota elétrica

E-logística – Logística com veículos elétricos

E-scooters – Scooters elétricas

EU-28 – União Europeia com 28 Países

E-vans – Carrinhas de transporte elétricas

GDP – Produto Interno Bruto (*Gross Domestic Product*)

GNU – Licença Pública Geral (*General Public License*)

NH<sub>3</sub> – Amoníaco

NMVOCs – Compostos orgânicos voláteis não metanos (*non-methane volatile organic compounds*)

NO<sub>x</sub> – Óxido de nitrogénio

PEDUCA - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Aveiro

PM<sub>10</sub> – Partículas com um diâmetro de 10 µm ou menos

PM<sub>2,5</sub> - Partículas com um diâmetro de 2,5 µm ou menos

QGIS – *Open Source Geographic Information System*

SEV – *Small Electric Vehicle*

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SO<sub>x</sub> – Óxido de enxofre

SPBP – Sistema Público de Bicicletas Partilhadas



# *Capítulo 1*

---

## *Introdução*



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento

O transporte de mercadorias em centros urbanos tem sido alvo de maior atenção por parte das cidades, devido a múltiplos fatores emergentes. Os exemplos mais relevantes desses fatores são: o elevado consumo energético e respetivas emissões de gases produzidas pelos veículos utilizados para a distribuição de mercadorias, que contribuem para o aumento da poluição nos centros urbanos, as condicionantes do trânsito que se verificam nos centros e o congestionamento, e também devido à elevada densidade dos centros urbanos. Estes fatores têm consequências negativas no meio ambiente e na qualidade de vida de quem frequenta esses espaços. O transporte de mercadorias nos centros urbanos é efetuado quase na sua totalidade com o recurso a veículos motorizados que utilizam motores de combustão interna e, por essa razão, são mais poluentes.

Com a crescente preocupação com o ambiente e a sustentabilidade têm surgido novas ideias e formas de efetuar estes transportes de forma mais sustentável, como a utilização de outros tipos de veículos, o recurso a sistemas alternativos de propulsão e o uso de novos combustíveis. Ao longo dos últimos anos tem sido promovido o conceito de mobilidade sustentável e aplicadas novas estratégias de mobilidade com o objetivo de reduzir os congestionamentos, os consumos de energia e as emissões de poluentes, em particular na área dos transportes.

Na Figura 1 estão representadas as emissões de poluentes na Europa (EU-28) entre 2000 e 2016, com as percentagens indexadas aos valores de referência do ano de 2000. Neste gráfico observa-se a evolução, na Europa ao longo dos últimos anos, das emissões de todos os poluentes que contribuem para a poluição do ar, verificando-se uma diminuição entre os anos de 2000 e 2016. Os principais setores que contribuem para as emissões de poluentes atmosféricos na Europa e que originam os valores apresentados no gráfico da Figura 1, são: os transportes - que inclui os transportes rodoviários e os não rodoviários, como por exemplo os aéreos, marítimos e ferroviários; a produção de energia e distribuição; a indústria – que inclui a energia usada na indústria e os processos industriais e o uso de produtos; comércio e domiciliário; agricultura; a gestão de resíduos – que inclui

aterros, incineração de resíduos com recuperação de calor e queima a céu aberto de resíduos (EEA, 2018).

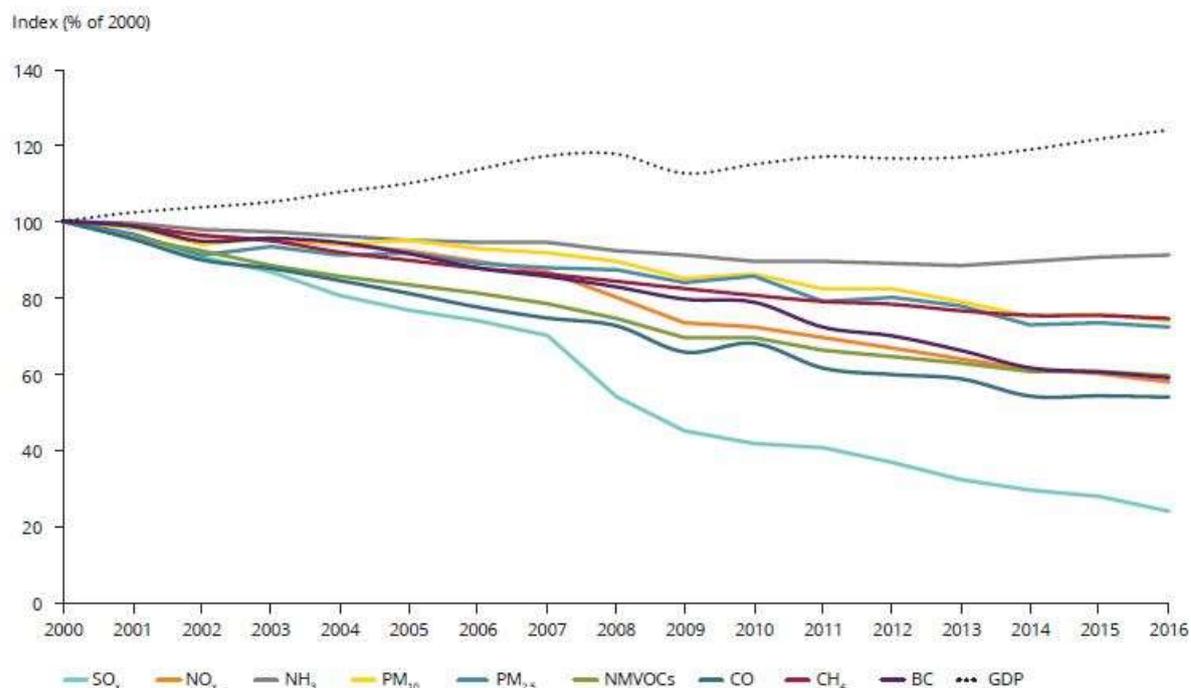


Figura 1. Evolução das emissões na EU-28, entre 2000 e 2016 (EEA, 2018).

Na Europa, o setor dos transportes rodoviários é uma importante fonte de emissões de monóxido de carbono, CO. No entanto, a introdução de conversores catalíticos veio reduzir significativamente estas emissões. Este setor foi também o maior contribuinte para o total das emissões de NO<sub>x</sub> e um contribuinte significativo para as emissões de BC, CO, Pb e de PM<sub>2.5</sub>. A Figura 2 apresenta o gráfico com a evolução das emissões de poluentes do setor dos transportes rodoviários da EU-28 entre os anos de 2000 e 2016. Neste gráfico por uma questão de clareza, são apenas mostrados os poluentes em que o setor contribui com mais de 5% do total das emissões da EU-28. No setor dos transportes, as emissões dos principais poluentes diminuíram significativamente, apesar do volume de carga e passageiros ter aumentado. Para obter estes resultados têm sido tomadas ações políticas, com o objetivo de combater a poluição do ar devido a este setor e ao mesmo tempo permitir o crescimento do mesmo (EEA, 2018).

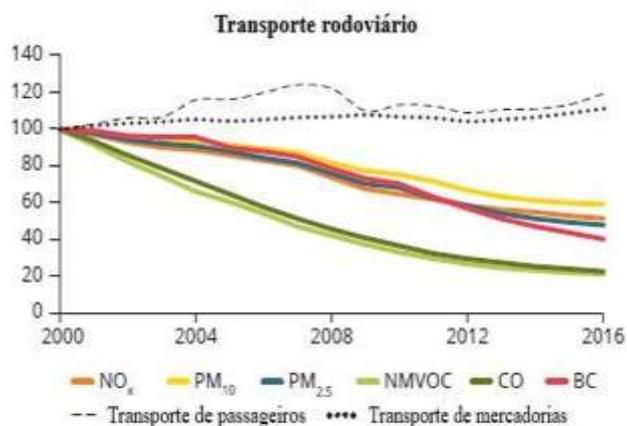


Figura 2. Evolução das emissões do setor dos transportes rodoviários, adaptado da EEA (2018).

Outra das principais emissões de gases na Europa são as emissões de CO<sub>2</sub>, um poluente global em que o setor dos transportes é o segundo maior responsável, com aproximadamente 30% das emissões de CO<sub>2</sub> na União Europeia no ano de 2017, como se pode verificar através da Figura 3. Dentro do setor dos transportes, a principal fonte de emissões de CO<sub>2</sub> na União Europeia são os transportes rodoviários, sendo responsáveis por aproximadamente 72% das emissões, como apresentado na Figura 4. Em Portugal as emissões de CO<sub>2</sub> no setor dos transportes em 2017 representam aproximadamente 40% do total das emissões de CO<sub>2</sub>, sendo que o setor dos transportes rodoviários é o maior responsável com cerca de 70% das emissões de CO<sub>2</sub> no setor dos transportes (EC, 2019).

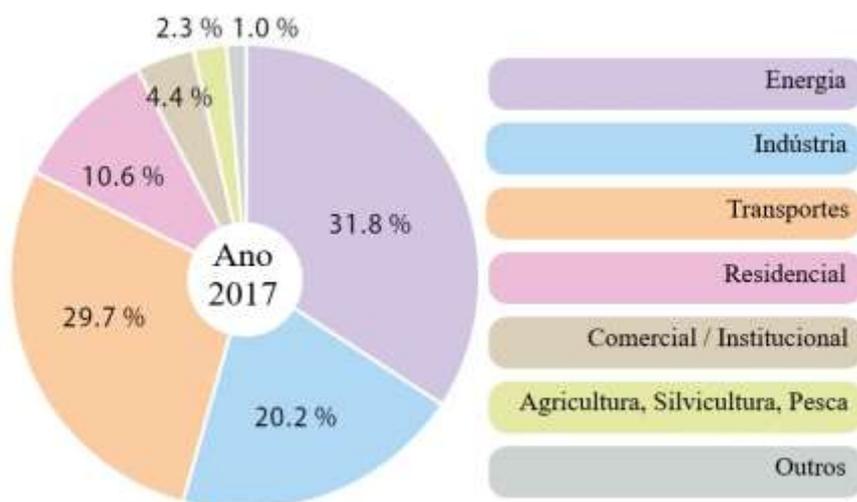


Figura 3. Emissões de CO<sub>2</sub> por setor na Europa (adaptado da EC (2019)).

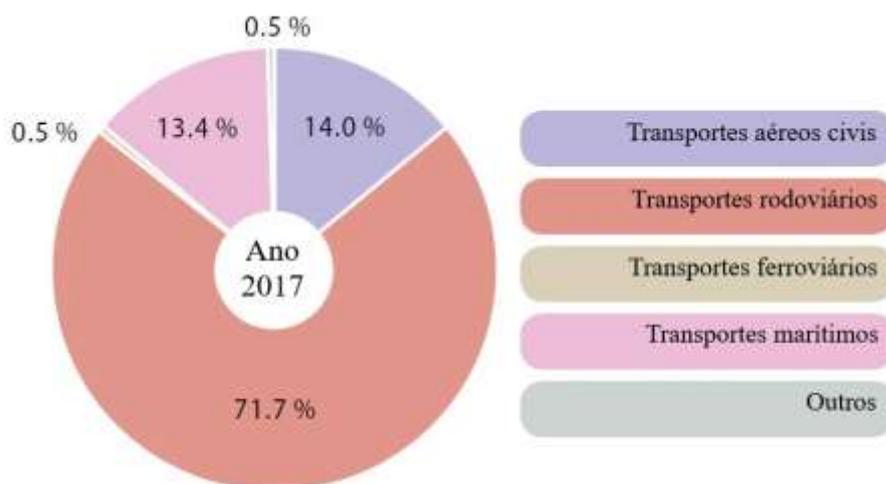


Figura 4. Emissões de CO<sub>2</sub> do setor dos transportes na Europa (adaptado da EC (2019)).

Em Portugal o setor da energia, onde estão englobados os transportes, representou em 2016 aproximadamente 70% das emissões nacionais, continuando assim a ser o principal responsável pelas emissões de gases com efeito de estufa. Na Figura 5 pode-se verificar que no setor da energia, a produção e transformação de energia e os transportes são os principais responsáveis contribuindo respetivamente com aproximadamente 26% e 25% do total das emissões nacionais no setor da energia (APA, 2018).

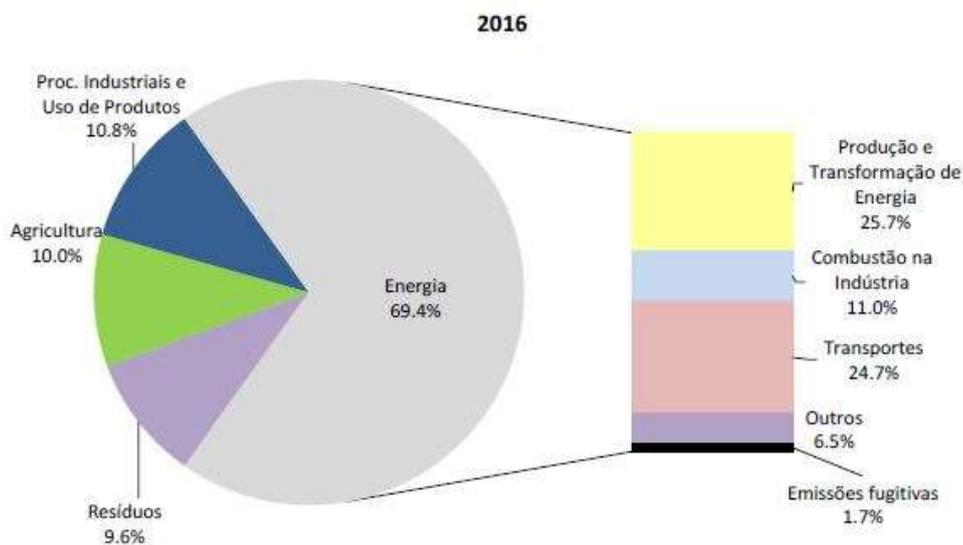


Figura 5. Emissões por setor em Portugal no ano de 2016 (APA, 2018).

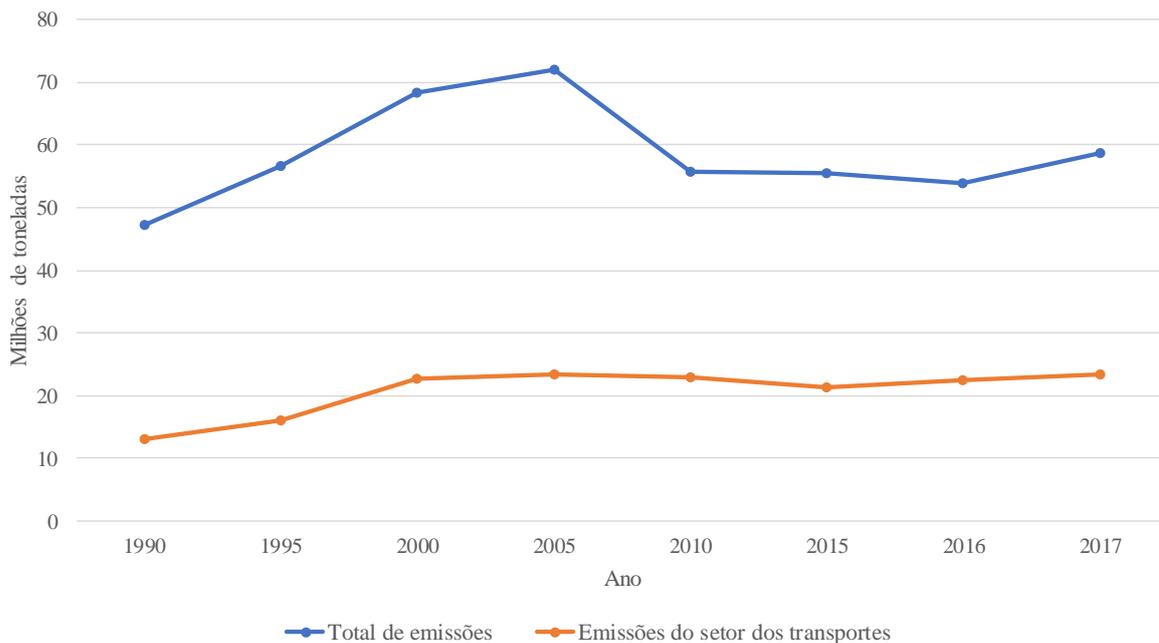


Figura 6. Emissões de CO<sub>2</sub> em Portugal (adaptado da EC (2019)).

No gráfico da Figura 6 pode-se verificar a variação das emissões de CO<sub>2</sub> de Portugal, em que está representado o total das emissões de CO<sub>2</sub> e as emissões de CO<sub>2</sub> do setor dos transportes. O setor dos transportes em Portugal é na sua maioria dominado pelo tráfego rodoviário, que é um dos setores principais em que as emissões mais aumentaram entre os anos de 1990 e 2016, com cerca de 63%. Depois do crescimento constante das emissões até ao início dos anos 2000, seguiu-se uma estabilização e a partir de 2005 verificou-se o início do decréscimo das emissões no setor. No período de 2013 a 2016 verificou-se a inversão desta tendência, com o aumento de 5,1% das emissões dos transportes (APA, 2018).

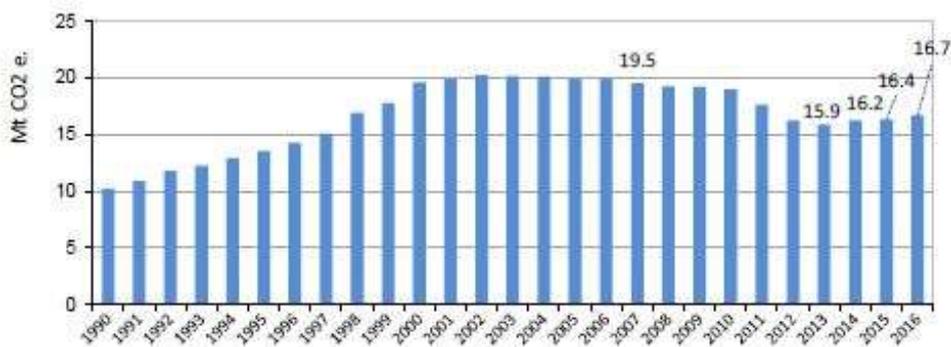


Figura 7. Emissões no setor dos transportes (APA, 2018).

O aumento das emissões nos últimos anos está também relacionado com a variação positiva do Produto Interno Bruto, que tem registado desde 2014 variações positivas (APA, 2018).

A Comissão Europeia tem promovido ações e políticas com o objetivo de reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente causados pela logística nos centros urbanos.

Uma das medidas que se está a tornar cada vez mais popular é o uso de bicicletas para a realização destes transportes em meio urbano. O recurso a bicicletas tem emissões muito reduzidas, é energeticamente eficaz e tem uma baixa perturbação do tráfego. O recurso a estes veículos apresenta várias vantagens, mas também tem problemas tais como o volume das mercadorias a serem transportadas, as distâncias de transporte que são curtas e como em qualquer uma das opções de veículos para o transporte de mercadorias, os custos de implementação e de operação desta nova estratégia são significativos.

## **1.2. Objetivos da dissertação**

Nesta dissertação pretende-se analisar o potencial do uso de bicicletas para o transporte de mercadorias em centros urbanos. Para tal será realizada uma análise do potencial operacional, social e ambiental da utilização destes veículos para a distribuição de mercadorias.

Esta dissertação será apoiada num caso de estudo real, aplicado à cidade de Aveiro, mais especificamente à Avenida Doutor Lourenço Peixinho. Com este estudo pretendem-se estabelecer linhas de orientação para a utilização de bicicletas na distribuição de mercadorias em centros urbanos. Através do caso de estudo real pretende-se também verificar a viabilidade e as condições que seria necessário reunir para colocar em funcionamento este modelo de distribuição de mercadorias nesta zona da cidade de Aveiro.

## **1.3. Metodologia**

A presente dissertação irá realizar um estudo, apoiado numa revisão da literatura e num caso de estudo, sobre a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas em centros urbanos, de modo a apresentar os principais pontos a ter em conta na implementação deste tipo de solução em contextos semelhantes aos da cidade de Aveiro, que servirá de caso de estudo. Com esta dissertação pretende-se explorar a aplicação de um modelo deste tipo,

sendo que consiste num trabalho exploratório para perceber a viabilidade desta solução e identificar as linhas de orientação para a sua implementação.

Esta dissertação tem início com o Estado da Arte sobre o tema, onde são abordados os desafios atuais de mobilidade sustentável e de logística nos centros das cidades, e em particular o papel potencial da utilização das bicicletas na logística urbana, apoiados por uma análise de exemplos de aplicação das bicicletas à distribuição de mercadorias em centros de cidades europeias. De seguida é apresentada a análise do caso de estudo desta dissertação onde é efetuado um levantamento das atividades económicas da zona da cidade em estudo, criando-se posteriormente um mapa dessa zona com os dados obtidos com recurso a *software* específico. Após este reconhecimento espacial, realizaram-se inquéritos aos estabelecimentos de comércio e serviços presentes nesta zona, de modo a perceber o funcionamento atual da distribuição de mercadorias e qual a perceção dos principais atores na utilização das bicicletas. Foram ainda realizados inquéritos às autoridades que regulam os transportes de mercadorias na cidade, no caso concreto a Câmara Municipal de Aveiro e aos utilizadores das vias de circulação, ou seja, à população em geral que utiliza diariamente esse espaço público. Após esta fase, os dados obtidos foram analisados, e juntamente com os exemplos já observados de outros casos, foi pensado como é que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas no centro da cidade poderia ser feita, indicando também os principais desafios que esta iniciativa poderá enfrentar.

#### **1.4. Estrutura da dissertação**

No primeiro capítulo desta dissertação será feito um enquadramento do tema, onde serão abordadas questões relacionadas com o ambiente e os principais problemas que existem com a poluição produzida pelos veículos motorizados, nomeadamente no transporte de mercadorias.

O segundo capítulo dirá respeito à temática da logística urbana e a bicicleta, onde se abordará o tema da mobilidade sustentável e do seu estado atual, passando-se de seguida para o tema da logística nos centros das cidades, apresentando como é realizada atualmente e quais os problemas que manifesta. De seguida será abordado o potencial da bicicleta na logística urbana, onde é mostrado como é que as bicicletas podem ser utilizadas na distribuição de mercadorias nas cidades e o potencial desta solução para substituir os veículos convencionais para transporte de mercadorias nessas áreas. Neste capítulo serão

também apresentados e analisados vários exemplos de casos de aplicação de bicicletas para a distribuição de mercadorias, mostrando como é que esta solução já funciona em várias cidades da Europa, apresentando quais as suas vantagens e desvantagens, e desafios que se têm verificado na sua implementação.

No terceiro capítulo serão abordados o caso de estudo e a metodologia utilizada nesta dissertação, onde serão explicados quais os métodos que foram utilizados ao longo deste trabalho. Nesta parte do trabalho será apresentado o reconhecimento espacial da zona em estudo (com uma ocupação detalhada de uso do solo), bem como a estrutura dos questionários utilizados nos inquéritos.

No quarto capítulo serão apresentados os resultados e será feita a sua discussão, começando-se com a análise do reconhecimento espacial efetuado com base nos resultados que foram obtidos com a utilização do *software* QGIS. Serão também apresentados e analisados os resultados dos inquéritos, e de seguida mostrado como é que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas pode ser implementada na zona em estudo, através das informações obtidas e da análise que foi realizada a casos semelhantes já existentes noutras cidades e reportados na literatura.

Por último no quinto capítulo serão apresentadas as conclusões obtidas com o caso de estudo apresentado nesta dissertação, falando-se da viabilidade da solução no caso da aplicação no centro da cidade de Aveiro e de quais as perspetivas futuras deste trabalho, incidindo no que pode ser a continuação deste trabalho.

## *Capítulo 2*

---

# *Logística urbana e a Bicicleta*



## 2. LOGÍSTICA URBANA E A BICICLETA

### 2.1. Mobilidade sustentável

A mobilidade é um conjunto de necessidades cujas causas, próximas ou remotas, se têm de procurar na localização das atividades no espaço, no nível económico de uma sociedade e nos seus sistemas produtivos dominantes, nas relações sociais que se procuram estabelecer e nos modos de vida que a cultura de massas vai impondo como referência. Pode-se definir como o modo e a frequência com que as pessoas se deslocam, de forma a satisfazer todo o tipo de necessidades, desde as obrigatórias às opcionais, sendo a mobilidade hoje em dia considerada como um direito adquirido (APA, 2010).

A mobilidade consiste assim na forma como nos deslocamos, eliminando fronteiras e criando um maior acesso às necessidades culturais, económicas, entre outras. A mobilidade é considerada um fator de progresso e desenvolvimento económico, sendo um requisito essencial para a qualidade de vida. Esta permite uma igualdade de oportunidades aos cidadãos, o acesso aos serviços sociais mínimos, tais como a saúde, educação, justiça, entre outros, e é fundamental para a competitividade socioeconómica dos territórios.

Com a evolução e o aumento das necessidades de mobilidade ao longo dos anos as cidades estão a ficar cada vez mais congestionadas, devido ao elevado crescimento da taxa de motorização que resultam no aumento do fluxo de tráfego, aumento da pressão sobre as infraestruturas e num impacto ambiental cada vez maior.

A mobilidade sustentável, segundo a *World Business Council for Sustainable Development* define-se como a capacidade de responder às necessidades da sociedade em deslocar-se livremente, aceder, comunicar, transacionar e estabelecer relações, sem prejudicar outros valores humanos e ecológicos, hoje e no futuro.

Essencialmente, a mobilidade sustentável permite a satisfação das necessidades económicas e sociais da sociedade, não ultrapassando determinados níveis de efeitos colaterais negativos provocados pelo sistema de transportes num contexto de aumento de mobilidade urbana (Steg e Gifford, 2005). Quando aplicado ao meio urbano, significa uma diminuição dos níveis de utilização do automóvel e o reforço da utilização de modos coletivos de transporte e de transportes não motorizados, aplicando os modos suaves de mobilidade como uma opção viável. O controlo da expansão urbana é fundamental para

reabilitar as cidades existentes, passando pela gestão e ordenamento do território (APA, 2010). Paralelamente, pode também significar uma redução dos níveis de poluição associados ao transporte motorizado, nomeadamente por recurso a tecnologias menos poluentes.

A mobilidade sustentável deve ter como base três pontos fundamentais, que se devem relacionar entre si:

- Um correto ordenamento do território;
- Políticas de investimento em transportes públicos e não motorizados;
- Medidas que restrinjam o uso do automóvel ou que promovam o recurso a tecnologias menos poluentes.

Ao articular estes pontos fundamentais podem-se criar planos e políticas para promover a mobilidade sustentável. Ruxa (2013) estabelece que recorrendo a políticas para o desenvolvimento sustentável dos territórios e da sociedade, é possível atingir alguns objetivos, como:

- Redução das distâncias de deslocação;
- Incremento da mobilidade suave e da utilização dos transportes públicos;
- Redução da utilização do automóvel;
- Redução do consumo energético;
- Promoção da cooperação intersectorial;
- Consciencialização da população;
- Promoção da qualidade de vida e do bem-estar geral.

## **2.2. Logística nos centros das cidades**

A logística nos centros das cidades representa a última parte da cadeia de abastecimento de mercadorias até chegar à posse do consumidor final, ou seja, é a parte do transporte que é efetuada dentro do meio urbano até ao destino da mercadoria.

A maior procura e necessidade de serviços de logística urbana tem envolvido um aumento de modos de transporte motorizados, o que tem levado a que esta atividade tenha um impacto negativo no meio ambiente, devido à poluição gerada, provocando o condicionamento e aumento do tráfego nas cidades, aumento de ruído, e das interações entre veículos e entre veículos e peões que podem originar acidentes rodoviários. Devido a

todos estes problemas, é necessário tomar medidas para que se torne sustentável a logística dentro dos centros das cidades e para que as cidades se tornem também sustentáveis. Para isso é necessário criar e aplicar novas políticas de forma a alterar a situação atual e diminuir os problemas existentes.

A logística em meio urbano é de elevada importância, pois faz movimentar toda uma série de outras atividades dependentes do setor dos transportes. A densificação, diversificação e complexidade dos fluxos urbanos de bens e serviços aumentaram ao longo das últimas décadas, à medida que as transformações no comércio e na distribuição ocorreram e o consumidor se tornou cada vez mais influente nas estratégias empresariais (Pereira & Teixeira, 2002).

Os vários tipos de atividades apresentam condicionantes específicas no processo de logística. Desde o comércio alimentar que necessita de um abastecimento muito regular e com uma grande variedade de produtos, ao comércio não alimentar, em que existe uma grande variedade de produtos, mas que tem normalmente um abastecimento menos frequente.

Nos últimos anos tem-se verificado um aumento do comércio eletrónico e do comércio com serviços de entrega ao domicílio que aumentam o volume de transportes nos centros das cidades. Tradicionalmente, os problemas que se colocavam ao transportador de mercadorias em ambiente urbano para a etapa final do percurso e para o processo de descarga da encomenda, eram principalmente relacionadas com as restrições regulamentares, os problemas de circulação, estacionamento, operação de carga e descarga, e eventuais problemas com o cliente, como por exemplo a disponibilidade de espaço, horários, pessoal e serviços administrativos (Pinheiro, 2016).

O comércio eletrónico e os serviços de entrega ao domicílio colocam ainda outros problemas, complicando ainda mais a logística urbana, designadamente (Pinheiro, 2016):

- O destinatário não se encontrar no local de entrega;
- A logística reversa, ou seja, a devolução do produto ou a desistência da compra;
- Várias tentativas de entrega, aumentando assim os custos e número de transportes da mesma mercadoria que têm de ser efetuados.

Apesar dos problemas referidos, este tipo de comércio tem tendência a crescer significativamente, como se pode verificar segundo a alteração dos hábitos e características

de consumo, dos valores dominantes (hábitos de vida saudável, qualificação do espaço público, preocupações ambientais e energéticas, entre outras) e comportamentais (aumentando a reciclagem com impactos na logística, e a adoção de hábitos de mobilidade sustentável e a opção por modos suaves, que sugere o recurso a estes serviços de abastecimento) (Pinheiro, 2016).

Resumidamente, a logística urbana tem como principal objetivo contribuir para a resolução dos problemas de abastecimento nos centros urbanos. A logística urbana envolve não só o controlo físico de mercadorias, como também integra a parte estratégica de colocar os produtos no local desejado, no menor prazo de tempo possível e ao mais baixo custo.

### **2.3. O papel da bicicleta na logística urbana**

Com o crescimento das cidades e a necessidade de melhorar a qualidade de vida das populações, a redução do tráfego motorizado é cada vez mais um imperativo sendo que o transporte de mercadorias com o recurso a bicicletas se apresenta como uma solução cada vez mais popular, sendo já aplicada no centro de várias cidades europeias.

Melo e Baptista (2017) referem que esta é uma solução apoiada pela Comissão Europeia com o objetivo de reduzir os impactos negativos do tráfego de veículos motorizados no interior das cidades e no ambiente causado pela logística nas cidades. Esta solução é cada vez mais popular devido à sua eficiência energética, às baixas emissões que produz e à diminuição das perturbações de tráfego que se observam. Permite também promover a sustentabilidade das cidades e a qualidade de vida, enquanto é assegurado um sistema urbano de distribuição de mercadorias eficiente.

Nos últimos anos as cidades têm vindo a sofrer cada vez mais com o aumento dos volumes de tráfego, o que tem consequências como o congestionamento, baixa qualidade do ar e poluição sonora. Esta situação é especialmente complicada nos centros das cidades. Nas cidades europeias, entre 16% a 50% das emissões causadas pelo tráfego motorizado devem-se ao transporte de mercadorias, que é quase completamente realizado com o recurso a veículos motorizados. Reduzir estes problemas no transporte de mercadorias é um processo muito complexo e moroso, pois o transporte de mercadorias envolve uma grande heterogeneidade e é difícil efetuar melhorias na organização de todo o sistema de transportes. A mudança do tipo de veículo utilizado no transporte representa um

importante ponto de partida para obter uma melhor sustentabilidade na logística urbana (Lenz & Riehle, 2013).

Wrighton e Reiter (2006) indicam que em meio urbano, em média, 51% das viagens associadas ao transporte de mercadorias em automóvel podem ser substituídas por bicicletas ou *cargo bikes* (bicicletas com capacidade de carga). Cerca de 1/3 destas viagens motorizadas podem ser atribuídas ao transporte comercial, enquanto a logística privada - como por exemplo o transporte de compras e/ou de lazer - contribui com 2/3. A Tabela 1 demonstra como o tráfego numa cidade média pode ser alterado, segundo o projeto da *Cyclelogistics* (Wrighton & Reiter, 2016).

Tabela 1. Como a *Cyclelogistics* pode mudar o tráfego numa cidade média (Wrighton & Reiter, 2016).

1 000 000	400 000	600 000	<b>490 000</b>
Total de viagens	Bicicleta, transportes públicos, caminhar	Viagens com veículos motorizados	<b>Viagens motorizadas relacionadas com o transporte de mercadorias</b>

	Número de viagens por dia	Número de viagens que passam a ser realizadas de bicicleta	% relativa de mudança das viagens motorizadas relacionadas com o transporte de mercadorias
<b>Viagens motorizadas relacionadas com o transporte de mercadorias</b>	490 000	250 000	51%
Distribuição	100 000	25 000	25%
Serviços e negócios	110 000	55 000	50%
Compras	130 000	100 000	77%
Lazer	90 000	40 000	44%
Viagens diárias (por exemplo viagens para o trabalho)	60 000	30 000	50%

Com o recurso a uma cidade europeia virtual, com cerca de 240000 habitantes, o estudo da *Cyclelogistics* calculou o potencial da mudança do transporte urbano de mercadorias motorizado para bicicletas ou bicicletas de carga. Nesta cidade média há cerca de 1 milhão de viagens diárias em que 60% delas são motorizadas e as restantes são realizadas a pé, de

bicicleta ou de transporte público. Tendo em conta todas as viagens motorizadas como base para o cálculo (60% = 100%) e considerando unicamente as viagens motorizadas associadas ao transporte de mercadorias, foi calculado que 51% poderiam ser transferidas para o transporte de bicicleta. Estas viagens poderiam mudar, pois estão relacionadas com transporte de mercadorias leves (a mercadoria consiste em mais do que uma mala, mas menos de 200kg) e a distância a ser percorrida é curta o suficiente (menos de 7km) para ser feita de bicicleta (Wrighton & Reiter, 2016).

O potencial desta solução pode variar consideravelmente ao se analisar os diferentes objetivos das viagens e as características físicas da cidade. Na área da distribuição o potencial da mudança é metade do que para viagens de serviço e negócios, pois na área da distribuição o peso, volume e até a distância são maiores do que do que nas outras áreas. Existe um potencial particularmente alto para a área da logística privada, em que mais de 3/4 de todas as viagens de compras podem ser transferidas para a bicicleta de carga. A razão para que tal seja possível é devido à usual existência de uma rede bastante densa de lojas para fornecimento diário em áreas urbanas e o peso relativamente baixo dos bens adquiridos. Nas viagens de lazer relacionadas com o transporte de mercadorias também estão incluídas na logística privada, o que pode incluir, por exemplo, o transporte de equipamentos desportivos ou quaisquer outros objetos a serem transportados para uma atividade de lazer. Na logística privada estão também incluídas as viagens para o trabalho ou para instituições de ensino (Wrighton & Reiter, 2016).

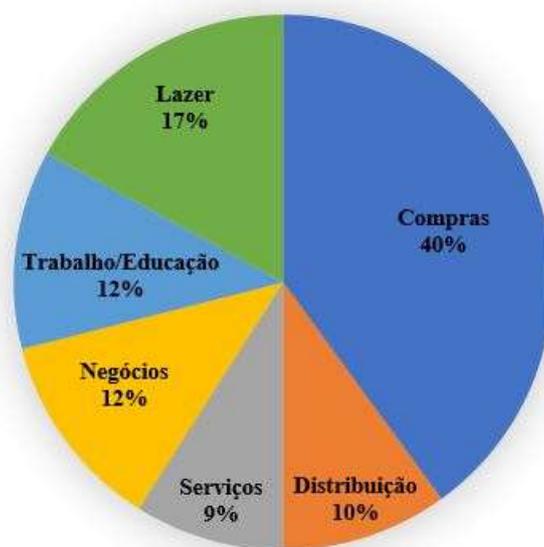


Figura 8. Potencial de mudança ao implementar o estudo da *Cyclelogistics* (Wrighton & Reiter, 2016).

Segundo Wrighton e Reiter (2016), este conceito de considerar compras, lazer ou viagens associadas ao transporte de mercadorias como “logística” tem sido até agora um conceito novo e incomum para o setor da logística. Devido ao enorme potencial para mudar estas viagens de modo de transporte e os efeitos positivos associados a essa mudança, este estudo pode ser usado para implementar políticas mais eficientes para uma mudança de modos de transporte, e para definir prioridades.

Com a necessidade dos administradores públicos satisfazerem as exigências da sociedade em termos de promover a sustentabilidade das cidades, garantir a mobilidade e a qualidade de vida, enquanto asseguram a distribuição de mercadorias de modo eficiente, têm sido promovidas e testadas recentemente várias medidas e iniciativas, como a introdução de veículos elétricos ligeiros para distribuição de mercadorias em meio urbano. O facto que mais de 80% dos movimentos de mercadorias nas zonas urbanas da Europa são efetuados em distâncias inferiores a 80km e com o objetivo de em 2030 ser possível ter cidades livres de emissões produzidas pela logística, colocou os veículos elétricos ligeiros, onde se incluem as bicicletas elétricas, na agenda pública como uma alternativa possível para ajudar a ir de encontro a estes objetivos (Melo & Baptista, 2017).

Os veículos elétricos de pequena dimensão (*small electric vehicles*, SEV) são definidos como sendo veículos cuja propulsão é conseguida através de motores elétricos que podem ser alimentados por baterias, células de combustível, ou sistemas híbridos. São

geralmente veículos com duas ou três rodas e com peso inferior a 100kg. Alguns exemplos de veículos elétricos pequenos, são as *cargo bikes* elétricas (bicicletas elétricas com capacidade de carga) e os triciclos elétricos com capacidade de carga. Estes veículos utilizam uma tecnologia de propulsão mais eficiente e originam emissões e poluição sonora muito inferiores aos tradicionais veículos automóveis ligeiros de transportes de mercadorias. No que diz respeito aos custos operacionais destes veículos, estes têm benefícios relativamente às carrinhas de transporte tradicionais com propulsão a diesel e aos camiões, designadamente nas taxas, seguros, armazenamento e nos custos de desvalorização. São também mais fáceis de estacionar e mais seguros para os peões, no caso de haver conflitos com estes. Com estes veículos é possível também baixar o congestionamento de tráfego nos centros das cidades devido ao espaço ocupado ser menor do que os veículos convencionais e como são veículos com dimensões inferiores existem menos conflitos com os outros utilizadores das vias públicas (Melo & Baptista, 2017).

No entanto estes veículos elétricos de pequena dimensão também apresentam desvantagens e problemas na sua utilização, sendo um dos principais a ainda pouca aceitação por parte dos operadores do setor da logística urbana. Um argumento válido apresentado pelo setor é que a diminuição das dimensões dos veículos pode levar a um aumento dos custos, pois não é satisfeita a necessidade em termos de peso de algumas mercadorias, existem limitações quanto ao volume de carga e ainda o seu alcance, visto que as distâncias que estes veículos conseguem percorrer são limitadas. A forte resistência dos operadores de logística urbana em relação a esta solução, bem como o desproporcional entusiasmo dos administradores públicos e políticos, não são apoiados pela literatura científica sobre os impactos reais, a potencial representatividade de mercado e pelo alcance geográfico dos veículos elétricos pequena dimensão (Melo & Baptista, 2017).

Os veículos elétricos de pequena dimensão têm os seus limites, mas já foi demonstrado que podem ser apropriados para complementar as carrinhas convencionais. Estes veículos podem substituir até 5% das carrinhas convencionais ao nível dos centros das cidades, sem causar perturbações relevantes no escoamento de tráfego e restrições operacionais. Em termos geográficos os veículos elétricos de pequena dimensão para transporte de mercadorias, de modo a serem economicamente competitivos e para que levem à mobilidade sustentável, devem operar dentro de um limite entre 12 a 30 quarteirões, que corresponde a uma distância linear máxima de aproximadamente 2km,

com uma taxa de substituição de um veículo elétrico pequena dimensão ser capaz de substituir uma carrinha convencional. Com estas condições pré-definidas, os veículos elétricos de pequena dimensão conseguem substituir até 30% das carrinhas convencionais que operam nesta distância máxima definida (Melo & Baptista, 2017).

A logística com recurso a bicicletas ou a bicicletas com atrelado pode ser utilizada em várias áreas profissionais, como os serviços de distribuição, recolha de resíduos ou por pequenos serviços de comércio. A utilização de *cargo bikes* elétricas, apresenta várias vantagens dentro das operações da logística urbana, algumas delas são o menor cansaço do motorista e maior capacidade de carga, devido à propulsão elétrica do veículo. As bicicletas elétricas adaptam-se particularmente bem ao transporte de mercadorias em centros urbanos, são indicadas para as entregas de último quilómetro (também chamadas de “*last mile delivery*”) associado às curtas distâncias ou incorporado em sistemas de logística inovadores, como centros de micrologística (“*microconsolidation centres*”), já utilizados em Londres, ou incluídas em depósitos móveis. Um bom exemplo desta aplicação encontra-se em Paris, em que o número de *cargo bikes* elétricas para as entregas de último quilómetro está em crescimento contribuindo para um grande crescimento desse nicho de mercado. Na Bélgica também já é muito utilizado este método, por exemplo na cidade de Hasselt nos serviços de entregas no setor das compras, e também em Bruxelas nos serviços de distribuição dos correios. Apesar da utilização cada vez maior destes veículos, o número de *cargo bikes* elétricas em utilização é incerto e o mesmo acontece em relação à viabilidade económica desta operação que ainda não é completamente clara, devido ao custo elevado de aquisição e aos respetivos requisitos para o carregamento dos veículos, poderem não ser cobertos pelos baixos custos de operação por quilómetro quando comparado veículos elétricos semelhantes e com veículos convencionais (Melo & Baptista, 2017).

Como referido anteriormente uma das atividades que pode utilizar estes meios para a distribuição de mercadorias, é o setor das entregas de último quilómetro, ou *last mile delivery*.

Segundo o estudo de Gruber (2016), sobre o perfil tipo dos utilizadores e o potencial das soluções deste tipo para a distribuição de mercadorias, existem justificações para os órgãos com poder de decisão rejeitarem por vezes as novas tecnologias que estão a ser implementadas nos veículos. O autor conclui que fatores como o alcance elétrico, o preço e

a disponibilidade de informação são essenciais para haver a hipótese de adotar estas novas alternativas. Os fatores referidos são normalmente utilizados para justificar a resistência dos operadores de logística urbana à mudança para veículos elétricos.

Uma das maiores preocupações com o uso de bicicletas para o transporte de mercadorias nos centros das cidades é o problema da segurança, visto que o ciclista é um utilizador vulnerável da via. Para além da vulnerabilidade do ciclista em caso de queda ou acidente envolvendo outros veículos designadamente automóveis, existem também os problemas da visibilidade, ou seja, de o ciclista ser visto pelos outros utilizadores da via, o perigo e a dificuldade em ultrapassar os ciclistas, e a dificuldade em conseguir perceber os movimentos dos outros veículos. A juntar à segurança do ciclista, existem ainda os problemas derivados das condições meteorológicas em que devem conduzir sem danificarem a mercadoria que estão a transportar. Estes fatores podem ser determinantes para justificar a resistência demonstrada pelos operadores de logística urbana em adaptar a solução das bicicletas para o transporte de mercadorias (Melo & Baptista, 2017).

A solução do transporte de mercadorias com recurso a bicicletas permite, mesmo que seja em combinação com carrinhas, baixar as emissões poluentes da atividade da logística e reduzir os custos, em vez de utilizar unicamente carrinhas de transporte.

A escolha da bicicleta elétrica adequada ao tipo de negócio também é um ponto importante. Os operadores deste novo método de transporte devem considerar as várias opções disponíveis no mercado, escolhendo aquela que melhor se adapta à sua área de negócio (Pro-E-Bike).



Figura 9. Comparação do desempenho entre os vários tipos de bicicletas elétricas (Pro-E-Bike, 2015).

Na escolha do tipo de bicicleta elétrica deverão ser tidos em consideração vários fatores, como a capacidade carga a transportar que as bicicletas necessitam de ter para cumprir os requisitos do negócio, a autonomia que precisam de possuir para ser possível efetuar os trajetos, a velocidade com que conseguem realizar os trajetos necessários de modo a manter ou melhorar a rapidez do serviço de transporte, sendo o custo de aquisição e o custo de operação e manutenção também um fator a ter em conta. Com a Figura 9 é possível observar a relação entre estes fatores e os vários tipos de bicicletas.

### 2.3.1. Exemplos do uso da bicicleta na logística urbana

O transporte de mercadorias no centro de cidades com recurso a bicicletas é já uma solução com aplicação em várias cidades na Europa. É também uma solução para a qual já foram realizadas várias experiências práticas, ou seja, já foram aplicados vários projetos à realidade, sendo que alguns deles só estiveram em fase experimental e de projeto, e outros mantiveram-se em operação.

#### 2.3.1.1. Caso de estudo na cidade do Porto

Na cidade do Porto (Portugal) já foi realizado um estudo sobre este tipo de solução para os transportes de mercadorias. O estudo realizado por Melo (2017) pretende responder às seguintes questões:

- Será que os veículos elétricos ligeiros, como as *cargo bikes*, conseguem atingir melhores performances ambientais e sociais do que os veículos motorizados, garantindo o mesmo nível de eficiência operacional e de tráfego na logística urbana?
- Quão relevante é o impacto do uso de *cargo bikes* elétricas para os administradores locais de modo a alcançar o conceito de mobilidade sustentável?
- Em que condições, quando, com quem e como os municípios devem implementar esta solução?

Para realizar este estudo foi elaborado um modelo de simulação do tráfego na cidade do Porto. O modelo detalhado foi executado com recurso ao *software* AIMSUN 8.1.2 (*Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-Urban Networks*), de modo a replicar e estimar as condições de tráfego e o ambiente relacionado com estas e os

efeitos operacionais. Com este programa é possível avaliar a solução em estudo, verificando quais os problemas e todas as variáveis neste tipo de transporte, permitindo adaptar o melhor possível a solução à realidade (Melo & Baptista, 2017).

Este estudo definiu que os veículos elétricos ligeiros podem substituir até 5% das carrinhas de transportes convencionais e um limite geográfico entre 12 a 30 quarteirões, que corresponde a uma distância linear de aproximadamente 2000 metros (Melo & Baptista, 2017).

Ao serem analisados todos os dados obtidos com o estudo, conclui-se que a utilização de *cargo bikes* na logística urbana é uma solução promissora para centros urbanos congestionados e com elevados níveis de poluição. As reservas que existem relativamente à utilização das bicicletas por parte dos investidores públicos deve-se aos problemas operacionais. Estes problemas englobam o limite das dimensões e peso das mercadorias a transportar, não sendo possível as *cargo bikes* transportarem paletes inteiras, assim por consequência, só poderem servir a certos tipos de negócio e em alguns casos, sendo necessária a existência de centros de distribuição, como por exemplo, estações de correios, de onde as bicicletas podem iniciar as suas viagens. Para além destes problemas operacionais o estudo verificou que há problemas consideráveis relacionados com a ainda difícil manutenção destes veículos elétricos, o mercado de veículos usados é reduzido, e há um insuficiente número de postos de carregamento dos veículos elétricos. Apesar destes problemas é necessário quantificar de forma precisa e avaliar os potenciais impactos para melhorar as políticas de projeto de modo a que se ajustem às características das *cargo bikes* e ao mesmo tempo ultrapassar os obstáculos deste tipo de transporte (Melo & Baptista, 2017).

Os resultados do estudo demonstram que as *cargo bikes* elétricas podem levar a que sejam atingidas melhores performances sociais e ambientais, enquanto é assegurado o mesmo nível operacional na logística urbana. Os resultados da simulação demonstram que as condições nas quais as *cargo bikes* podem ajudar a atingir a mobilidade sustentável estão limitadas ao que se pode considerar um nicho de mercado. Foi encontrado uma limitação na mobilidade de forma a estabelecer o limite de 10% de *cargo bikes* elétricas no transporte de mercadorias para a área estudada na cidade do Porto. Este limite deve ser explorado e melhor definido pelos investidores públicos antes da implementação de áreas exclusivas para estes veículos nos centros das cidades. Verificou-se ainda que as *cargo*

*bikes* não são uma solução dispendiosa e têm potencial para serem facilmente integradas nas entregas de último quilómetro locais. O uso destes veículos pode ser importante para atingir níveis de mobilidade sustentável em determinadas áreas das cidades. O sucesso da implementação deste modo de transporte depende de uma estratégia de integração com os operadores privados para a promoção da solução e para conduzir a melhoramentos em termos de mobilidade, ambiente, energia e custos de operação (Melo & Baptista, 2017).

### **2.3.1.2. Camisola Amarela**

A Camisola Amarela é uma empresa de estafetas na cidade de Lisboa, fundada em setembro de 2009, especializada no transporte de mercadorias no centro da cidade, ou seja, tem por base as entregas de último quilómetro ou *last mile delivery*. A Camisola Amarela é a marca registada do primeiro serviço de estafetas de bicicletas de Lisboa e Portugal. A frota da empresa é constituída por carrinhas convencionais, bicicletas e *cargo bikes*. Têm como objetivo conseguir fazer as entregas de forma mais eficiente, sustentável e rápida do que os sistemas de entrega convencionais.

Os transportes no meio urbano de bicicleta podem ter mercadorias com uma dimensão de 50x30x100 e com um peso máximo de 4kg. Os transportes utilizando as *cargo bikes* podem ter mercadorias com dimensões até 70x50x50 e um peso máximo de 40kg. As entregas podem ser efetuadas em vários prazos desde 1 hora até 4 horas em toda a cidade de Lisboa. Atualmente, para além das *cargo bikes* a empresa também conta com carrinhas de transporte para as mercadorias de maior volume que não são possíveis transportar numa bicicleta, fazendo assim uma combinação entre as duas soluções de transporte. De forma a colocar em prática este modo de distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas a empresa possui três armazéns localizados estrategicamente no centro de Lisboa, para que possa haver a mudança do tipo de veículo que transporta a mercadoria, passando de seguida para bicicletas de modo a que a distribuição seja realizada da forma mais eficaz e eficiente.

Este é um exemplo de sucesso do uso de bicicletas para o transporte de mercadorias no centro das cidades. Algumas das vantagens que a Camisola Amarela encontrou foram a realização de entregas sem emissões poluentes, sem poluição sonora, a contribuição para uma melhor qualidade de vida nos centros urbanos, obtém ainda uma melhor imagem e melhores valores de sustentabilidade perante os clientes e os parceiros. A empresa afirma que é 70% mais ecológica do que uma empresa de transporte convencional. A principal

desvantagem que a empresa encontra é a limitação em termos de distância para que o transporte continue a ser eficiente nos centros urbanos.

### **2.3.1.3. Pro-E-Bike**

O *Pro-E-Bike* é um projeto que promove a utilização de veículos mais limpos e eficientes, como as bicicletas e *scooters* elétricas (também chamadas de *e-bikes* e *e-scooters*, respetivamente), para realizar a entrega de mercadorias e transporte de passageiros em áreas urbanas europeias, sendo uma alternativa aos veículos movidos a combustíveis convencionais. Este projeto tem como público-alvo as entidades públicas e privadas, como as empresas de distribuição de mercadorias, administração pública e cidadãos (Pro-E-Bike).

Este projeto já conseguiu comprovar, com os vários projetos-piloto realizados, a redução das emissões e poupanças energéticas que são atingidas com a inclusão destes veículos nas redes de transporte urbano.

A *Pro-E-Bike* trabalhou com 40 empresas de diferentes tipos e dimensões, em vários setores industriais, localizadas em 7 Estados Membro da União Europeia, com o objetivo de verificar se as bicicletas elétricas poderiam ser uma opção viável para as diferentes empresas e retirar aprendizagens destas experiências, de modo a melhorar o projeto e ajudar futuros utilizadores comerciais a fazerem escolhas a favor das bicicletas elétricas. Na Tabela 2 estão representados os países que estiveram envolvidos e a quantidade de empresas e veículos que participaram no projeto. A maioria dos operadores piloto continuou a utilizar as bicicletas elétricas após a conclusão dos testes. Alguns dos operadores têm investido significativamente nestes veículos para as suas frotas (Pro-E-Bike).

O projeto revelou o quão mais económicas as bicicletas elétricas podem ser em relação aos veículos motorizados equivalentes.

Tabela 2. Resumo dos projetos piloto da *Pro-E-Bike* (Pro-E-Bike).

País	Nº de Empresas	Nº de Veículos	Contribuição de <i>e-bikes</i>	Nº real de <i>e-bikes</i> após a data de conclusão dos testes
Espanha	3	3	100%	3
Holanda	5	10	100%	10
Suécia	5	19	100%	19 + 8 novas <i>e-bikes</i>
Itália	4	7	86%	7 + plataforma com 6 novas <i>e-bikes</i>
Croácia	9	21	86%	16 + 180 novas <i>e-bikes</i>
Eslovénia	8	11	36%	4
Portugal	6	8	50%	4
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>79</b>	<b>81%</b>	<b>63 pilotos + 204 novas =267</b>

Ao participarem neste projeto e com os resultados obtidos, algumas empresas de transportes na Europa verificaram as vantagens que se podem obter, o que incentivou a que alterassem algumas das suas estruturas logísticas, tais como a DHL, UPS ou a FedEx em alguns países, de forma a usar bicicletas elétricas ou veículos mais pequenos na distribuição de mercadorias de curta distância ou *last mile delivery*. A DHL, por exemplo, redefiniu as suas rotas de entregas de mercadorias utilizando *cargo bikes* convencionais e elétricas, tendo também de alterar o processo logístico, uma vez que as bicicletas de carga não conseguem transportar tanto peso nem volume como os carros ou carrinhas e a máxima distância que conseguem percorrer que é menor. Mas mesmo com estes condicionantes as bicicletas de carga, no caso de serem utilizadas em rotas mais pequenas, provaram ser economicamente mais eficientes, quer pelo menor custo de aquisição quer pelos custos de manutenção menores (Pro-E-Bike).

No decorrer deste projeto foram encontrados vários benefícios socioeconómicos das *e-bikes*, fazendo com que as empresas estejam cada vez mais sensibilizadas para soluções mais sustentáveis. Foi demonstrado que as bicicletas são cada vez mais competitivas em relação aos carros e carrinhas na distribuição de mercadorias em áreas urbanas, pois as cidades estão a fechar os centros aos veículos motorizados mais poluidores ou a cobrar taxas de congestionamento. As *e-bikes* não estão sujeitas a restrições horárias ou a entrarem em zonas específicas, como as áreas pedonais ou alguns centros históricos, ao contrário dos veículos motorizados, sendo esta mais uma vantagem das bicicletas de carga. A utilização destes veículos parece estar a aumentar e o mercado também exige que haja mais destes veículos a uma escala maior.

Na parte ambiental o principal objetivo das atividades das empresas relacionadas com a logística urbana é diminuir o impacto dos seus movimentos de transporte de mercadorias para evitar congestionamento, economizar tempo e dinheiro, mas também considerar o seu impacto em termos de emissões e poluição.

De um modo geral todas as empresas que participaram neste projeto experienciaram uma maior visibilidade nos seus produtos e/ou serviços entre os clientes no seu ambiente local, havendo uma melhoria significativa na imagem destas empresas. Com a utilização das *e-bikes*, as empresas aumentaram a sua responsabilidade social, ao serem mais amigas do ambiente e contribuindo para um impacto positivo na sua comunidade local. As empresas obtiveram também benefícios económicos, devido à diminuição dos custos de manutenção e operação dos seus veículos. No que diz respeito à parte da operação as *e-bikes* têm vantagens no acesso a qualquer área urbana, melhorando assim a eficiência e a produtividade dos processos logísticos e aumenta também o serviço, a sua qualidade e flexibilidade. Ou seja, as *e-bikes* são menos poluidoras que os veículos motorizados e permitem menores consumos energéticos. A manutenção e operação das *e-bikes* têm baixos custos, pois as entregas são mais eficientes e rápidas nos centros urbanos, quando comparadas com as mesmas entregas realizadas por veículos motorizados. Para além disto, as empresas ao oferecerem um novo serviço aos seus clientes aumentaram também a competitividade e atratividade das suas ofertas (Pro-E-Bike).

No decorrer deste projeto também foram encontrados alguns aspetos negativos, sendo que os principais foram a falta de uma rede adequada de estações de recarregamento, as limitadas autonomias das baterias, que em zonas mais acidentadas são ainda mais significativas. Por estes motivos estes veículos elétricos não são adequados para todas as áreas urbanas e rurais. Outro aspeto negativo que algumas empresas encontraram foram as atitudes negativas por parte dos seus empregados ao utilizarem *e-bikes/e-scooters*. Alguns problemas técnicos, como por exemplo furos nos pneus, baterias, pedais partidos, entre outros, foram também identificados. Mas, resumidamente, os principais problemas foram a pouca autonomia e os longos tempos de recarregamento, que em alguns casos não permitem as entregas nos arredores das cidades ou as longas distâncias nas zonas rurais. Outras desvantagens também identificadas foram a falta de conforto, o problema das *e-bikes* não serem adequadas em condições meteorológicas adversas e o peso das *e-bikes/e-scooters* também representou uma desvantagem para algumas empresas.

Alguns dos casos de aplicação deste projeto apresentam-se a seguir.

**GLS, em Milão, Itália** – O projeto-piloto teve a duração de 10 meses, em que a GLS entregou quase 50000 cartas e pequenas encomendas, cobrindo mais de 20000km com uma frota de 4 bicicletas assistidas com pedal. Para realizar esta tarefa de forma convencional teriam sido necessárias duas a três carrinhas de transporte convencionais. A GLS conseguiu mostrar que os custos médios de cada entrega realizada com *e-bike* são cerca de 25% menores que as entregas realizadas em carrinhas, considerando os custos de combustível/eletricidade, custos de manutenção, seguro e salário dos condutores. As *e-bikes* foram também mais rápidas, mais eficientes e menos poluentes com benefícios para os cidadãos e para própria empresa, uma vez que a utilização das *e-bikes* ajudou também a boa imagem da empresa. A experiência da GLS revelou-se positiva, tendo resultado no desenvolvimento de um novo centro de consolidação urbana. Depois dos testes a GLS decidiu continuar a utilizar estes veículos para mercadorias entregues em Milão, criando uma nova plataforma logística inteiramente dedicada a *e-vans* e *e-bikes*. Para a tomada desta decisão os principais fatores tidos em consideração foram a redução de custos de energia, a área de portagem no centro da cidade de Milão, a necessidade de uma nova plataforma logística devido ao alargamento do mercado, e também a nova e ecológica plataforma de e-logística ser considerada como um investimento em marketing. Os custos operacionais anuais totais da nova e-frota da GLS são comparáveis à abordagem anterior, significando que os benefícios ambientais e sociais para a comunidade e os ganhos de marketing para a empresa são livres, e estima-se que a frota reduziu aproximadamente 90 toneladas de CO<sub>2</sub> por ano (Pro-E-Bike).

**Encicle, em Valência, Espanha** – Esta empresa de entregas em Valência, testou um *Garbicycle*, triciclo de carga elétrico, com uma capacidade de carga de 200kg, equivalente a 10 *e-bikes* padrão ou uma carrinha convencional, sendo que num mês foi coberta uma área de 3081km e substituída uma carrinha convencional. As *e-bikes* mostraram ser de fácil manutenção, cerca de 1,5 horas por mês, e uma opção perfeita para aceder ao centro urbano devido às restrições para o tráfego automóvel. Desta experiência em Espanha, também foi provada a importância da formação, em termos de condução e manutenção dos veículos, a importância do tipo de condução para uma maior autonomia da bateria e, a maior acessibilidade que estes veículos permitem a certos pontos da cidade. As *e-bikes* provaram também ser mais rápidas e eficientes nos centros urbanos em comparação com as

carrinhas convencionais. Em relação a aspetos negativos foram sugeridas algumas melhorias nos equipamentos de refrigeração. Após esta experiência a empresa decidiu realizar o investimento e comprar um triciclo de carga elétrico (Pro-E-Bike).

**Restaurante Marujo, no Porto, Portugal** – Este restaurante testou o uso de uma *e-scooter* para entregas ao domicílio, de forma a diminuir o impacto ambiental e mostrar uma imagem sustentável. Após o teste, o restaurante pretende manter o serviço, tendo a *e-scooter* sido considerada prática, robusta, económica para realizar esta tarefa, e ter uma manutenção simples (Pro-E-Bike).

**DHL, na Holanda e Croácia** – Na experiência que a DHL realizou na Holanda, em 14 cidades com 33 bicicletas, foram encontradas várias vantagens das *e-cargobikes*, como a redução de emissões, poupanças de custos, melhoria da eficiência e produtividade dos processos logísticos, qualidade de serviço, melhoria na imagem da empresa, menores consumos energéticos, a inexistência de barreiras regulamentares e o fácil acesso a qualquer local. Nesta experiência a principal desvantagem encontrada foram as anomalias das baterias. A DHL concluiu que é de elevada importância ter um fornecedor de confiança com bons serviços de pós-venda ao nível de serviços de manutenção e reparações. Em termos de custos a DHL conseguiu uma redução superior a 13000€ por bicicleta e uma redução na quilometragem dos veículos motorizados. De um modo geral, a experiência foi positiva e a empresa ficou satisfeita com as *e-cargobikes*, continuando a realizar testes com estes veículos. O plano da empresa é utilizar uma *e-bike* de quatro rodas e realizar entregas de mercadorias mais pesadas e abranger distâncias mais longas (Pro-E-Bike).

No caso da experiência da DHL na Croácia, as *e-bikes* revelaram-se muito úteis para pequenas distâncias, em particular no centro da cidade. Embora a reorganização dos funcionários tenha sido um processo demorado, a DHL ficou satisfeita com os resultados dos testes e continuou a utilizar *e-bikes* (Pro-E-Bike).

A DHL após estas experiências continuou a utilizar as bicicletas convencionais e elétricas, aumentando cada vez mais a sua frota e estendendo a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas a outros países na Europa. Esta empresa também redefiniu o sistema de entregas e o sistema de planeamento logístico de forma a tornar as bicicletas o mais eficientes possível.

**Marleen Kookt, em Amsterdão, Holanda** – Esta empresa utilizou 15 *e-cargobikes* para fazer as entregas de refeições desde que o negócio foi fundado em 2011. Esta forma inovadora e sustentável de distribuição de mercadorias faz parte da identidade da empresa perante os clientes e também os funcionários, fazendo com que a Marleen Kookt seja escolhida devido às entregas por bicicleta (Pro-E-Bike).

A empresa vê o uso das *cargo bikes* como uma forma economicamente viável para distribuir mercadoria, devido à sua flexibilidade nas áreas urbanas e à imagem positiva que estas criam perante os clientes. Nestas *e-cargobikes* a empresa consegue transportar até 10 refeições por unidade. Desde que têm esta solução de distribuição de mercadorias em funcionamento a Marleen Kookt tem desenvolvido os seus processos logísticos sustentados em bicicletas, com uma garagem própria e separada para a manutenção, armazenamento e carregamento das bicicletas (Pro-E-Bike).

Esta empresa já é vista como um operador experiente de *e-bikes* para serviços de transporte de mercadorias, tendo operado ao longo destes anos com sucesso. Apesar de aparecerem problemas técnicos ocasionais com as *e-bikes*, a empresa continua convencida e a manter a sua escolha no uso destes veículos de transporte de mercadorias, que acha ser a escolha correta (Pro-E-Bike).

**Hrvatska Pošta, na Croácia** – Este é o serviço postal nacional croata, que participou nos testes da *Pro-E-Bike*, com dois modelos de bicicletas elétricas e uma *e-scooter* de forma a substituir as *scooters* convencionais para realizar as entregas diárias. Os resultados obtidos através do período de testes foram analisados em termos de redução de emissões de CO<sub>2</sub>, economia operacional e pela reação dos funcionários. Os resultados foram tão positivos que fizeram com que a empresa tomasse a decisão de investir em 180 *e-bikes* para substituir as *scooters* convencionais ainda antes do fim do projeto de testes. Levando a que a implementação das *e-bikes* para distribuição de mercadorias tenha sido estendida a todo o país (Pro-E-Bike).

A empresa estima que a economia anual por veículo é de cerca de 920€, após a substituição de todas as 180 *scooters* convencionais por *e-bikes* é estimado que a economia global seja de aproximadamente 85% e que as emissões de CO<sub>2</sub> sejam inferiores a 100 toneladas por ano (Pro-E-Bike).

Também foram realizados projetos piloto na administração local de 8 cidades, como Valência, Zadar, Génova, Heerhugowaard, Motola, Moravske Toplice, Torres Vedras e

Lisboa, trabalhando em colaboração direta com os decisores políticos locais. Estes planos de ação propõem medidas para criar condições favoráveis à aceitação das bicicletas elétricas. Algumas destas cidades para além de desenvolverem as medidas incluídas nos planos de ação, também começaram a usar bicicletas elétricas nos seus serviços (Pro-E-Bike). Na Tabela 3, apresentada em baixo, estão apresentadas as cidades europeias onde este projeto foi colocado em prática, com sucesso e com um nível de aceitação muito elevado.

Tabela 3. Cidades que aderiram ao projeto piloto Pro-E-Bike e introduziram bicicletas elétricas nos seus serviços (Pro-E-Bike).

<b>Cidade</b>	<b>Serviços em que utilizaram as bicicletas elétricas</b>
<b>Zadar</b>	Čistoca – Serviços de gestão de resíduos sólidos
	Polícia Municipal – Vigilância de espaços públicos
	Residência de Idosos de São Francisco – Distribuição de produtos alimentares
<b>Motala</b>	Serviços de assistência ao domicílio, juntamente com outros quatro municípios
<b>Valência</b>	Entregas a partir do Mercado Central, um mercado gerido pela comunidade de Valência
<b>Torres Vedras</b>	Câmara Municipal – Distribuição de documentos dentro do município
	Serviços Municipalizados de Água e Saneamento – Leituras de cotadores

Com este projeto foi possível perceber que a viabilidade deste modo de distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas elétricas, terá mais sucesso onde já estão presentes outros elementos de mudança modal para uma mobilidade sustentável. No caso de a cidade ser facilmente acessível por carro, ou as condições para a mobilidade ciclável serem más, o incentivo para a mudança para bicicletas vai ser reduzido. Para que esta solução de transporte tenha sucesso é necessário um conjunto de políticas coerentes com este projeto, de modo a incentivar à mudança do transporte motorizado tradicional para alternativas como esta, a criação de zonas de emissões reduzidas com restrições de tráfego, como acontece em Milão, ou como o esquema de portagens utilizado em Londres, são exemplos de medidas. Outro ponto que ajuda a colocar projetos como este em prática é se a cidade tiver uma clara tendência para a mudança para opções de transporte mais sustentáveis, como por exemplo a existência de programas de melhoria da infraestrutura cicloviária.

Para as entregas deste tipo, *last mile delivery*, a criação de microcentros de logística ou centros de consolidação e distribuição urbanos pode ser um fator chave na implementação de sistemas de distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas. Ao serem criados estes centros próximos do centro da cidade, permitem que se faça o depósito

temporário para entregas dentro da cidade e que funcionem como local para a troca de veículo de transporte de mercadorias, e também como local de recarregamento das bicicletas elétricas. Para além destes centros de distribuição, outro fator de elevada importância é a criação de rotas adequadas ao uso de *e-bikes*. De seguida, na Figura 10 é apresentado o esquema com a diferença entre o modelo de distribuição de mercadorias tradicional e o modelo de distribuição de mercadorias com o uso de *e-bikes* (Pro-E-Bike).

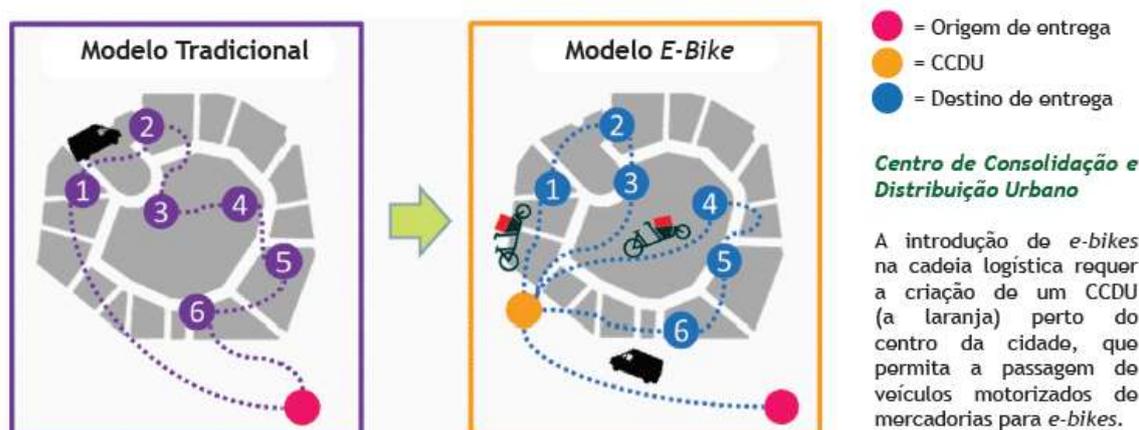


Figura 10. Comparação entre a infraestrutura tradicional e a infraestrutura que ajuda a tornar as *e-bikes* mais eficientes (Pro-E-Bike).

Com a utilização das bicicletas elétricas para a distribuição de mercadorias é necessária uma abordagem nova ao planeamento logístico, sendo que o operador logístico poderá também fazer uma utilização híbrida entre as entregas motorizadas e as entregas com bicicleta.

Neste projeto é provado que é possível substituir veículos motorizados convencionais por *e-bikes* para realizar o transporte de mercadorias, designadamente em centros urbanos com um nível de sucesso elevado. Apesar da tecnologia atual ainda estar em fase de aperfeiçoamento e desenvolvimento, este projeto demonstra que as *e-bikes* nos centros urbanos podem superar os veículos convencionais movidos a combustíveis fósseis, especialmente se forem apoiadas por políticas e medidas adequadas dos municípios. A *Pro-E-Bike* conclui que o potencial para a logística em bicicleta é significativo e pode ter elevado sucesso, sendo um exemplo a seguir para muitas cidades na Europa.

#### **2.3.1.4. A utilização de bicicletas para distribuição de mercadorias no Reino Unido**

No Reino Unido a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas, em Cambridge, Edinburgo, Leeds, Londres e Manchester, é um sector dominado pelos pequenos e médios negócios com um pequeno número de funcionários a tempo inteiro e um grande número de funcionários com um *part time* flexível. Estes negócios começaram na maioria dos casos com a motivação de contribuir para uma cidade mais habitável e pela ética sustentável de vários indivíduos que se envolveram nestes projetos. Apesar de uma grande parte ainda operar num nível de nicho de mercado, parece que entendem como principais concorrentes as empresas com negócios similares, com dimensão semelhante, e não as empresas de transporte que utilizam as carrinhas de transporte convencionais movidas a combustíveis fósseis. Também existe a situação dos potenciais clientes interpretarem as bicicletas de carga como bicicletas tradicionais, subestimando assim o seu potencial para transportar volumes ou pesos significativos. Isto pode ser considerado um indicador de que a profissionalização do setor é, até ao momento, um grande desafio para a adoção das bicicletas como alternativa ao transporte motorizado convencional. Apesar destes aspetos menos positivos, algumas empresas que utilizam as bicicletas para a distribuição de mercadorias, como a Outspoked Delivery em Cambridge e a Gnewt Cargo em Londres já começaram a expandir-se ao longo do Reino Unido (Schliwa et al., 2015).

A Outspoked Delivery é uma empresa bem estabelecida como operador de bicicletas para a distribuição de mercadorias e que opera numa cidade de pequena dimensão, mas que possui boas infraestruturas para o uso de bicicletas. Este é o único operador, que utiliza bicicletas, que está sediado em Cambridge e a empresa foi criada em 2005. Aproximadamente 70% das entregas realizadas por esta empresa são pré agendadas, e inclui uma variedade de clientes para os quais realizam recolhas e entregas programadas diariamente, como o Royal Mail. Devido à acessibilidade ao centro da cidade ser limitada, a empresa garantiu contratos com empresas de grande dimensão de transporte de mercadorias, como a TNT, que leva as suas mercadorias até ao armazém da Outspoken Delivery junto ao limite do centro da cidade, para que depois seja realizada a *last mile delivery*. Para além destes contratos, têm também contratos de *last mile delivery* com editores de revistas. O passo seguinte para a Outspoken Delivery é realizar também a o *first mile delivery*, ou seja, recolher as mercadorias dos clientes das empresas de grande dimensão de transporte de mercadorias e levá-las para o armazém no limite do centro da

cidade para que estas possam depois ser levadas por estas empresas. Em Cambridge esta empresa já trabalha com mais de 200 clientes. A Outspoken Delivery chegou à conclusão, através dos seus clientes, que os principais motivos de escolha da empresa perante o público eram a rapidez e a fiabilidade do serviço que oferecem. Como em Cambridge existe uma cultura de bicicletas, ajuda a que os problemas de adoção e as barreiras culturais à mudança para as bicicletas e ao modo como a distribuição de mercadorias é realizada sejam ultrapassados com facilidade (Schliwa et al., 2015).

A Gnewt Cargo iniciou atividade em 2009 e representa um caso interessante de uma empresa que evoluiu de um negócio que usava maioritariamente bicicletas de carga – com uma frota de 8 bicicletas de carga e uma carrinha - para um caso de aproximadamente zero emissões de carbono nos serviços de logística, na cidade de Londres. Inicialmente seu maior cliente era um fornecedor de artigos de papelaria, mas com a necessidade de diversificar e de se tornar mais independente deste cliente, a empresa decidiu afastar-se deste principal cliente e começar a trabalhar com variado leque de clientes, incluindo outras empresas de transporte de mercadorias. Atualmente a Gnewt Cargo é uma empresa que já recebeu vários prémios devido à utilização maioritária de veículos elétricos e por provar que é economicamente viável. Esta empresa ao usar uma frota constituída na sua totalidade por veículos elétricos, em 2015 emitiu menos 146 toneladas de carbono por ano quando comparado com os métodos de transporte de mercadorias utilizados anteriormente. A Gnewt Cargo após estes resultados começou a expansão para outras cidades, de modo a aplicar o mesmo sistema que tem resultado em Londres, sempre com o objetivo de reduzir as emissões e melhorar a qualidade do ar nos centros das cidades (Schliwa et al., 2015).

Uma outra empresa é a Last Mile Leeds que foi criada em 2012, faz a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas em Leeds, uma cidade onde as bicicletas para transporte de mercadorias não fazem parte da cultura local. O fundador da empresa inspirado na falta de eficácia e nos custos dos modos de distribuição de mercadorias tradicionais no *last mile delivery*, concluiu que este serviço poderia ser efetuado de forma mais sustentável com o uso de bicicletas de carga. A maioria do trabalho desta empresa é no *last mile delivery* para uma empresa de grande dimensão, a DHL, com recurso a bicicletas para realizar a distribuição das mercadorias. Como a Last Mile Leeds está localizada no centro da cidade, permite oferecer esta solução de transporte de curta distância e oferecer um preço muito competitivo à DHL. Por causa desta vantagem

económica, a DHL já substituiu alguns veículos que operavam na cidade de Leeds pelo serviço de distribuição de mercadorias da Last Mile Leeds. Apesar de uma empresa de grande dimensão como a DHL já utilizar este tipo de serviço de transporte, aceitou participar nesta experiência com esta empresa e realizar contratos com ela, isto não fez com que outras empresas de dimensão semelhante à DHL também quisessem experimentar ou fazer contratos para a utilização deste modo de transporte (Schliwa et al., 2015).

Uma grande barreira para expansão da distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas, é que as grandes empresas do setor, como a DHL, Fed-Ex, TNT, entre outras, não querem que as suas mercadorias sejam misturadas com mercadorias de outras operadoras nos veículos de distribuição, ou seja para cada contrato com cada operador teria de ser utilizada uma bicicleta de carga, o que vai reduzir a oportunidade de criar uma solução eficiente e economicamente viável. Nestes três exemplos apresentados todos têm um contrato principal com uma destas empresas de grande dimensão (Schliwa et al., 2015).

A parte final da distribuição de mercadorias, ou seja, o *Last mile delivery* é a parte mais cara de todo o processo de transporte, levando a que as empresas de transporte queiram fazê-la da forma mais barata e eficiente possível. Apesar de a passagem das mercadorias de carrinhas para bicicletas de carga ter começado a ser aceite pelas grandes empresas, com casos de sucesso, este modo de transporte é ainda um nicho de mercado.

Para que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas possa ter sucesso são também necessárias algumas condições para que possa ser feita a implementação deste sistema de transporte. Aspectos como a infraestrutura existente na cidade ou a que possa vir a ser construída e a geografia da cidade são pontos muito importantes para o planeamento de um projeto de logística com bicicletas, para que esta opção venha a ser economicamente sustentável. Devem também ser adotados os veículos adequados para o tipo de mercadorias que vão ser transportadas. A utilização de pequenos centros de logística junto aos centros das cidades é também um elemento importante neste sistema de transporte. As medidas e políticas postas em prática pelas entidades que regulam o setor podem ajudar a que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas seja um caso de sucesso e que seja economicamente viável.

### 2.3.2. Análise e síntese dos exemplos do uso da bicicleta

Ao analisar alguns casos de aplicação desta forma de distribuição de mercadorias em centros urbanos, que já estão em funcionamento noutros países da Europa, e alguns estudos de possíveis locais de implementação de soluções deste tipo, como por exemplo o caso de estudo na cidade do Porto que foi apresentado anteriormente, é possível retirar os aspetos mais relevantes, tanto de pontos positivos como de pontos negativos que existem ao aplicar esta solução de transporte. As aprendizagens retiradas destes casos devem ser utilizadas em novas aplicações deste tipo de solução para o transporte de mercadorias, melhorando o que não funcionou bem nas experiências anteriores e mantendo tudo o que foi positivo, de modo a ser possível continuar a melhorar esta solução de logística urbana.

A partir destes exemplos pode-se considerar alguns pontos essenciais neste sistema de distribuição de mercadorias, tais como as bicicletas e tipo de serviço que irão fazer, as características geográficas do local de implementação, as infraestruturas, as políticas e medidas aplicadas por quem regula o local e também pelas empresas de transportes.

No que diz respeito às bicicletas, este é um ponto essencial para o funcionamento do projeto, pois a escolha do tipo de bicicleta que irá ser utilizado para fazer a distribuição das mercadorias deve ser feita de modo a que se adaptem o melhor possível ao caso ao qual estão a ser aplicadas. Na escolha das bicicletas deve-se, em primeiro lugar, escolher o sistema de propulsão delas, se serão convencionais ou elétricas e de seguida analisar qual a autonomia que irá ser necessária para realizar as rotas necessária, deve-se também escolher veículos com uma velocidade que seja suficiente para cumprir os requisitos do serviço, ou seja para manter ou melhorar a rapidez do serviço de transporte. O tipo de carga que irão transportar, tendo em conta o peso e o volume, mas também se será necessária alguma característica especial para realizar o transporte de certas mercadorias, como por exemplo se vão ser transportados produtos frescos que necessitem de ser transportados num local refrigerado, entre outros tipos de produtos. Outro aspeto que não pode ser esquecido são os custos, a começar pelo custo de aquisição e posteriormente pelo custo de operação e manutenção, que têm necessariamente de ser considerados e analisados.

Ao utilizar bicicletas para a distribuição de mercadorias em centros urbanos, a análise dos vários casos de estudo permite constatar que estas apresentam várias vantagens. Quer as bicicletas convencionais, quer as elétricas são veículos mais pequenos, ocupando assim menos espaço nas vias de circulação, requerendo também menos espaço para

estacionar. Estes veículos conseguem ter acesso nos centros das cidades que muitas vezes apresentam restrições ou estão vedados à circulação de veículos convencionais, como os carros ou carrinhas. O valor de aquisição e manutenção é inferior ao valor dos veículos tradicionais e os custos de operação são também inferiores. Há ainda a melhoria da imagem da empresa que está a utilizar as bicicletas, uma vez que está a utilizar um veículo que não tem emissões e também não contribui para a poluição sonora, ou seja, está a utilizar um veículo mais verde. Pode ainda ser utilizada para fazer publicidade à empresa, através da colocação de mensagens na própria bicicleta.

As bicicletas têm também desvantagens como foi mostrado nos exemplos anteriores. Estes veículos têm limites nas capacidades de carga que conseguem transportar e nas distâncias que conseguem percorrer, ou seja, na autonomia, o que muitas vezes não satisfaz as necessidades das empresas de transportes, sendo que ainda é um modo de transporte de mercadorias para nichos de mercado. No entanto, quando se consegue combinar a utilização de bicicletas com a utilização de carrinhas convencionais e também a utilização de microcentros de logística junto aos centros das cidades, consegue-se obter resultados positivos, quer ambientalmente quer economicamente, como foi demonstrado em alguns dos casos de estudo analisados. Outro problema que existe com a utilização de bicicletas nos centros das cidades é a segurança do ciclista, pois este é um utilizador vulnerável da via de circulação. Este é um problema não só no caso de queda ou acidente com outros veículos, mas também em termos de visibilidade, do perigo e da dificuldade que existe em os ciclistas serem ultrapassados por outros veículos. O seu uso em condições meteorológicas adversas é também problemático, visto que para além de ser incómodo para o ciclista pode trazer potenciais danos à carga que está a ser transportada.

As características geográficas do local de implementação deste tipo de distribuição de mercadorias é também um ponto fundamental para que um projeto deste tipo tenha sucesso. As características do terreno em que está o centro da cidade fazem com que se altere a adequabilidade das bicicletas. Isto vai variar a autonomia que as bicicletas irão ter, bem como as capacidades de carga, podendo tornar-se num problema para o uso destes veículos, sobretudo quando se tratam de bicicletas tradicionais.

As características da infraestrutura rodoviária existente no centro da cidade é também um ponto a ter em consideração, pois é necessário que esta tenha as condições mínimas para a circulação das bicicletas. A existência de ciclovias e de locais para as bicicletas, as

condições de iluminação, o tipo de acessos ao centro da cidade são aspetos que podem condicionar o uso das bicicletas. No caso de se tratar de uma cidade com bons acessos para os veículos convencionais e onde as condições para a circulação das bicicletas sejam muito más torna-se é muito complicado a implementação de uma solução deste género. Outro aspeto interessante para as empresas de transporte poderá ser a existência de locais, junto ao centro da cidade, em que exista a facilidade de poder ser construído um microcentro de logística, ou uma infraestrutura semelhante que já exista e possa ser utilizado para esse fim. Esses locais servirão para o armazenamento temporário das mercadorias e para realizar a mudança das mercadorias entre veículos, entre as bicicletas e as carrinhas convencionais, ficando as bicicletas com a parte do *last mile delivery*, obtendo-se assim uma solução híbrida entre os dois tipos de veículos.

Outro ponto de elevada importância para poder ser implementada uma solução de distribuição de mercadorias com recurso a *cargo bikes* nos centros urbanos, são as políticas e as medidas tomadas pelas entidades que regulam estes serviços. Estas entidades são normalmente as câmaras municipais, que regulam o setor de transportes dentro das cidades. As políticas implementadas pelas câmaras municipais podem ajudar a colocar em prática este modo de transporte, pois ao tomarem medidas como a imposição de restrições de circulação para os veículos motorizados nos centros urbanos, sendo os centros históricos das cidades uma das zonas em que estas medidas podem ser muitas vezes tomadas, conseguem diminuir o tráfego motorizado nestas zonas e consequentemente baixar os níveis de poluição a nível de emissões de poluentes atmosféricos e ruído, melhorando assim a qualidade de vida nestes locais. Outras medidas que incentivem e facilitem os privados, ou seja as empresas de transportes, a investir neste tipo de veículos e a utilizá-los nas cidades, é importante e pode partir das entidades públicas. As empresas de transporte têm um papel fundamental, pois são elas que podem realizar os investimentos neste sistema de distribuição de mercadorias, sendo que o sucesso depende muito das ideias e da forma como as empresas queiram trabalhar e investir financeiramente. Se as empresas estiverem dispostas a seguir para um tipo de operação “mais verde” e amiga do ambiente, esta é uma solução que, em várias situações, pode ser utilizada. Como visto anteriormente nos exemplos apresentados, ao recorrer às bicicletas convencionais ou elétricas em conjunto com as carrinhas tradicionais, é possível criar um sistema de

transportes mais ecológico, com uma grande redução de emissões e economicamente viável.

Com as políticas colocadas em prática pelo setor público também é possível ajudar a mostrar aos cidadãos que um sistema destes pode funcionar e que tem as vantagens para a comunidade, tentando passar-lhes esta cultura da utilização das bicicletas, de modo a que exista maior aceitação deste tipo de sistema. Poderá também servir para promover uma maior utilização das bicicletas, não só para a distribuição das mercadorias, mas também como um meio de transporte para as deslocações diárias dos cidadãos dentro dos centros urbanos.

Na Tabela 4 é apresentada uma síntese dos principais benefícios obtidos com a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas.

Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados.

<b>Benefício</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
Substituição de carrinhas de transporte, redução das emissões e do congestionamento, e melhoria da mobilidade.	Na realização do estudo do caso do Porto, foi possível perceber que seria possível substituir parte das carrinhas de transporte num determinado limite geográfico, e com isso conseguir reduzir o elevado congestionamento e emissões nos centros urbanos, atingindo metas sociais e ambientais.	Caso de estudo na cidade do Porto (Melo & Baptista, 2017).
Distribuição de mercadorias com grande redução da poluição sonora e ambiental.	Ao utilizar <i>cargo bikes</i> convencionais ou elétricas não existe poluição sonora ou ambiental, levando a uma melhoria da qualidade de vida.	Camisola Amarela, Lisboa. Pro-E-Bike. Restaurante Marujo, no Porto, Portugal (Pro-E-Bike). DHL, na Holanda e Croácia (Pro-E-Bike). Marleen KooKt, em Amesterdão, Holanda (Pro-E-Bike). Hrvatska Pošta, na Croácia (Pro-E-Bike). Outspoked Delivery, em Cambridge (Schliwa et al., 2015). Gnewt Cargo, em Londres (Schliwa et al., 2015).

Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados  
(continuação).

<b>Benefício</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
Publicidade positiva.	Com a utilização das <i>cargo bikes</i> é possível obter uma melhor imagem e melhores valores de sustentabilidade perante os clientes e parceiros.	Camisola Amarela, Lisboa. Pro-E-Bike. GLS, em Milão, Itália (Pro-E-Bike). Restaurante Marujo, no Porto, Portugal (Pro-E-Bike). DHL, na Holanda e Croácia (Pro-E-Bike). Marleen KooKt, em Amesterdão, Holanda (Pro-E-Bike). Hrvatska Pošta, na Croácia (Pro-E-Bike).
Economicamente mais eficientes nas curtas distâncias.	Devido ao valor de aquisição dos veículos ser mais baixo e os custos de manutenção serem menores.	Pro-E-Bike. GLS, em Milão, Itália (Pro-E-Bike). Restaurante Marujo, no Porto, Portugal (Pro-E-Bike). DHL, na Holanda e Croácia (Pro-E-Bike). Marleen KooKt, em Amesterdão, Holanda (Pro-E-Bike). Hrvatska Pošta, na Croácia (Pro-E-Bike). Gnewt Cargo, em Londres (Schliwa et al., 2015). Last Mile Leeds, em Leeds (Schliwa et al., 2015).

Tabela 4. Quadro síntese dos benefícios encontrados nos exemplos analisados  
(continuação).

<b>Benefício</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referência</b>
Inexistência de limites de circulação dentro dos centros das cidades.	Com as <i>cargo bikes</i> é possível aceder sem restrições às áreas pedonais e aos centros históricos.	Pro-E-Bike. GLS, em Milão, Itália (Pro-E-Bike). Encicle, em Valência, Espanha (Pro-E-Bike). DHL, na Holanda e Croácia (Pro-E-Bike). Marleen KooKt, em Amesterdão, Holanda (Pro-E-Bike). Outspoked Delivery, em Cambridge (Schliwa et al., 2015).
Manutenção.	Simples e fácil manutenção das <i>cargo bikes</i> , sendo necessária a formação adequada dos utilizadores.	Encicle, em Valência, Espanha (Pro-E-Bike). Restaurante Marujo, no Porto, Portugal (Pro-E-Bike).
Mais rápidas.	As <i>e-bikes</i> mostraram ser mais rápidas nos centros urbanos em comparação com os veículos tradicionais.	Pro-E-Bike. Encicle, em Valência, Espanha (Pro-E-Bike). GLS, em Milão, Itália (Pro-E-Bike). Outspoked Delivery, em Cambridge (Schliwa et al., 2015).

Na Tabela 5 é apresentado um resumo dos principais problemas encontrados com a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas.

Tabela 5. Quadro síntese dos problemas encontrados nos exemplos analisados.

<b>Problemas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Referências</b>
Limite das dimensões e peso das mercadorias.	As <i>cargo bikes</i> apresentam limites de carga em termos de dimensões e peso, que fazem com que não seja possível transportar objetos de dimensões maiores ou paletes inteiras, tendo-se de transportar parcelas da mercadoria.	Caso de estudo na cidade do Porto (Melo & Baptista, 2017). Camisola Amarela, Lisboa. Pro-E-Bike. Outspoked Delivery, em Cambridge (Schliwa et al., 2015). Gnewt Cargo, em Londres (Schliwa et al., 2015). Last Mile Leeds, em Leeds (Schliwa et al., 2015).
Manutenção e postos de carregamento.	Alguns destes veículos elétricos ainda possuem alguma manutenção mais complicada, o número de veículos usados é muito reduzido e existe ainda o problema da falta de postos de carregamento de veículos elétricos.	Caso de estudo na cidade do Porto (Melo & Baptista, 2017).
Autonomia.	A limitação da distância máxima que é possível percorrer com as <i>cargo bikes</i> .	Por-E-Bike. DHL, na Holanda e Croácia (Pro-E-Bike).
Necessidade de microcentros de logística.	De forma a ser possível realizar a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas é essencial a existência de pequenos centros de logística junto aos centros urbanos.	Caso de estudo na cidade do Porto (Melo & Baptista, 2017). Camisola Amarela, Lisboa. Pro-E-Bike. Outspoked Delivery, em Cambridge (Schliwa et al., 2015). Gnewt Cargo, em Londres (Schliwa et al., 2015). Last Mile Leeds, em Leeds (Schliwa et al., 2015).



## *Capítulo 3*

---

### *Metodologia e Métodos*



## **3. METODOLOGIA E MÉTODOS**

### **3.1. Introdução**

Neste capítulo serão abordados o caso de estudo e a metodologia utilizada nesta dissertação. Será apresentado o reconhecimento espacial da zona em estudo (com uma ocupação detalhada de uso do solo), bem como a estrutura dos questionários utilizados nos inquéritos para recolher as informações necessárias para a realização deste trabalho.

### **3.2. Reconhecimento da zona em estudo**

Com o intuito de realizar um reconhecimento espacial da zona da cidade em que vai ser aplicado este caso de estudo, ou seja, a Avenida Doutor Lourenço Peixinho, foi realizado o levantamento de todas as características relevantes para o caso de estudo em questão. Foi realizado um mapeamento desta zona, tendo em conta as características das vias de circulação existentes, os lugares de estacionamento, os lugares de cargas e descargas, e os vários tipos de atividades económicas presentes, de modo a conhecer as características e as condições que existem na Avenida Doutor Lourenço Peixinho.

De modo a realizar este mapeamento do local em estudo recorreu-se ao *software* QGIS, que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto licenciado segundo uma Licença Pública Geral (GNU). Com a utilização do QGIS foi possível fazer um mapeamento da zona em estudo, simplificando este processo, obtendo-se um mapa com todas as características relevantes para a realização deste trabalho.

No QGIS efetuou-se a representação das principais atividades económicas existentes na zona em estudo, sendo cada grupo de atividades associado a uma cor específica. Foram também assinalados todos os locais de estacionamento e de carga/descarga de mercadorias, como representado na Figura 11, onde é apresentada uma visão geral da zona em estudo, cuja análise será realizada no Capítulo 4.

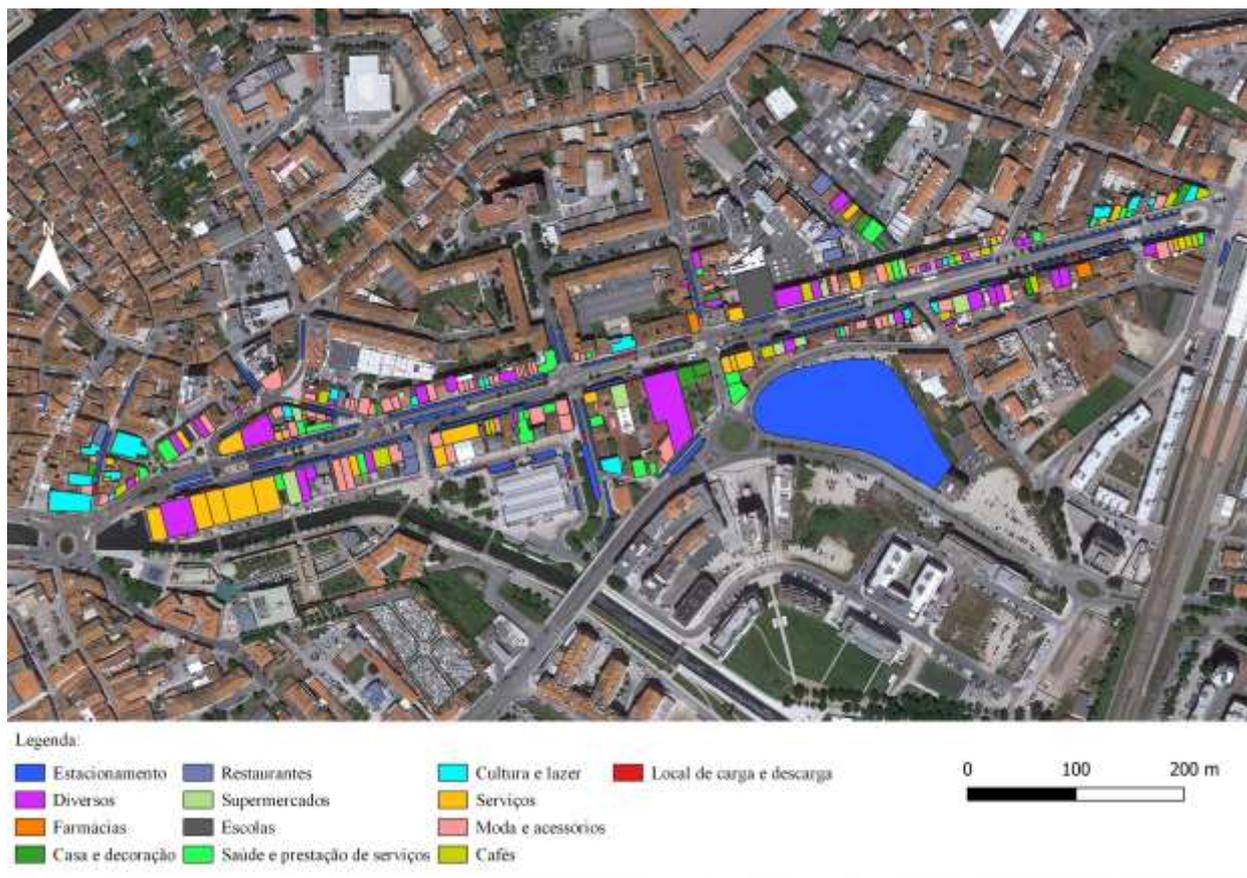


Figura 11. Planta da zona em estudo, com indicação das características de interesse (atividades económicas, locais de estacionamento e locais de carga/descarga de mercadorias).

### 3.3. Inquéritos

Com a finalidade de estudar o potencial do uso de bicicletas para a distribuição de mercadorias em centros urbanos realizaram-se três inquéritos diferentes, sendo cada um deles direcionado para um determinado ator (*stakeholder*) no sistema de logística urbana em particular. Estes três inquéritos tinham como objetivo perceber qual a opinião e a aceitação que uma solução de distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas poderá ter na cidade de Aveiro. Com os inquéritos também se pretendeu saber o que seria preciso para que esta solução tenha sucesso e quais seriam os principais problemas. Para tal, os inquéritos foram feitos a vários atores, o primeiro foi direcionado aos comerciantes da zona da Avenida Doutor Lourenço Peixinho, o segundo inquérito foi direcionado a quem regula os serviços de distribuição de mercadorias na cidade, que neste caso é a Câmara Municipal de Aveiro e, por fim, foi realizado um inquérito aos cidadãos comuns que utilizam a

Avenida e utilizam estes serviços de distribuição de mercadorias como consumidores finais.

### 3.3.1. Inquérito realizado aos comerciantes

Para analisar o potencial do uso de bicicletas no transporte de mercadorias em centros urbanos decidiu-se realizar inquéritos aos comerciantes/prestadores de serviços (adiante designados por comerciantes) dos vários setores de atividade existentes na Avenida Doutor Lourenço Peixinho. Este inquérito foi realizado de modo a conseguir obter opiniões de cada atividade económica sobre esta forma de transporte de mercadorias para, de seguida, esta informação ser analisada e para se tentar perceber, a partir da visão dos comerciantes, como é que esta solução de distribuição de mercadorias poderia funcionar e quais seriam, para eles, os principais problemas que poderiam ocorrer.

As questões presentes neste inquérito foram elaboradas de modo a obter informação sobre os vários pontos relevantes para estudar o transporte de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas. Este inquérito foi dividido em quatro secções, a caracterização do setor de atividade, a caracterização das mercadorias, a caracterização do modo de transporte utilizado atualmente e o potencial de utilização das *cargo bikes*.

A primeira informação recolhida neste inquérito foi a caracterização do setor de atividade e as características mais relevantes em termos dos requisitos de transporte de mercadorias de cada estabelecimento comercial que aceitou responder ao inquérito. Para tal, os inquiridos foram questionados sobre o setor de atividade em que trabalham e qual o tipo de produtos que movimentam. De seguida foram questionados sobre o tipo de estabelecimento comercial, mais especificamente sobre se é um estabelecimento aberto ao público e qual é aproximadamente o número de pessoas que atendem no estabelecimento por dia. Foram também questionados se possuem estacionamento próprio, de forma a saber se têm estacionamento privado para realizar as suas operações de carga e descarga ou se têm de utilizar a via pública.

O segundo aspeto sobre o qual incidiu este inquérito foi a caracterização das mercadorias que cada estabelecimento movimenta, de modo a conhecer quais as principais especificidades das mercadorias e quais as quantidades e origens destas. Desta forma, tentou-se fazer uma caracterização da procura por serviços de logística que cada

comerciante necessita. Começou-se por questionar se recebem e enviam mercadorias e qual a respetiva frequência, de forma a ter uma ideia da frequência das movimentações de mercadorias por parte de cada setor de atividade. De seguida tentou-se obter informação sobre a quantidade de mercadorias que recebem e enviam, e quais as dimensões e pesos aproximados das mercadorias. Pretendia-se perceber se estas mercadorias se enquadram no transporte realizado com *cargo bikes*, ou seja, se são mercadorias possíveis de transportar numa *cargo bike*. Outro aspeto importante sobre o qual foram questionados os comerciantes, foi sobre as especificidades das mercadorias que movimentam, ou seja, se as mercadorias exigem alguma característica especial durante o seu transporte, por exemplo se necessitam de refrigeração durante o transporte ou se são produtos frágeis e necessitam de algum cuidado especial, entre outros. Os comerciantes foram ainda questionados sobre a origem das mercadorias que recebem, para saber se as mercadorias vêm de dentro ou de fora do Município de Aveiro, e foram também questionados sobre os destinos para onde enviam mercadorias, se o fazem e com que frequência.

O terceiro aspeto sobre o qual incidiu este inquérito foi sobre o modo de transporte que os comerciantes utilizam atualmente para transportar as mercadorias e com que condições se realizam estas operações, de modo a saber-se se utilizam meios próprios ou se recorrem aos serviços das empresas de transportes especializadas neste tipo de serviços. Tentou-se também obter informação de quais são os tipos de veículos utilizados no transporte das mercadorias, bem como o combustível que estes veículos utilizam. Pretendeu-se ainda saber-se se utilizam os locais de carga e descarga legais existentes na Avenida Dr. Lourenço Peixinho e nas ruas limítrofes para realizarem a movimentação das mercadorias, de forma a saber se estes locais são utilizados e quando não são quais são os motivos para que isso aconteça. Tentou-se ainda saber qual é aproximadamente o tempo que demoram a realizar uma operação de carga e descarga de mercadorias, para tentar ter uma ideia de como é que são as operações de carga e descarga que fazem em termos de tempo.

Por último os comerciantes foram questionados sobre as *cargo bikes*. Procurou-se com esta parte do inquérito perceber qual é o interesse e a opinião sobre a distribuição de mercadorias com recurso a *cargo bikes* por parte dos vários setores de atividade presentes nesta zona da cidade. Começou-se por perguntar aos comerciantes se estariam interessados em realizar o transporte de mercadorias utilizando *cargo bikes*, de forma a saber qual seria

o interesse nesta solução e a aceitação de um projeto que recorra a este tipo de veículos. Depois foi-lhes perguntado sobre qual seria a preferência na escolha das *cargo bikes*, em termos de sistema de propulsão, se escolheriam *cargo bikes* convencionais ou elétricas, e também se estavam dispostos a adquirir as *cargo bikes* ou se optariam por subcontratar este serviço a outra empresa. Foram ainda questionados sobre o interesse que teriam em utilizar esta solução, caso o serviço fosse gratuito, pelo menos numa fase inicial. De seguida foram questionados sobre se comprariam uma *cargo bike* que fosse financiada ou se comprariam uma *cargo bike* sem haver apoios, ou seja investindo o valor normal que estes veículos têm. Tentou-se saber qual seria a distância que estariam dispostos a realizar com as *cargo bikes*, de modo a ter uma ideia de qual seria o raio de ação que esperariam ter com estes veículos. Por fim, os comerciantes foram questionados sobre os benefícios que esperariam obter com a utilização das *cargo bikes* e se gostariam de ter alguma contrapartida, em termos de benefícios diretos para o estabelecimento, ao utilizar esta solução de distribuição de mercadorias. Também foram questionados sobre quais as infraestruturas que gostariam de ter para poderem utilizar as *cargo bikes*, como por exemplo se gostariam de ter mais ciclovias e lugares para bicicletas, entre outros.

Este inquérito encontra-se no Anexo A, na sua versão total.

### 3.3.2. Inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro

Para realização deste estudo, uma das partes que teria de ser ouvida era a autoridade que regula o espaço público e os serviços de distribuição de mercadorias na cidade (em termos de horários de distribuição e operações de carga e descarga), ou seja, a Câmara Municipal de Aveiro. O objetivo foi obter a opinião e o ponto de vista técnico sobre a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas e a perceção da sua possível utilização na cidade de Aveiro. Para tal, foi realizado um inquérito para tentar obter estas informações e perceber também quais seriam os problemas que podem vir a existir numa solução deste tipo, qual a aceitação esperada e quais os apoios que a Câmara poderia dar a esta solução para distribuir mercadorias no centro da cidade, de forma a ajudar e facilitar a sua implementação.

Assim, este inquérito iniciou-se pela obtenção de informação sobre a circulação dos veículos de transporte de mercadorias e as operações de carga e descarga de mercadorias

na cidade e em específico na zona em estudo. Para isso, questionou-se sobre a contribuição dos veículos de mercadorias para o aumento dos problemas de trânsito, de forma a perceber se estes veículos, na sua circulação diária, causam problemas na circulação rodoviária dentro da cidade, tendo-se também questionado sobre se a zona em estudo é problemática em termos de trânsito. De seguida questionou-se sobre os principais problemas das operações de carga e descarga de mercadorias dentro da cidade e se estas operações causam perturbações na circulação rodoviária, com o objetivo de perceber quais os problemas que existem diariamente ao realizar estas operações. Foi também colocada uma hipótese de solução para tentar minimizar os problemas causados pela distribuição de mercadorias, de forma a saber se seria possível de colocar em prática, consistindo na imposição de horários para realizar a distribuição das mercadorias.

De seguida abordou-se a questão das *cargo bikes*, sobre o conhecimento desta solução para distribuir mercadorias em centros urbanos e qual a opinião que têm sobre ela, e o ponto seguinte consistiu em saber quais os benefícios que esperariam obter na cidade ao utilizar uma solução destas e quais os problemas que poderiam existir.

As questões seguintes tinham como objetivo saber a receptividade por parte da Câmara em relação a esta solução e quais as alterações nas infraestruturas existentes que poderiam ser realizadas e que seriam necessárias para colocar as *cargo bikes* a realizar a distribuição de mercadorias no centro da cidade. Foram ainda questionados se haveria o interesse por parte da Câmara em criar infraestruturas para a circulação de bicicletas. De forma a saber qual o apoio da Câmara na criação de um microcentro de logística, que seria uma infraestrutura muito importante para esta solução de distribuição de mercadorias poder funcionar, questionou-se sobre o interesse e qual opinião na criação desta infraestrutura.

Por último perguntou-se sobre a viabilidade da distribuição de mercadorias com recurso a *cargo bikes* em Aveiro, e se alguns pontos como a qualidade de vida e a circulação nesta zona da cidade iriam ter melhorias.

O inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro encontra-se no Anexo B, no formato em que foi utilizado.

### 3.3.3. Inquérito realizado aos utilizadores da Avenida

Após ter sido ouvida a opinião dos comerciantes presentes na zona da cidade em estudo, ou seja, na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho, e ter sido obtido o ponto de vista técnico da Câmara Municipal de Aveiro sobre esta solução, passou-se para a realização de um inquérito aos utilizadores da Avenida, isto é à população, de forma a obter a sua opinião sobre este tema.

Este inquérito dividiu-se em duas secções, sendo que a primeira incidiu sobre a caracterização da amostra que respondeu ao inquérito e na segunda secção com as questões sobre a distribuição de mercadorias com recurso a *cargo bikes* nos centros urbanos.

Com o objetivo de caracterizar a amostra foram colocadas algumas questões, de forma a ter uma ideia do tipo de inquirido que estaria a responder ao inquérito e que utilização faz dos meios de transporte. Para isso foram questionados sobre a idade, o género, o meio de transporte que utilizam nas deslocações diárias e qual a distância que percorrem normalmente nas deslocações diárias.

Após a recolha destas informações passou-se para as questões sobre o tema das *cargo bikes* para obter a opinião da população, procurando perceber como é que a circulação dos veículos que fazem a distribuição das mercadorias e as operações de carga e descarga no centro da cidade os afetam nas deslocações que fazem diariamente. Foi-lhes também perguntado qual é o principal problema destas operações no centro da cidade, do seu ponto de vista. De forma a saber qual o tipo de utilização que os inquiridos fazem dos serviços de transporte de mercadorias na cidade, foi-lhes perguntado sobre a frequência com que utilizam estes serviços, quer para o envio quer para a receção de mercadorias.

O ponto seguinte deste inquérito passou por questionar os inquiridos sobre se conhecem a utilização das bicicletas para fazer a distribuição de mercadorias nos centros urbanos, e também qual a opinião que têm sobre isto. Depois foram colocadas várias questões para saber que benefícios esperariam de uma solução como esta e o que iria melhorar na cidade, quer em termos de circulação nas vias como na qualidade de vida no centro da cidade.

Por fim, foi perguntada qual opinião que têm sobre o aumento da rede de ciclovias e do número de lugares de estacionamento para bicicletas para que esta solução possa ser implementada e também se concordariam em perder lugares de estacionamento para automóveis nesta zona da cidade, de maneira a que a infraestrutura ciclável possa crescer.

Estas questões foram feitas com o objetivo de perceber qual seria a aceitação das alterações que teriam de ser realizadas e o quê que os habitantes da cidade estariam dispostos e concordariam em perder da infraestrutura atual, para ser possível colocar em prática a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas.

Este inquérito realizado aos utilizadores das vias de circulação encontra-se no Anexo C na versão total, tal como foi utilizado.

## *Capítulo 4*

---

### *Resultados e Discussão*



## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Introdução

Ao longo deste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados obtidos ao longo deste trabalho, iniciando-se com a análise do reconhecimento espacial efetuado com a utilização do *software* QGIS. Depois serão também apresentados e discutidos os resultados obtidos nos inquéritos. Por fim será analisado e demonstrado como é que a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas pode ser implementada na zona em estudo, através das informações obtidas ao longo do trabalho realizado e da análise que foi realizada a casos semelhantes já existentes noutras cidades e reportados na literatura.

### 4.2. Resultados do reconhecimento espacial

A primeira fase deste estudo sobre a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas, incidiu sobre o reconhecimento da zona da cidade em estudo com o objetivo de conhecer as características da Avenida Dr. Lourenço Peixinho, em relação às vias de circulação e às atividades económicas presentes, fazendo-se assim um reconhecimento espacial da zona da Avenida. Foi criado um mapa da zona em estudo com recurso ao *software* QGIS, possibilitando assim visualizar as várias características e as informações que foram recolhidas nesta parte do estudo.

Na Figura 11 é apresentada uma planta que foi obtida no QGIS, em que está representada toda a informação que foi recolhida neste levantamento. As principais atividades económicas existentes, desagregadas por cores para diferenciar cada grupo de atividades económicas, os lugares de carga e descarga existentes, bem como os lugares de estacionamento disponíveis. Analisando a Figura 11 é possível perceber que as principais atividades económicas estão dispersas, não havendo um padrão na forma em como elas estão distribuídas ao longo da Avenida, isto vai influenciar o modo como a distribuição de mercadorias pode ser realizada, pois desta forma não é possível dividir a Avenida por zonas atividade, ou seja, por tipo de mercadoria, visto que as várias atividades presentes estão espalhadas ao longo de toda a zona em estudo e assim as mercadorias também vão estar dispersas.

Nas figuras seguintes vão ser mostrados com mais pormenor as principais atividades económicas, como foram divididas e qual a sua distribuição na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho, e também algumas das infraestruturas existentes com maior importância para este estudo.

Uma das atividades económicas com maior número de estabelecimentos nesta zona da cidade é atividade económica dos serviços, representado na Figura 12, onde estão incluídos os escritórios de empresas, advogados, instituições bancárias, imobiliárias, seguradoras e empresas de *rent a car*. Estes serviços encontram-se espalhados por toda a Avenida e também em algumas ruas que a intersectam, sendo que para esta atividade económica as principais mercadorias a transportar seriam cartas e documentos, ou seja semelhante ao serviço de correio. É uma atividade económica que não tem muitas mercadorias para além do correio, mas que existe em grande quantidade e está dispersa pela zona em estudo.



Figura 12. Localização da atividade económica dos serviços.

Outra atividade económica que existe em grande quantidade são as lojas de moda e acessórios, representadas na Figura 13. Como se pode observar está também completamente dispersa. Nesta atividade estão incluídas as lojas de vestuário, sapatarias, ourivesarias, perfumarias e retrosarias. Para este tipo de lojas seria possível realizar a distribuição de mercadorias com recurso a *cargo bikes*, pelo menos das mercadorias até às dimensões e peso máximos que são possíveis de transportar nas *cargo bikes*.



Figura 13. Localização da atividade económica da moda e acessórios.

Na Avenida existe também uma grande quantidade de gabinetes médicos e clínicas, óticas, estabelecimentos de aparelhos auditivos, e foi também incluído neste grupo de atividades económicas os serviços de beleza como os cabeleireiros e gabinetes de estética, sendo que foi denominado de saúde e prestação de serviços. Este grupo de atividade está representado na Figura 14, bem como as farmácias. Neste caso existem mercadorias que poderiam ser transportadas com recurso a *cargo bikes*, sendo que existem algumas condicionantes no caso dos produtos farmacêuticos.



Figura 14. Localização das atividades económicas da saúde e prestação de serviços e das farmácias.

Nos dois grupos de atividades económicas que vão ser apresentados a seguir existem alguns problemas em utilizar as *cargo bikes* para a distribuição das mercadorias, sendo que existem mercadorias em que tal não seria mesmo possível. Tratam-se do grupo das lojas de casa e decoração, na Figura 15, devido às mercadorias de dimensões elevadas e variadas, e dos supermercados, na Figura 16, em que movimentam grandes quantidades de mercadorias e têm o problema do peso e dimensões. Com algum trabalho poderia ser possível que algumas das mercadorias se conseguissem transportar com recurso a bicicletas. Na zona em estudo não existe uma presença muito significativa destes estabelecimentos.



Figura 15. Localização das lojas de casa e decoração.



Figura 16. Localização do grupo dos supermercados.

Os estabelecimentos relacionados com a cultura e lazer foram agrupados num grupo, onde se incluem as agências de viagens, lojas de música, hotéis, hostels e o alojamento local. Este grupo de atividades económicas está representado na Figura 17, tal como as escolas, em que só existe um infantário. Estas atividades não são muito numerosas e têm algumas mercadorias que poderiam recorrer às *cargo bikes* para serem transportadas.



Figura 17. Localização das atividades económicas da cultura e lazer e das escolas.

Na zona da Avenida existe também a parte dos estabelecimentos da restauração, ou seja, a atividade económica dos restaurantes e dos cafés. Estas não são das atividades económicas

mais numerosas, mas existem numa quantidade ainda relevante, principalmente os cafés. São atividades em que não seria fácil utilizar as *cargo bikes* para algumas mercadorias, mas não seria impossível a sua utilização, recorrendo a algumas adaptações no transporte. Tal como as outras atividades económicas, estas são também dispersas ao longo da zona em estudo.



Figura 18. Localização das atividades económicas dos restaurantes e dos cafés.

Foi ainda criado grupo de atividades económicas denominado por diversos, em que estão incluídos todos os outros tipos de estabelecimentos comerciais que não se enquadram nos grupos de atividades já apresentados, tais como as lojas de telecomunicações, floristas, lojas de apostas, lojas de eletrodomésticos, entre outras, e é também neste grupo de atividades estão incluídos os pequenos centros comerciais existentes na Avenida. Mais uma vez é um setor completamente disperso pela zona em estudo, como é possível verificar na Figura 19.



Figura 19. Localização do grupo dos diversos.

Por fim foram também identificados os lugares de estacionamento e os lugares de carga e descarga de mercadorias existentes na zona da Avenida, como se pode verificar na Figura 20. Estes lugares para além de identificados foram também contabilizados, sendo que existem 325 lugares de estacionamento para automóveis, onde existem 4 lugares de estacionamento de automóveis para carregamento elétrico, 14 lugares para deficientes e 16 lugares para táxis. Existem ainda aproximadamente 10 pontos de estacionamento de bicicletas e também alguns locais dedicados exclusivamente a motos. No que diz respeito aos lugares de carga e descarga de mercadorias, são cerca de 29 lugares ao longo da zona em estudo.



Figura 20. Localização dos lugares de estacionamento e dos lugares de carga e descarga de mercadorias.

A Avenida Dr. Lourenço Peixinho, em termos de circulação rodoviária, possui duas vias de tráfego em cada sentido de circulação, separadas fisicamente por intermédio de um separador central. Nas Figura 21 e Figura 22 encontram-se dois exemplos do perfil transversal da Avenida Dr. Lourenço Peixinho, onde é possível visualizar as duas vias de tráfego em cada sentido de circulação, o separador central, as baías de estacionamento ao longo da Avenida e as infraestruturas pedonais existentes.



Figura 21. Exemplo 1 do perfil transversal da Avenida Dr. Lourenço Peixinho.



Figura 22. Exemplo 2 do perfil transversal da Avenida Dr. Lourenço Peixinho.

Na Tabela 6 são apresentadas as quantidades de estabelecimentos comerciais presentes em cada grupo de atividade económicas presentes na zona em estudo.

Tabela 6. Quadro síntese das principais atividades económicas.

Grupo de atividade económica	Quantidade	Percentagem
Moda e acessórios	70	29,5 %
Saúde e prestação de serviços	29	12,2 %
Serviços *	26	11,0 %
Farmácias	2	0,8 %
Casa e decoração	10	4,2 %
Supermercados	9	3,8 %
Cultura e lazer	19	8,0 %
Restaurantes	11	4,6 %
Cafés	18	7,6 %
Escolas	1	0,4 %
Diversos	42	17,7 %
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>100 %</b>

**Nota:** \* Só foram contabilizados os estabelecimentos de prestadores de serviços presentes no nível do rés do chão.

Com esta caracterização espacial foi possível observar a dispersão na localização que existe nas principais atividades económicas existentes nesta zona da cidade, não se conseguindo assim realizar uma divisão da zona em estudo por grupos de atividade. Foi também possível observar os tipos de atividades económicas que existem na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho e a quantidade dos vários tipos de estabelecimentos comerciais. Verificou-se que existe uma grande diversidade de atividades económicas e serviços nesta zona da cidade, e por consequência, uma grande variedade de mercadorias a serem transportadas por toda a zona em estudo.

### 4.3. Resultados do inquérito realizado aos comerciantes

Ao realizar o inquérito, já apresentado no capítulo anterior, aos comerciantes que se encontram na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho foi possível perceber qual seria a sua receptividade e obter informações importantes para saber como é que esta solução de transporte de mercadorias poderá ser implementada.

De seguida irão ser apresentados os resultados obtidos com a realização dos inquéritos. No inquérito foram criadas, para a maioria das questões, algumas hipóteses de modo a torná-las questões de resposta fechada. Para as questões de resposta aberta foram analisadas todas as respostas dos inquiridos, encontrando-se assim uma resposta para cada uma das questões de resposta aberta, sempre com base nas respostas obtidas.

Os resultados deste inquérito serão apresentados segundo a estrutura do questionário que se encontra, na sua versão total, no Anexo A. De seguida são apresentados os resultados obtidos em cada uma das perguntas que compõem o questionário, bem como uma breve análise a esses resultados. Na realização deste inquérito aceitaram responder no total 33 inquiridos.

#### Caracterização da atividade

- Qual a atividade económica?

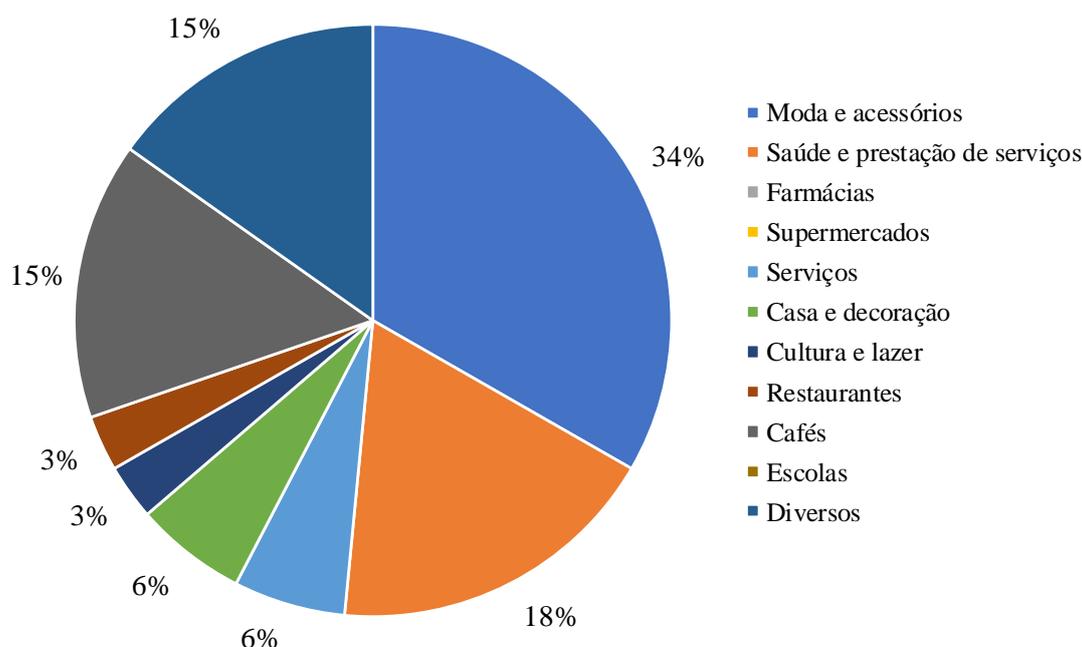


Figura 23. Atividades económicas.

A partir da análise do gráfico da Figura 23 é possível verificar os tipos de estabelecimentos comerciais que aceitaram responder ao inquérito, sendo que as atividades económicas que mostraram mais disponibilidade para colaborar foram o grupo de atividade económica da moda e acessórios, da saúde e prestação de serviços, da cultura e lazer, e dos cafés. Dos outros grupos de atividade não foi possível obter tantas respostas, tendo assim uma percentagem mais baixa. Alguns grupos de atividades aceitaram responder ao inquérito, como por exemplo as escolas.

Com a informação contida no gráfico da Figura 23 e com os resultados obtidos no reconhecimento espacial apresentado na Figura 11, é possível ter a perceção da dispersão espacial, já abordada anteriormente, que existe na zona em estudo, e da diversidade de atividades económicas.

- **Presta atendimento ao público?**

A esta questão a resposta foi unanime, sendo que todos os estabelecimentos inquiridos prestam atendimento ao público.

- **Se sim, qual é, aproximadamente, o número de pessoas que recebem por dia?**

De forma a perceber a quantidade de pessoas que frequentam cada estabelecimento comercial foi colocada esta questão, e obtiveram-se as respostas que estão no gráfico da Figura 24. Estes valores apresentados foram dados pelos inquiridos e são valores aproximados, podendo haver variações.

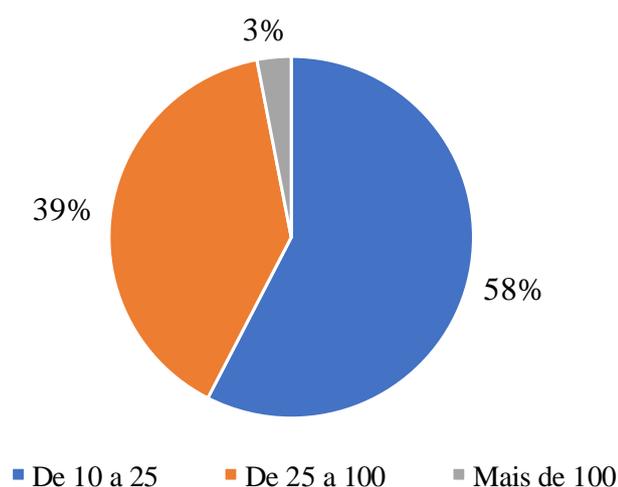


Figura 24. Número aproximado de pessoas recebidas por dia.

- **Possui estacionamento próprio?**

A esta questão todos os inquiridos responderam que não possuem estacionamento próprio.

**Caracterização da mercadoria**

- **Recebem e enviam mercadorias?**

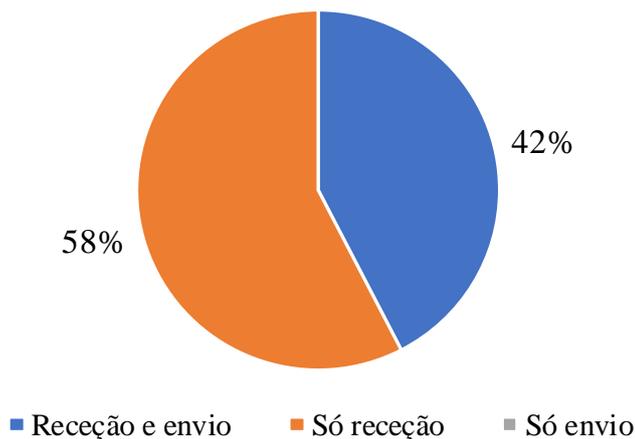


Figura 25. Receção e envio de mercadorias.

Esta questão foi colocada de maneira a perceber como é que os estabelecimentos funcionam, no que diz respeito à movimentação das mercadorias com que trabalham, tendo sido obtidas as respostas representadas no gráfico da Figura 25.

- **Qual é a frequência com que recebem e/ou enviam mercadorias?**

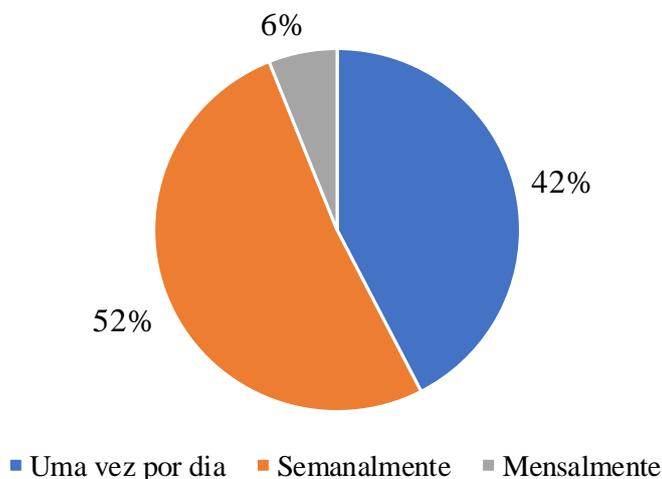


Figura 26. Frequência de receção e/ou envio de mercadorias.

O objetivo desta questão foi o de perceber qual é a frequência com as mercadorias são movimentadas, tendo sido obtido o gráfico presente na Figura 26 com as informações dadas pelos comerciantes.

- **Qual é a quantidade de mercadorias que recebem e enviam? (aproximadamente por volume, por peso, ou por paletes)?**

A resposta a esta questão variou consoante o tipo de setor, mas chegou-se à conclusão que as mercadorias que a grande maioria das lojas recebe são normalmente algumas caixas em cada encomenda que recebem. Sendo que em algumas atividades existem estabelecimentos que recebem mercadorias de dimensões variadas e que variam consoante o tipo de produtos que recebem, não tendo um formato constante.

- **Qual é aproximadamente a dimensão das mercadorias que movimentam?**

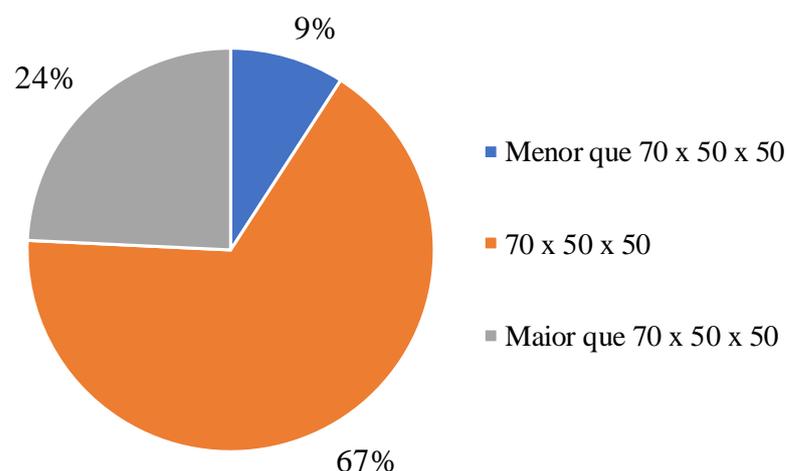


Figura 27. Dimensão aproximada das mercadorias.

Esta questão foi colocada com o intuito de obter informação sobre a dimensão das mercadorias que cada estabelecimento movimentava, tendo sido obtido o gráfico apresentado na Figura 27. Com esta informação foi possível perceber se as mercadorias poderiam ser transportadas com recurso a bicicletas de carga, no que diz respeito a dimensões.

- **Qual é aproximadamente o peso das mercadorias?**

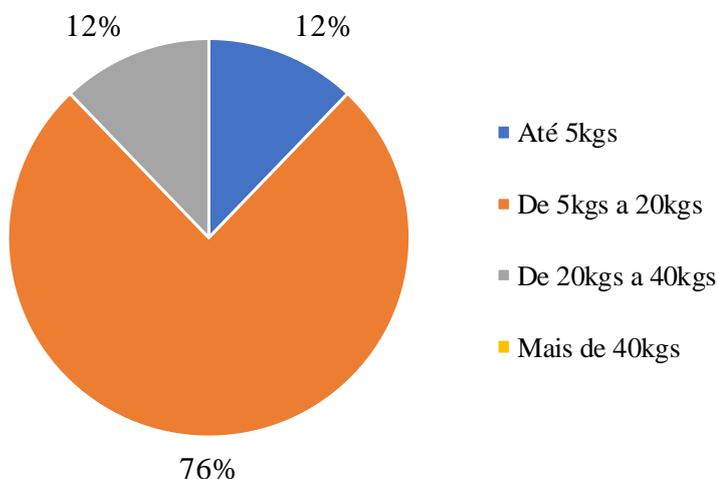


Figura 28. Peso aproximado das mercadorias.

A partir desta pergunta foi possível obter o gráfico apresentado na Figura 28, onde é possível verificar quais são os pesos mais frequentes das mercadorias que são movimentadas por estes estabelecimentos.

- **Qual o tipo de mercadorias que movimentam?**

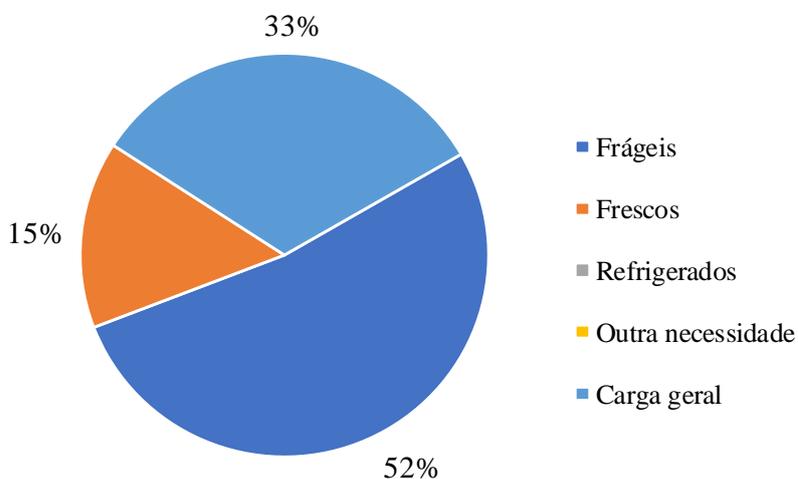


Figura 29. Tipo de mercadorias movimentadas.

Com o gráfico da Figura 29 é possível verificar qual o tipo de necessidades que as mercadorias movimentadas têm normalmente, sendo que a maioria é carga geral, ou seja, não tem nenhuma necessidade em particular, seguindo-se as cargas frágeis e os produtos frescos em menos número.

- **As mercadorias que recebem vêm de dentro do município de Aveiro?**

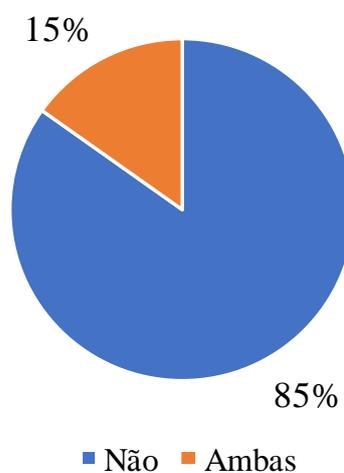


Figura 30. Origem das mercadorias.

De forma a saber quais os trajetos que teriam de ser realizados na distribuição das mercadorias nesta zona da cidade, foi colocada esta questão e foi obtido o resultado apresentado na Figura 30. Esta questão é importante para determinar a forma como as mercadorias podem ser distribuídas com o uso das *cargo bikes*, pois a ajuda a perceber que tipo de trajetos teriam de ser efetuados.

- **No caso de fazerem envio de mercadorias, são expedidas para dentro ou fora da cidade?**

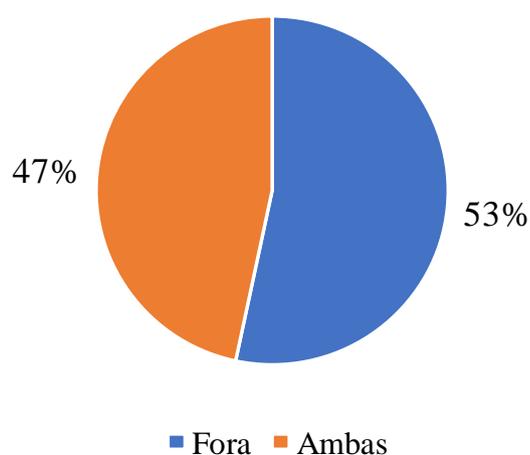


Figura 31. Destino das mercadorias enviadas.

Esta questão está relacionada com a anterior, pois tem o mesmo objetivo, sendo que a diferença está que nesta é perguntado para onde é efetuado o envio das mercadorias.

- **No caso de fazerem envio de mercadorias, este é realizado com que frequência?**

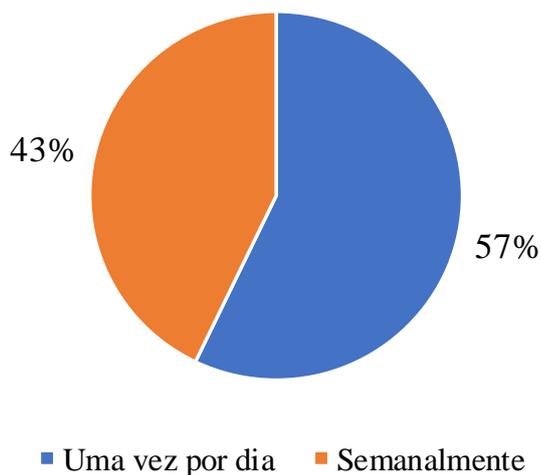


Figura 32. Frequência de envio de mercadorias.

Com esta questão tentou-se saber qual a frequência com que enviam mercadorias, no caso de o estabelecimento realizar o envio, obtendo-se os resultados apresentados na Figura 32.

#### **Caracterização do modo de transporte utilizado**

- **Como são transportadas as mercadorias recebidas?**

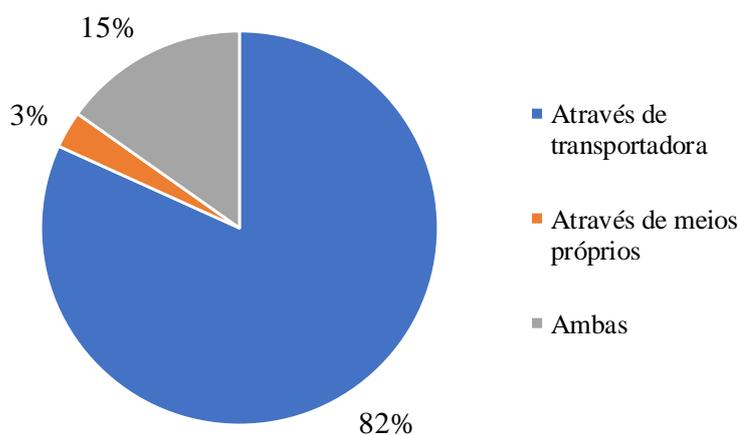


Figura 33. Meios utilizados para o transporte das mercadorias recebidas.

Esta questão teve como objetivo saber qual é o meio a que os estabelecimentos recorrem para transporte as mercadorias que recebem, chegando-se à conclusão que a grande maioria utiliza serviços de transportadoras, como se pode verificar na Figura 33.

- **No caso de fazerem o envio de mercadorias, como é feito?**

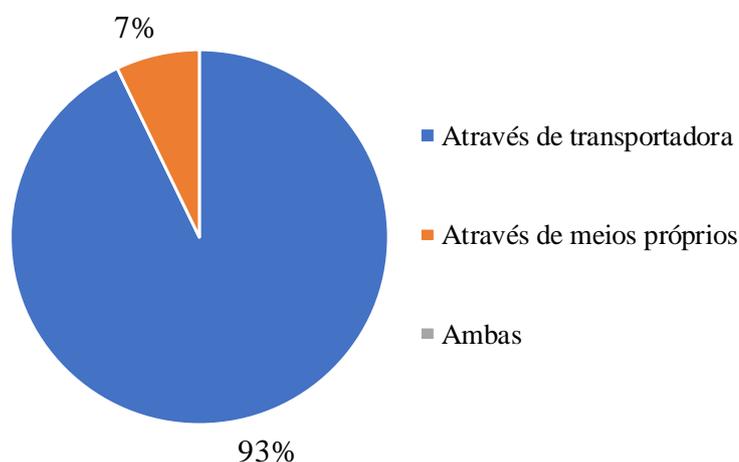


Figura 34. Meios utilizados para transporte as mercadorias enviadas.

Esta pergunta teve o mesmo objetivo da anterior, mas nesta obteve-se a informação sobre os meios que utilizam para enviar as mercadorias. Através do gráfico da Figura 34, pode-se verificar que 93% dos inquiridos que enviam mercadorias recorre a serviços de transportadoras.

- **Qual é o tipo de veículo utilizado para fazer o transporte?**

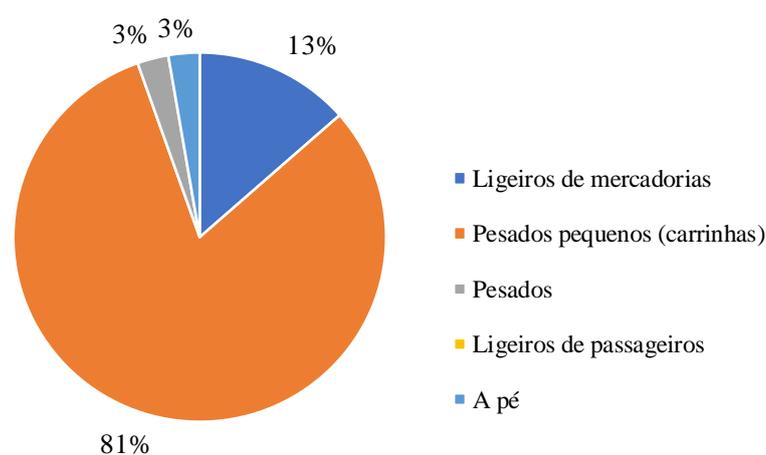


Figura 35. Tipo de veículos utilizados para fazer o transporte de mercadorias.

Nesta questão tentou-se saber qual o tipo de veículo que cada comerciante utiliza normalmente para realizar o transporte das mercadorias, tendo sido obtidos os resultados presentes na Figura 35 onde se pode observar que a maioria dos veículos utilizados são carrinhas de transporte.

- **No caso de utilizar meios próprios para fazer os transportes, qual é o combustível utilizado pelos veículos?**

Esta questão teve a mesma resposta por parte de todos os inquiridos, em que todos responderam que o combustível utilizado pelos veículos de mercadorias é o gasóleo.

- **Utilizam os locais de carga e descarga legais existentes na rua para a movimentação de mercadorias?**

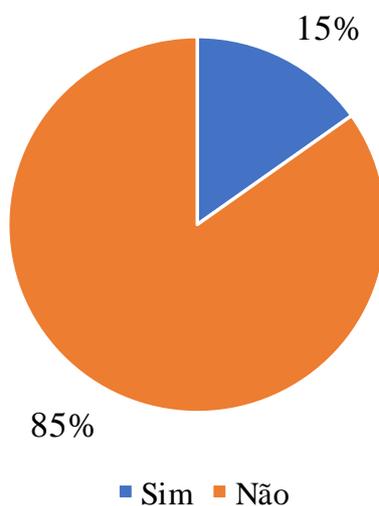


Figura 36. Utilização dos locais de carga e descarga.

Na zona da avenida não existem muitos locais de carga e descarga legais, o que se torna num dos motivos para que as lojas não consigam utilizar os lugares. Os principais motivos das lojas não utilizarem os lugares são a falta deles, o não ser fácil para algumas lojas utilizá-los devido à distância entre a loja e o lugar de carga e descarga, e muitas vezes os locais de carga e descarga existentes na rua são mal utilizados, ou seja, são utilizados por outras pessoas e para fins não relacionados com a movimentação de mercadorias, sendo utilizados como lugares de estacionamento normais.

- Quanto tempo demoram aproximadamente a realizar uma operação de carga ou descarga de mercadorias?

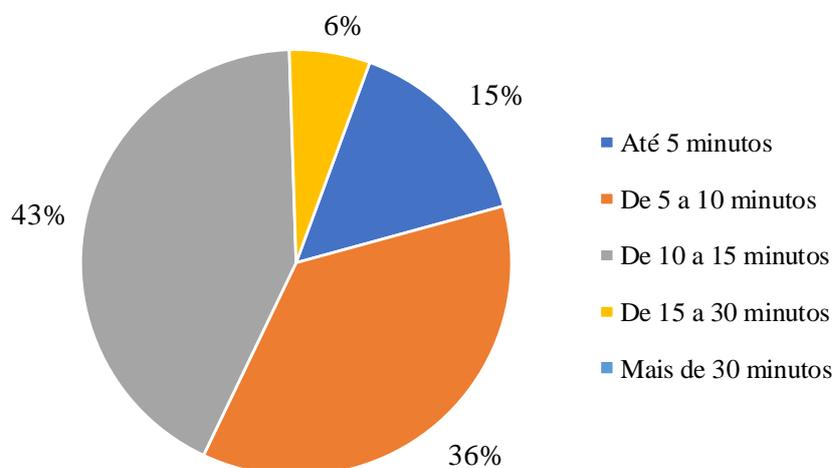


Figura 37. Tempo necessário para realizar as operações de carga ou descarga.

De modo a saber quanto tempo demoram aproximadamente na movimentação das mercadorias entre o veículo de transporte e a loja colocou-se esta questão, permitindo assim perceber que normalmente a movimentação destas mercadorias demora entre 5 a 15 minutos, como se pode verificar no gráfico da Figura 37, em que as opções de resposta mais utilizadas forma de 5 a 10 minutos e de 10 a 15 minutos.

### *Cargo bikes*

- Se fosse possível, estariam interessados em realizar o transporte de mercadorias com recurso a *cargo bikes*?

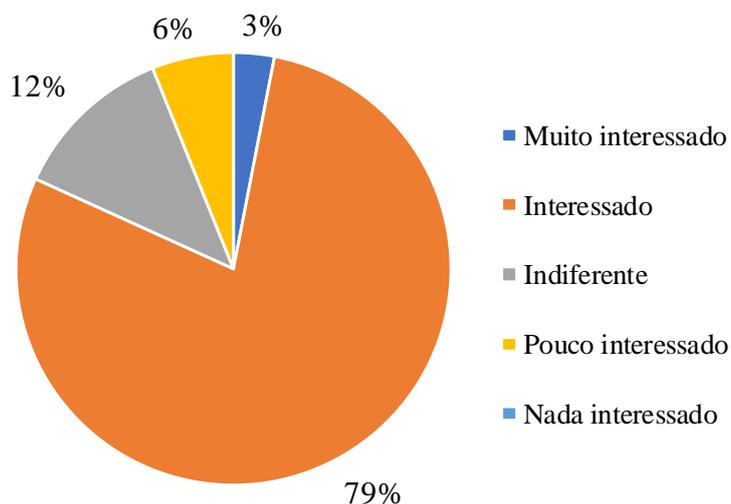


Figura 38. Interesse em utilizar as *cargo bikes*.

De forma a perceber qual o interesse dos comerciantes na utilização das *cargo bikes* como veículo para fazerem o transporte de mercadorias, colocou-se esta questão onde se obtiveram os resultados apresentados na Figura 38. A maioria dos inquiridos mostraram-se interessados e recetivos a utilizar as *cargo bikes*, desde que conseguissem manter os serviços de transporte com pelo menos a qualidade que têm atualmente.

- **Preferiam utilizar *cargo bikes* convencionais ou elétricas?**

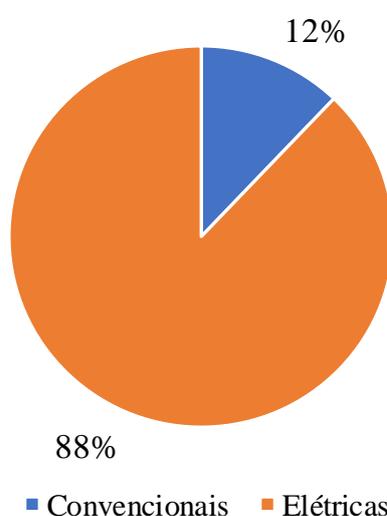


Figura 39. Preferência pelo tipo de *cargo bike*.

De seguida perguntou-se qual era a escolha dos comerciantes em relação ao tipo de *cargo bikes* utilizadas, mais especificamente quanto à forma de propulsão utilizada, se preferiam *cargo bikes* convencionais ou elétricas. A grande maioria dos inquiridos optaria pela escolha das *cargo bikes* elétricas, como se pode verificar no gráfico da Figura 39.

- **Optariam por adquirir meios próprios ou subcontratavam?**

A resposta obtida a esta questão foi que todos preferiam subcontratar o serviço de transporte de mercadorias com recurso a *cargo bikes* do que realizarem o investimento em meios próprios, ou seja, manterem o transporte de mercadorias a funcionar de forma semelhante ao que têm atualmente, mudando unicamente o tipo de veículo utilizado no transporte.

- **No caso de o serviço ser gratuito, estariam interessados em utilizá-lo?**

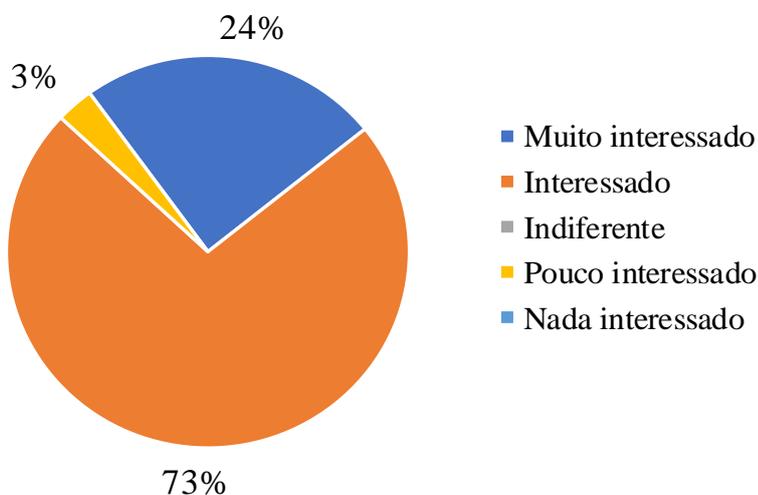


Figura 40. Interesse na utilização das *cargo bikes* gratuitas.

Foi também colocada uma hipótese de funcionamento deste serviço de transporte de mercadorias, em que o serviço seria gratuito durante um período inicial da sua implementação, de modo a cativar mais utilizadores e para que os possíveis utilizadores experimentassem esta solução mais facilmente. Através do gráfico da Figura 40 é possível concluir que seria uma ideia com bastante adesão por parte dos comerciantes.

- **Estariam interessados em comprar uma *cargo bike* que fosse financiada?**

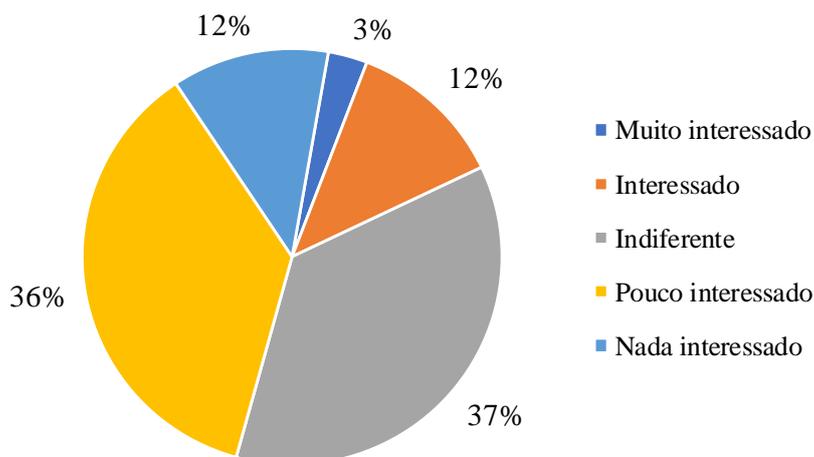


Figura 41. Interesse no investimento numa *cargo bike* financiada.

Foi também colocada a opção de haver um financiamento na aquisição das *cargo bikes*, de forma a incentivar e facilitar o investimento nestes veículos. Esta opção não teve muito sucesso junto dos comerciantes, obtendo-se os resultados apresentados na Figura 41, em que mais uma vez ficou demonstrado que não existe muito interesse no investimento nas *cargo bikes*, e que o interesse está em utilizar este serviço desde que seja prestado por outras empresas.

- **Se o custo de uma *cargo bike* for de aproximadamente 5000€, estariam interessados em realizar o investimento?**

Nesta questão da realização do investimento numa *cargo bike*, nenhum estabelecimento se mostrou interessado em fazê-lo. A escolha passaria sempre por subcontratar o serviço das *cargo bikes*. Mesmo que a compra fosse financiada, as lojas responderam que teriam de avaliar a situação para ver se seria viável realizar o investimento, mas mesmo assim optariam sempre pela opção da subcontratação do serviço.

- **Que distância estariam dispostos a fazer com as *cargo bikes*?**

Os inquiridos não deram uma resposta em concreto para esta questão. A distância que utilizariam seria o raio de ação que fosse possível atingir com a autonomia das *cargo bikes*.

- **Gostariam de ter contrapartidas (benefícios) ao utilizar as *cargo bikes*?**

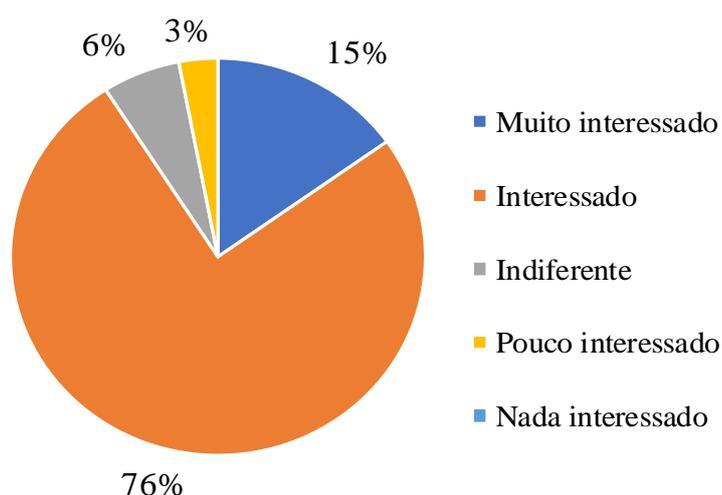


Figura 42. Interesse em contrapartidas na utilização das *cargo bikes*.

Os comerciantes mostraram se interessados em obter contrapartidas, ou seja, benefícios ao utilizarem as *cargo bikes* na distribuição das suas mercadorias, como se pode verificar através dos resultados na Figura 42.

- **Que benefícios esperariam ter para utilizar as *cargo bikes*?**

Os benefícios esperados com a utilização das *cargo bikes* passam pela possibilidade de existirem descontos para as lojas, e de utilizar as *cargo bikes* como um meio de marketing, ou seja, utilizar as *cargo bikes* como um parceiro de publicidade para a loja. Se fosse possível também gostariam que os custos dos transportes de mercadorias nos centros urbanos baixassem e que a rapidez dos transportes aumentasse. Com a utilização das *cargo bikes* as pessoas também esperam uma diminuição da poluição e do trânsito no centro da cidade, e assim aumentar a quantidade de pessoas a circular no centro da cidade através de outros meios, fazendo aumentar a qualidade de vida e as condições de habitabilidade do centro da cidade. Também seria positivo e importante o aumento das infraestruturas pedonais e cicláveis, bem como o melhoramento das condições para a circulação de veículos como bicicletas, e a redução do tráfego de veículos motorizados no centro da cidade.

- **Que infraestruturas gostariam de ter para poder utilizar as *cargo bikes*?**

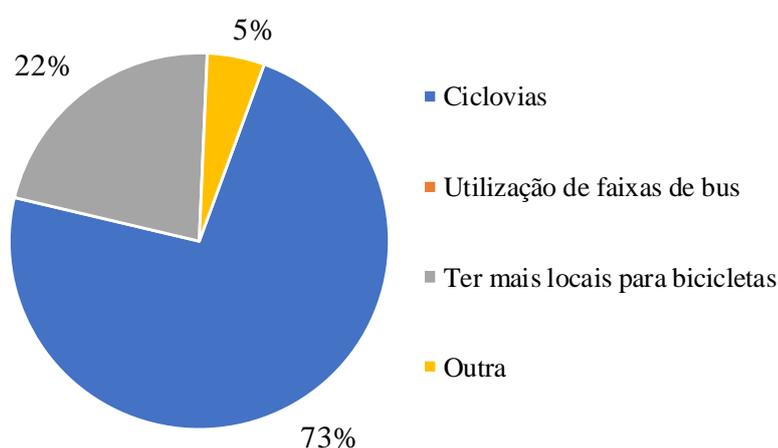


Figura 43. Infraestruturas para a utilização das *cargo bikes*.

As infraestruturas que os inquiridos gostariam de ter para utilizar as *cargo bikes* seriam a existência de ciclovias em maior quantidade e com melhores condições, existirem mais

locais para as bicicletas, criação de mais locais de estacionamento para colocar as bicicletas, as ciclovias terem a devida sinalização luminosa para maior segurança dos ciclistas e para ser mais fácil a utilização das vias em conjunto com os outros utilizadores das vias de trânsito. Como se pode ver pela Figura 43, o aumento da infraestrutura de ciclovias é a principal requisito que os comerciantes gostariam de ter.

#### 4.3.1. Síntese do inquérito realizado aos comerciantes

Analisando os resultados deste inquérito pode-se concluir que o serviço de transporte de mercadorias no centro da cidade com o recurso a *cargo bikes* convencionais ou elétricas teria de ser implementado através de transportadoras ou mesmo por uma entidade como os CTT. Todos os grupos de atividades económicas que responderam ao inquérito mostraram-se sempre mais interessados na subcontratação do serviço, tendo também manifestado que muito dificilmente estariam interessados em realizar o investimento necessário à compra das *cargo bikes* e à manutenção do serviço ao longo do tempo. Para além disso, a grande maioria dos estabelecimentos comerciais utiliza atualmente serviços de transporte subcontratados a transportadoras ou utilizam os serviços dos CTT, por isso a ideia seria continuar a utilizar o mesmo tipo de serviço, mas com a utilização das *cargo bikes*.

A compra de uma *cargo bike*, mesmo que fosse financiada, seria sempre alvo de avaliação por parte de cada estabelecimento para verificar se seria algo viável para eles, mas a situação da compra é uma opção que não tem adesão por parte dos comerciantes e que dificilmente aconteceria. Sendo sempre preferencial para os inquiridos a subcontratação do serviço, mantendo assim o serviço de transporte semelhante ao que têm atualmente.

Pode-se também concluir que existem alguns tipos de estabelecimentos em que as mercadorias que recebem/enviam não permitem que o transporte seja efetuado com recurso a *cargo bikes*, devido às dimensões variadas que os produtos possuem e que não torna viável o seu transporte com recurso a estes meios. Várias atividades económicas possuem mercadorias com dimensões e pesos que seriam possíveis de transportar com as *cargo bikes*, pois tratam-se mercadorias com dimensões aceitáveis para as *cargo bikes* e que não costumam ter grandes variações nas dimensões permitindo assim utilizar sempre este

serviço de transporte. Ou seja, do ponto de vista teórico haveria a possibilidade técnica de transporte de mercadorias com a implementação desta solução.

Um problema encontrado foi como realizar o transporte com recurso às *cargo bikes* das mercadorias que vêm e são enviadas para fora da cidade ou do raio de ação das *cargo bikes*. Uma solução possível seria a criação de um microcentro de logística para realizar a mudança do meio de transporte, ou seja, passar dos meios de transporte tradicionais para depois ser realizada a distribuição com o recurso às *cargo bikes*, e realizar também o processo inverso. Ao apresentar esta solução alguns lojistas colocaram algumas questões, tais como:

- Se esta seria uma opção viável?
- Que custos iria trazer?
- Se a criação e o funcionamento deste microcentro de logística aumentaria o custo dos transportes e se tornaria o transporte mais lento.

Estas e outras questões teriam de ser colocadas aos operadores logísticos, que em última análise iriam realizar a operação e incorporar estes custos nos serviços que prestam. A auscultação aos operadores logísticos ficou fora do âmbito deste estudo, mas é certamente importante na análise da viabilidade económica e operacional de qualquer sistema deste tipo.

#### **4.4. Resultado e conclusões do inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro**

Este inquérito foi realizado à Câmara Municipal de Aveiro e foi respondido por um elemento da Divisão de Mobilidade e Transportes, sendo que foi dada a opinião e o ponto de vista técnico deste departamento da Câmara, não querendo significar que a resposta da parte executiva e política seja completamente igual a esta.

A circulação dos veículos de transporte de mercadorias no centro da cidade de Aveiro é um problema e tem uma contribuição significativa no aumento dos problemas de tráfego. Para além da circulação destes veículos, eles também causam muitos problemas quando estão a ser realizadas as operações de carga e descarga de mercadorias, sendo que causam principalmente dois tipos de problemas, um ao nível de conflitos entre as operações de carga e descarga e a circulação dos restantes veículos nas vias de circulação, e o outro em termos da ocupação do espaço dos peões. O conflito entre as operações de

carga e descarga e os outros veículos acontece principalmente devido ao estacionamento de forma incorreta e ao estacionamento em segunda fila dos veículos de mercadorias. Também as suas grandes dimensões complicam muitas vezes a circulação normal dos restantes veículos. A ocupação do espaço dos peões acontece muitas vezes nestas operações de carga e descarga, pois os veículos de mercadorias utilizam os passeios para realizarem estas operações levando a que os peões fiquem sem as suas vias de circulação, que já são bastante limitadas mesmo sem estas situações.

Também do ponto de vista da poluição sonora e ambiental existem problemas. Os veículos que são utilizados na distribuição de mercadorias, que normalmente são carrinhas de grande dimensão ou veículos pesados são na sua esmagadora maioria movidos a combustíveis fósseis (sobretudo gasóleo). Existe ainda a falta de infraestruturas, principalmente as pedonais, que em muitas zonas da cidade de Aveiro ou não existem ou em muitos casos estão bastante danificadas complicando muito a circulação dos peões. Os locais de carga e descarga não são um ponto muito problemático em termos de quantidade, sendo que o problema nestes locais encontra-se no seu uso incorreto, ou seja, os lugares são usados de forma ilegal por veículos que estacionam nestes locais sem o poderem fazer (veículos ligeiros de passageiros) ou são utilizados por veículos comerciais durante longos períodos de tempo, mais do que o necessário para realizar as operações de carga e descarga, ficando mesmo por vezes lá estacionados. Ao haver este uso incorreto e estacionamento abusivo, os veículos de mercadorias acabam por ocupar as vias de circulação rodoviária, em segunda fila, e o espaço destinado ao tráfego pedonal.

Uma das medidas que já está a ser utilizada para tentar controlar as operações de carga e descarga no centro da cidade consiste na imposição de horários para a distribuição de mercadorias. Esta medida já é utilizada em algumas zonas da cidade e tem como objetivo que a distribuição seja realizada fora das horas de ponta em termos de circulação rodoviária, mas também fora das horas em que existe o maior número de peões a frequentar estas zonas. Esta medida é depois controlada pelas autoridades policiais.

A Avenida Dr. Lourenço Peixinho já não é considerada uma zona muito problemática em termos de circulação de tráfego, pois já existem mais alternativas para chegar aos mesmos destinos a que leva a Avenida, sendo que as alternativas são muitas vezes mais rápidas e eficazes. A circulação do tráfego na Avenida faz-se com bastante normalidade, apesar dos problemas que possam por vezes existir, mas que não são de um

grau muito elevado de gravidade. Muitas vezes o congestionamento do tráfego rodoviário que existe deve-se à má escolha ou desconhecimento da melhor rota por parte dos condutores e também aos estacionamento em segunda fila, ou seja, numa das duas vias de tráfego que existem em cada sentido.

Quando questionado sobre o conhecimento das bicicletas para distribuição de mercadorias a resposta foi afirmativa, demonstrando interesse na solução das *cargo bikes* e o conhecimento de exemplos de utilização noutras cidades europeias, principalmente nos centros urbanos e históricos, estando também informado de grande parte das vantagens e desvantagens da solução das *cargo bikes*. Considerando que esta é uma boa solução para a distribuição de mercadorias, principalmente nas zonas históricas da cidade, visto que o espaço nestas zonas e no centro da cidade é muito limitado e com esta solução poderia ser possível reduzir o tráfego de veículos de grandes dimensões, tentando também aumentar as infraestruturas pedonais. Isto traduz-se, em vários benefícios para a cidade, tais como a diminuição da poluição sonora e ambiental, a diminuição da circulação de veículos motorizados e o aumento das infraestruturas pedonal e ciclável, o aumento da qualidade de vida, podendo melhorar a circulação a todos os níveis nas zonas em que esta solução fosse implementada.

O principal problema que foi apontado a esta solução de distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas foi a proliferação em massa das *cargo bikes* nas zonas pedonais. Isto é, no caso de esta solução ser implementada e obter um sucesso muito elevado poderia dar-se o caso de o número de *cargo bikes* a circular em zonas pedonais aumentar de tal forma que se tornaria numa situação incomodativa para todos os utilizadores destas zonas pedonais. Para que uma situação destas não chegasse a acontecer teriam de ser tomadas medidas de forma a regular a movimentação das *cargo bikes*, como por exemplo utilizar a solução de impor horários para realizar a distribuição das mercadorias, tal como já é utilizado em algumas zonas da cidade com o transporte convencional de mercadorias, evitando assim que chegasse a haver um número incomodativo e exagerado de *cargo bikes* a circular nas zonas pedonais nas horas em que existe um maior número de peões a circular. Outro problema apontado foi o das dimensões e pesos máximos que as mercadorias podem ter para serem transportadas nas *cargo bikes*, que como se sabe estão limitadas e a não podem ter as dimensões e pesos de algumas mercadorias que são transportadas com recurso aos meios convencionais. Existe também o

problema da autonomia das *cargo bikes* que é bastante inferior ao dos veículos convencionalmente utilizados e que tem de ser contornado com o recurso a microcentros de logística junto ao centro da cidade ou com recurso a estações de carregamento rápido no centro da cidade, conseguindo-se assim transportar mercadorias de um centro de logística um pouco mais distante do centro da cidade.

Quanto à implementação prática desta medida, é algo que dependeria sempre muito do setor privado, ou seja, das empresas que fazem a distribuição das mercadorias, pois grande parte da iniciativa teria de partir delas, mas que a Câmara estaria recetiva a uma solução deste género. A alteração das vias de circulação rodoviária é uma situação que também poderia acontecer em caso de ser necessário e que o projeto justificasse, partindo como referido anteriormente de uma iniciativa do setor privado para um projeto destes. No que diz respeito à criação de infraestruturas para a utilização de bicicletas, a resposta continua no seguimento do que foi referido anteriormente, mas que estariam dispostos e estão de acordo com a criação de infraestruturas pedonais e cicláveis. A utilização de vias dedicadas ao transporte coletivo “faixas Bus” para a circulação de bicicletas é uma ideia que já foi ponderada, mas é uma solução para qual nem todos estão de acordo. Pois esta alternativa pode ser perigosa para os utilizadores, devido à circulação de autocarros, que são veículos de grandes dimensões, juntamente com bicicletas numa só via de tráfego, o que pode originar acidentes com consequências graves para os ciclistas, que são o elemento mais frágil e vulnerável a circular nas vias de tráfego.

Quando questionado sobre a ideia da criação de um microcentro de logística junto ao centro da cidade, é algo que estariam de acordo e que compreendem que seria muito importante para o funcionamento de um sistema de distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas, mas mais uma vez teria de partir de uma iniciativa privada das empresas de distribuição de mercadorias. Sendo que um grande problema para a criação de um microcentro de logística é a falta de espaço junto ao centro da cidade.

Com a utilização desta solução acham que levaria a uma melhoria da qualidade de vida e da circulação nas zonas da cidade onde fosse implementada, ou seja seria uma medida que poderia ser bastante benéfica para a cidade e para os habitantes.

Sobre a questão da viabilidade desta solução, a resposta é que acha que seria viável, mas é uma solução que para ser implementada não depende só da Câmara Municipal, pois depende muito do interesse e iniciativa das empresas de transporte de mercadorias.

A utilização das bicicletas, não só para distribuição de mercadorias como a utilização normal das bicicletas como meio de transporte, é algo que a Câmara Municipal está de acordo e apoia, tendo já lançado e posto em prática o projeto de Bicicletas de Utilização Gratuita de Aveiro, BUGA, há bastantes anos atrás. Atualmente, está em lançamento a segunda geração do projeto, o BUGA 2 que faz parte do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Aveiro, PEDUCA. Este Sistema Público de Bicicletas Partilhadas, (SPBP), vai ter uma frota de 200 bicicletas, a instalação de 20 estações para bicicletas e vai ser implementado usando um sistema integrado e inteligente de gestão dos veículos de mobilidade suave, sendo que a utilização vai ser paga quando a utilização for superior a 30 minutos. Esta vai ser a primeira fase do projeto, que vai ser implementada numa zona da cidade, sendo que já está planeada uma segunda fase com mais 200 bicicletas e 20 estações para bicicletas, e que se estenderá a mais zonas da cidade. Neste projeto ainda estão algumas ideias em discussão, como por exemplo algumas das bicicletas serem elétricas, sendo que seria em número bastante inferior às convencionais. Uma ideia que foi abordada nesta reunião como mera hipótese académica, seria a colocação de algumas *cargo bikes* elétricas neste projeto, funcionando em sistema de aluguer tal como as restantes BUGAS. Estas poderiam ser colocadas nas zonas históricas que estão abrangidas pelo projeto BUGA 2. Com o objetivo de fazer com que as pessoas começassem a utilizar as *cargo bikes* para transportar as suas mercadorias. Não existindo assim um investimento na compra das *cargo bikes* para as pessoas que as quisessem experimentar, funcionando como uma forma de testar este modelo de transporte. Assim tanto os utilizadores como para a Câmara Municipal ficariam com uma ideia da utilização que as *cargo bikes* poderiam ter na cidade. Deste modo seria possível começar a implementar esta solução junto dos utilizadores, tentando passar-lhes esta cultura de utilização das bicicletas para distribuição de mercadorias. Podendo levar a que futuramente, em caso de sucesso, possa atrair os atuais operadores de transportes de mercadorias a investir numa solução deste tipo. Isto poderia funcionar como uma pequena experiência com os possíveis utilizadores e os cidadãos da cidade.

#### 4.5. Resultados do inquérito realizado aos utilizadores da Avenida

Após terem sido realizados os dois inquéritos já apresentados, passou-se para o inquérito aos utilizadores das vias de circulação, de modo a perceber qual é a opinião que têm em relação a implementar a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas no centro da cidade, mais especificamente na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho. Assim foi possível perceber o que é que o público no geral pensa desta solução. Para o efeito foram inquiridas 60 pessoas que normalmente utilizam a Avenida para as suas atividades diárias. Os resultados obtidos neste inquérito vão ser apresentados de seguida, e serão apresentados segundo a estrutura do questionário presente no inquérito, que se encontra na sua versão total no Anexo C.

Neste inquérito começou-se por caracterizar a amostra, tendo os inquiridos sido questionados sobre a idade, género, o modo de transporte que utilizam nas deslocações diárias e a distância que percorrem normalmente, de forma a ter a perceção do tipo de amostra que respondeu ao inquérito. De seguida são apresentados os resultados obtidos em cada uma das perguntas que compõem o questionário, bem como uma breve análise a esses resultados.

- **Idade**

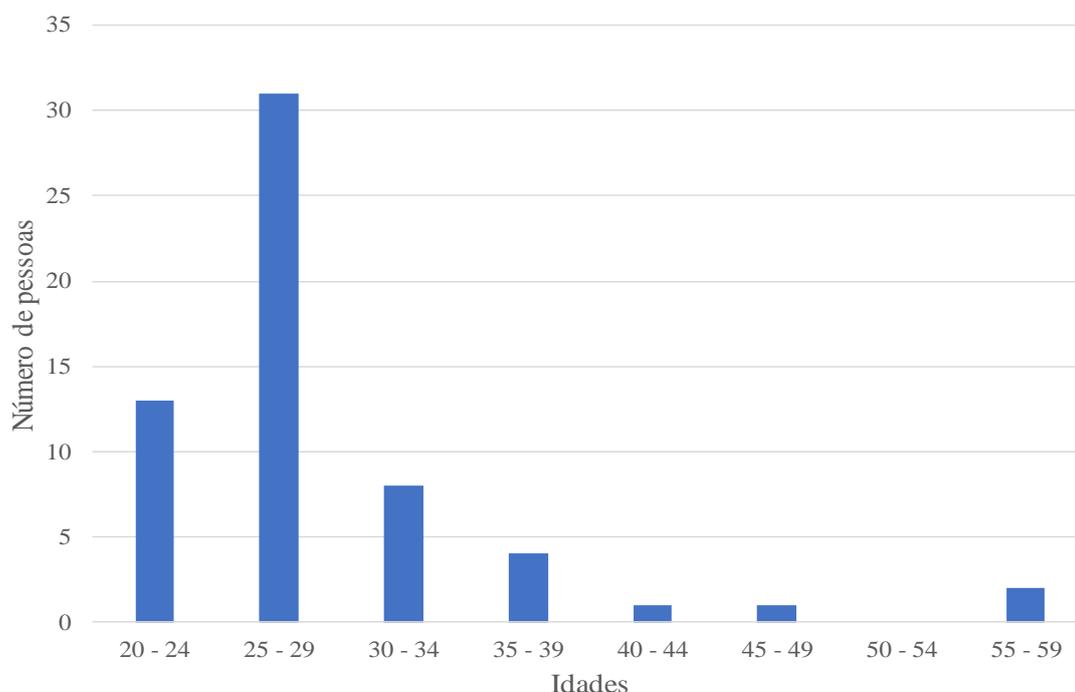


Figura 44. Idade.

No gráfico da Figura 44, é possível visualizar as idades da amostra que aceitou responder ao inquérito, que estão compreendidas entre os 21 e os 58 anos.

- **Género**

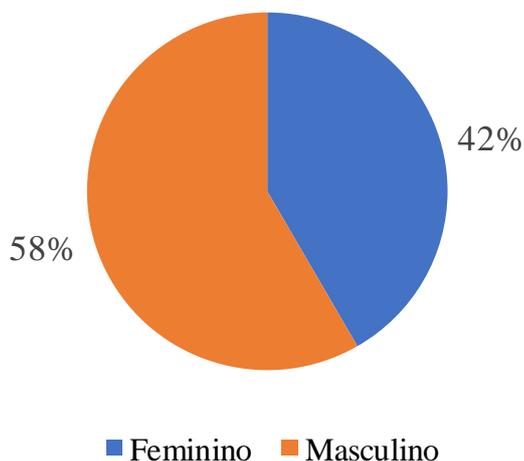


Figura 45. Género.

Foi também perguntado o género, tendo sido obtidos os resultados da Figura 45, a este inquérito responderam 35 indivíduos do género masculino e 25 do género feminino.

- **Qual o modo de transporte que utilizam nas suas deslocações diárias?**

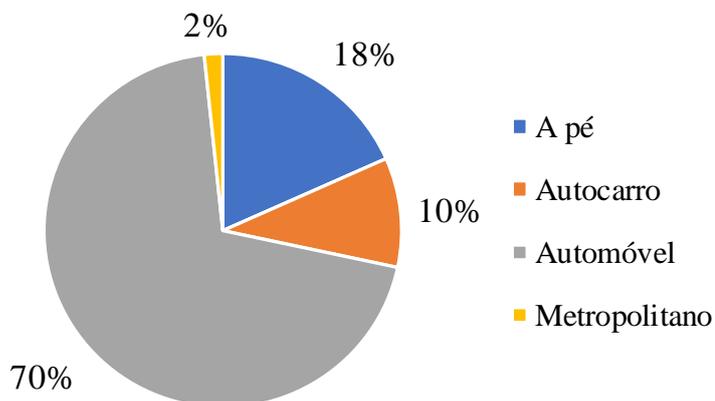


Figura 46. Modo de transporte.

De modo a caracterizar a amostra foi também perguntado que tipo de veículo é que utilizam nas deslocações diárias, para tentar perceber como é que os inquiridos se

deslocam no seu dia-a-dia, sendo que a maioria utiliza o automóvel nas suas deslocações diárias, como se pode observar na Figura 46.

- **Que distância percorre normalmente nas suas deslocações diárias?**

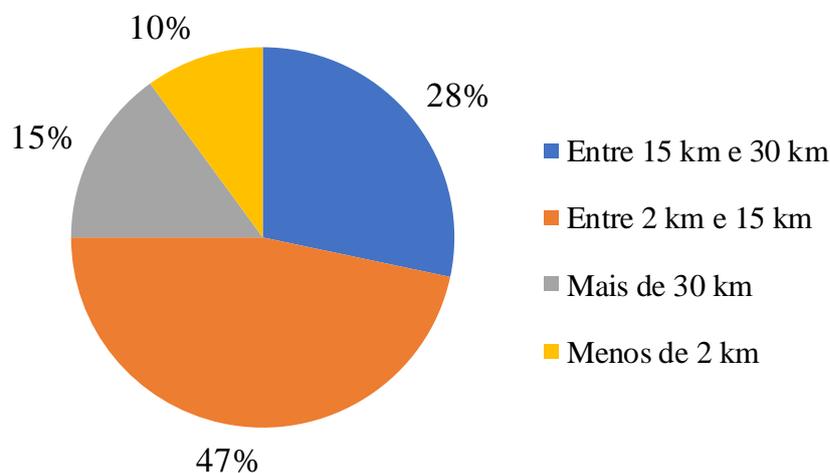


Figura 47. Distância percorrida diariamente.

Para além da questão sobre o veículo que utilizam normalmente nas deslocações, foi também questionada qual a distância que percorrem normalmente no dia-a-dia, sendo que a maioria dos inquiridos desloca-se entre 2 a 15 km e a segunda percentagem mais elevada está entre os 15 e 30 km diários, como se pode verificar no gráfico da Figura 47.

Após caracterizar a amostra, iniciaram-se as questões sobre a distribuição de mercadorias e as operações de carga e descarga nesta zona da cidade de Aveiro, com o objetivo de perceber quais os problemas que existem do ponto de vista da população, e também foram colocadas questões para obter informação sobre a utilização que a população faz dos serviços de transporte de mercadorias.

- **A circulação atual dos veículos de transporte de mercadorias no centro da cidade causa-lhe dificuldades na sua circulação?**

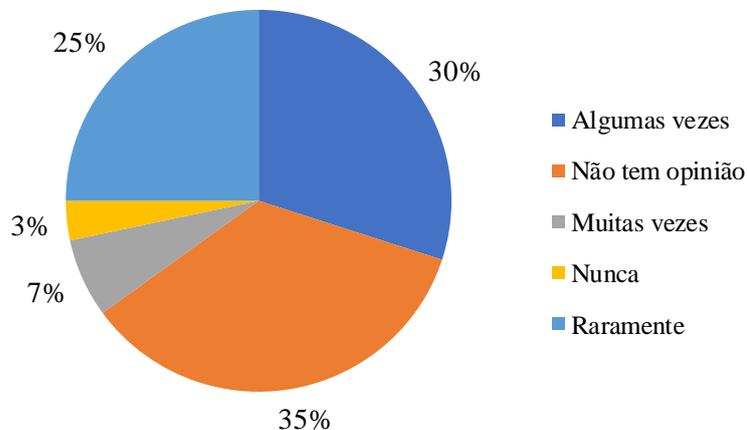


Figura 48. Dificuldades causadas pelos veículos de transporte de mercadorias na circulação.

De seguida tentou-se perceber se a circulação dos veículos de transporte de mercadorias causa problemas de circulação aos inquiridos, que utilizam as mesmas vias de circulação. Na resposta a esta questão, as principais opiniões dos inquiridos é que algumas vezes causam problemas ou que não tem opinião, havendo também uma percentagem elevada que refere que raramente lhes causa dificuldades, como se pode observar no gráfico da Figura 48.

- **As operações de carga e descarga de mercadorias no centro da cidade causam-lhe perturbações nas suas deslocações?**

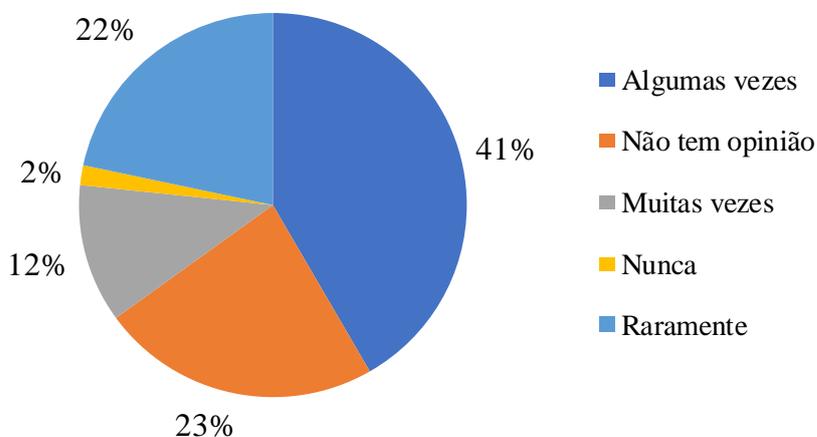
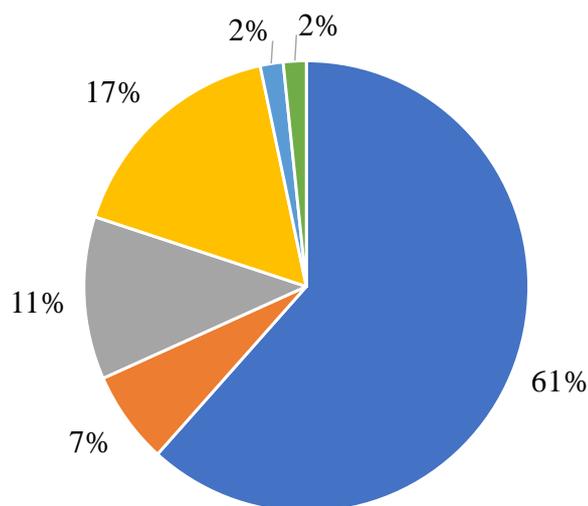


Figura 49. Perturbações nas deslocações dos inquiridos.

A opinião dos inquiridos é que as operações de carga e descarga de mercadorias causa algumas complicações nas suas deslocações diárias, mas para uma parte relevante da amostra as perturbações acontecem raramente ou não têm opinião.

- **Qual considera ser o principal problema para as operações de carga e descarga no centro da cidade?**



- Conflitos entre as operações de carga e descarga e a circulação dos restantes veículos nas vias
- A falta de infraestruturas
- Poluição sonora e ambiental
- Poucos locais de carga e descarga
- O estacionamento incorreto de veículos ligeiros em locais de carga e descarga
- Poucos locais adequados para cargas e descargas e os horários em que procedem às mesmas.

Figura 50. Principais problemas das operações de carga e descarga de mercadorias.

O objetivo desta questão passou por perceber quais são os principais problemas nas operações de carga e descarga na opinião dos utilizadores das vias de circulação. A partir do gráfico da Figura 50 é possível verificar que o principal problema referido são os conflitos entre os veículos que circulam na via e as operações de carga e descarga que estão a decorrer ao mesmo tempo, os problemas seguintes são os poucos locais de carga e descarga e a poluição sonora e ambiental causada por estes veículos. Existe também uma parte da amostra que acha que os principais problemas são a falta de infraestruturas e o estacionamento incorreto de veículos ligeiros em locais de carga e descarga de mercadorias.

- **Costuma utilizar serviços de transportadoras para enviar mercadorias?**

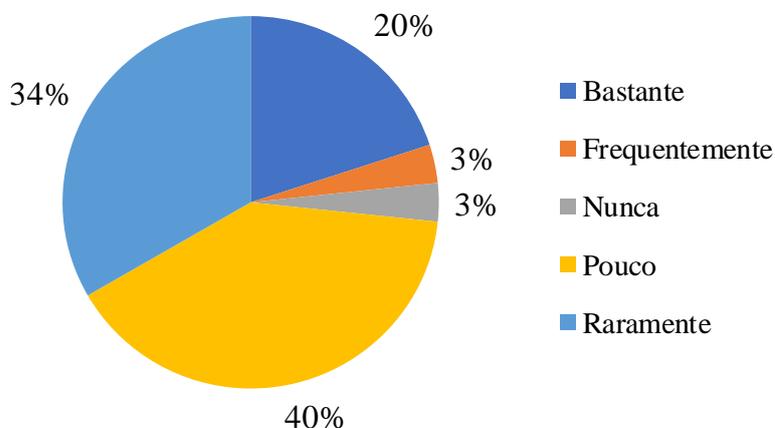


Figura 51. Utilização de serviços de transporte de mercadorias para o envio.

De forma a saber qual a utilização que os inquiridos fazem dos serviços de transporte de mercadorias colocou-se esta questão. Através das respostas apresentadas na Figura 51, pode-se concluir que a maioria das pessoas utiliza pouco ou raramente estes serviços e que um número significativo utiliza bastante os serviços de transporte de mercadorias.

- **Costuma receber mercadorias através de transportadoras?**

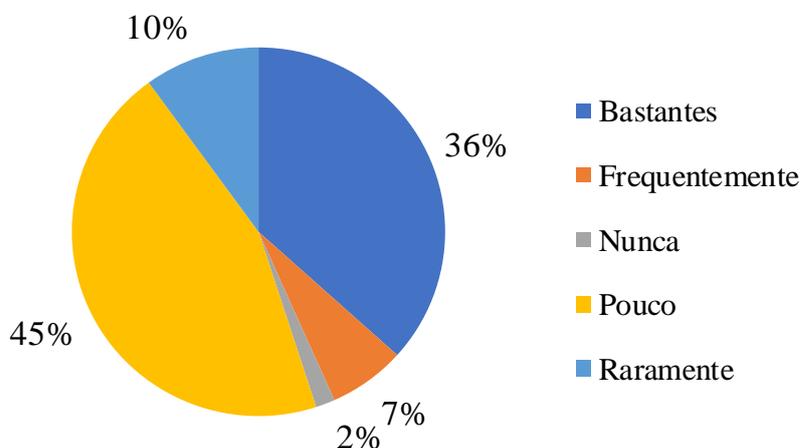


Figura 52. Frequência com que recebem mercadorias.

No seguimento da questão anterior, quis também obter-se informação no que diz respeito à frequência com que recebem mercadorias através de transportadoras, tendo-se obtido os resultados apresentados na Figura 52, onde se verifica que os inquiridos na sua maioria recebem poucas ou bastantes vezes ou mercadorias através de transportadoras.

Depois destas questões foi abordada a temática da distribuição de mercadorias nos centros urbanos com a utilização das bicicletas de carga, com o intuito de perceber qual o conhecimento que a população tem sobre esta solução de transporte de mercadorias e qual seria a aceitação e opinião da população sobre o uso das *cargo bikes* nesta zona da cidade.

- **Conhece a solução do uso de *cargo bikes* nos centros urbanos para transporte de mercadorias?**

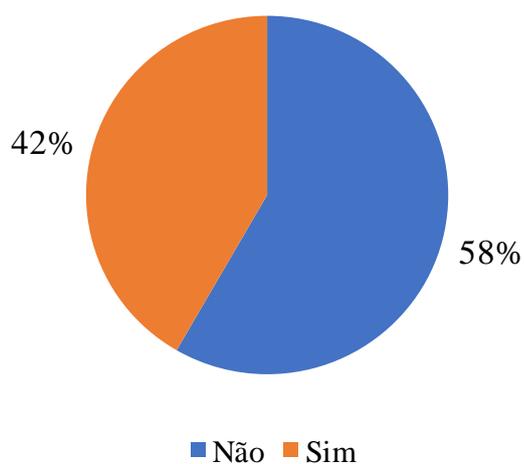


Figura 53. Conhecimento da solução das *cargo bikes*.

O objetivo desta questão é unicamente de saber se o uso das *cargo bikes* para a distribuição de mercadorias é uma solução conhecida pelos inquiridos.

A partir deste ponto do inquérito só responderam 25 pessoas, pois só foi realizado às pessoas que já conheciam a solução das *cargo bikes*.

- **Qual a sua opinião sobre a utilização de *cargo bikes* para a distribuição de mercadorias?**

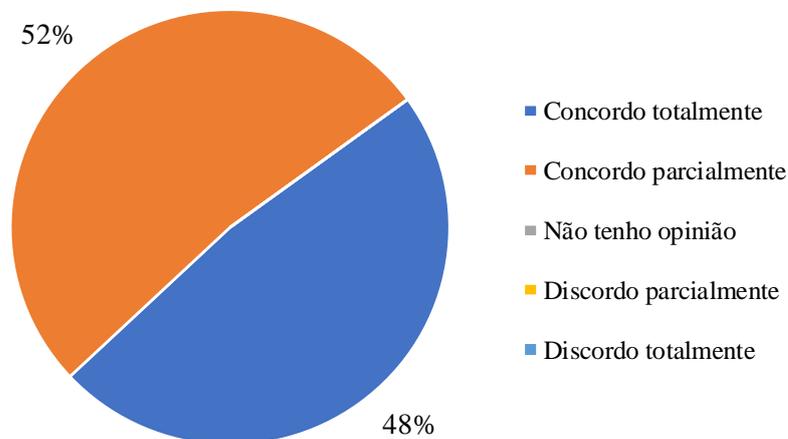


Figura 54. Qual a opinião sobre o uso das *cargo bikes*.

Nesta questão pretendeu-se perceber qual seria a aceitação desta solução, sendo que os inquiridos concordam todos com a solução totalmente ou parcialmente.

- **Considera que esta solução poderá trazer benefícios para o centro da cidade?**

Na opinião de todos os inquiridos esta solução é totalmente benéfica para a zona do centro da cidade.

- **Benefícios existentes**

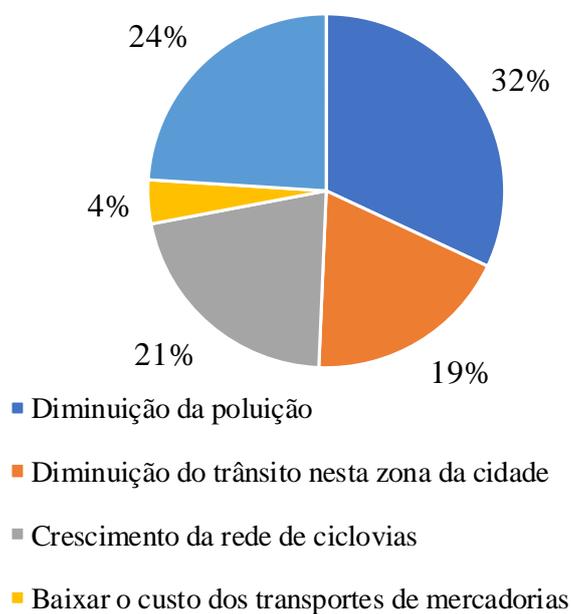


Figura 55. Benefícios esperados.

Os benefícios que os inquiridos esperam com esta medida são a diminuição da poluição, a redução do trânsito e dos veículos motorizados a circularem no centro da cidade, e o crescimento da rede de ciclovias.

- **Considera que esta medida melhoraria a circulação no centro da cidade?**

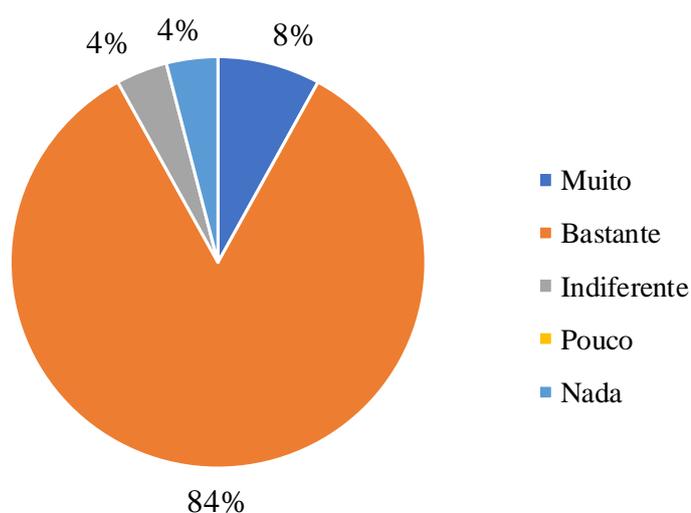


Figura 56. Melhorias na circulação no centro da cidade.

Na opinião da maioria dos inquiridos, esta solução é poderia melhorar bastante a circulação no centro da cidade, sendo que uma percentagem dos inquiridos acha que poderia melhorar muito, como se pode verificar na Figura 56.

- **Considera que a qualidade de vida no centro da cidade melhoraria com esta solução de transporte de mercadorias?**

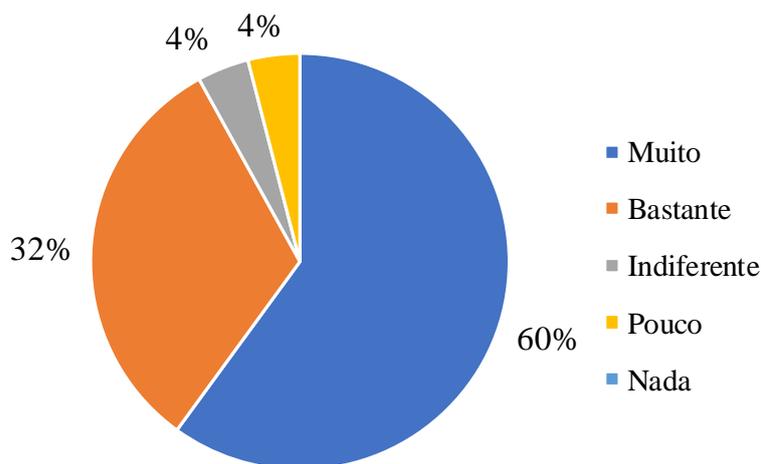


Figura 57. Melhorias na qualidade de vida no centro da cidade.

De seguida questionou-se sobre a melhoria na qualidade de vida que esta solução de transporte de mercadorias poderá trazer, e a resposta foi na sua maioria que traria muitas melhorias e uma parte dos inquiridos acha que traria bastantes melhorias, ou seja, no geral os inquiridos acha que é uma solução benéfica para a qualidade de vida no centro da cidade.

- **Qual a sua opinião sobre o aumento da rede de ciclovias e do número de lugares para bicicletas no centro da cidade de modo a implementar esta solução?**

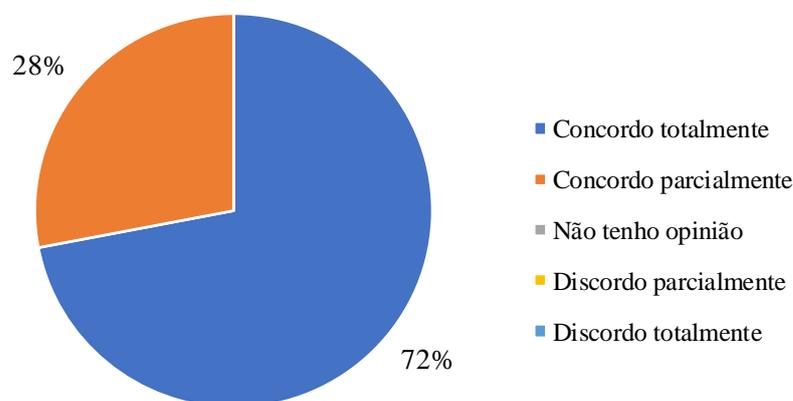


Figura 58. Aumento da rede de ciclovias e do número de lugares de estacionamento para bicicletas.

Nesta questão os inqueridos, na sua maioria, concordam totalmente com esta medida e os que tem opinião diferente concordam parcialmente com a medida, logo pode-se concluir que estão todos de acordo.

- **De forma a aumentar a rede de ciclovias e o número de lugares para bicicletas seria necessário diminuir o número de lugares de estacionamento para automóveis nesta zona da cidade, concordaria com esta alteração?**

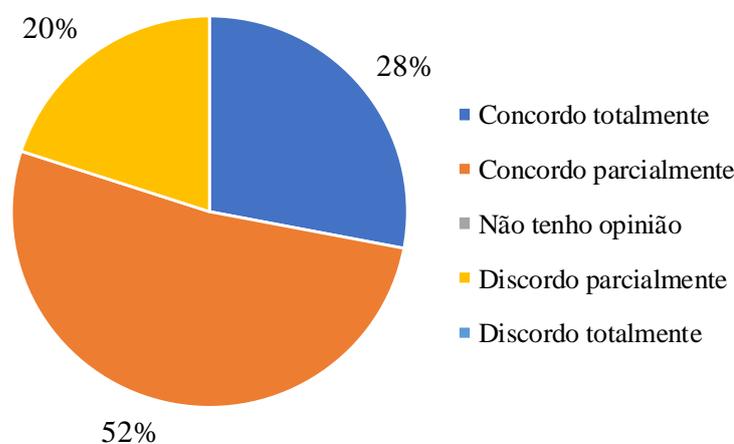


Figura 59. Opinião sobre a diminuição do número de lugares de estacionamento de automóveis.

Para colocar a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas em funcionamento seria necessário proceder a alterações nas vias de circulação atuais, sendo que uma das possíveis intervenções seria a diminuição do número de lugares de estacionamento, de modo a ter espaço para aumentar a rede de ciclovias, assim colocou-se esta questão para saber qual seria a aceitação por parte dos utilizadores das vias de circulação. As respostas obtidas encontram-se no gráfico da Figura 59, onde 52% dos inquiridos concorda parcialmente e 28% concorda totalmente, havendo 20% que discorda da proposta, tendo em conta os resultados pode se concluir que seria uma medida com aceitação positiva por parte da população.

#### 4.5.1. Síntese dos inquéritos realizados aos utilizadores da Avenida

A realização deste inquérito aos utilizadores da Avenida permitiu saber qual é a opinião que a população no geral tem sobre a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho. Com as questões colocadas foi possível obter informações sobre a distribuição atual de mercadorias nesta zona da cidade e quais os problemas causados, do ponto de vista da população que utiliza no seu quotidiano esta zona da Cidade de Aveiro.

Este inquérito revelou que a população considera que a circulação de veículos de transporte de mercadorias no centro da cidade e as operações de carga e descarga lhes causa bastantes complicações na circulação, mas para uma parte da amostra este conflito é-lhes indiferente. Para os inquiridos os principais problemas com a distribuição de mercadorias no centro da cidade são os conflitos entre as operações de carga e descarga e os outros veículos que circulam nas vias, a existência de poucos lugares de carga e descarga, a poluição sonora e ambiental causada pelos veículos de mercadorias e a falta de infraestruturas.

Também se questionou esta amostra sobre o uso que fazem dos serviços de transporte de mercadorias. Tendo-se obtido a informação de que não recebem mercadorias muito frequentemente, sendo as respostas mais frequentes que pouco ou raramente utilizam e uma percentagem que utiliza bastante. Quanto à utilização dos serviços de transporte de mercadorias para as receberem, obteve-se na maioria das respostas que utilizam poucas ou bastantes vezes.

O ponto seguinte do inquérito incidiu sobre as *cargo bikes*, onde-se começou por questionar sobre se conhecem as *cargo bikes* para a distribuição de mercadorias, onde 41,7% dos inquiridos respondeu que conhece a solução e os restantes não tinham conhecimento. Aos inquiridos que responderam que conhecem esta solução foi-lhes perguntado se concordam ou não com ela, ao que todos os inquiridos responderam que concordam com a utilização das *cargo bikes*, sendo que 52% respondeu que concorda parcialmente e 48 % que concorda totalmente. Isto permitiu chegar à conclusão de que esta mudança de veículos para a distribuição de mercadorias seria uma medida bem aceite pela população, e que todos os inquiridos acham que esta medida pode trazer benefícios para a zona do centro da cidade. Foi-lhes também questionado quais os benefícios esperados, ao que responderam que seria a diminuição da poluição, diminuição da circulação de veículos motorizados e do trânsito no centro da cidade, e também o crescimento da rede de ciclovias. Sendo que a melhoria da circulação no centro da cidade é algo com que todos estão de acordo, tal como a melhoria da qualidade de vida.

Quando questionados sobre o aumento da rede de ciclovias e dos lugares para bicicletas no centro da cidade, os inquiridos mostraram que estão de acordo, tendo 72% respondido que concorda totalmente e 28% concorda parcialmente. Foi-lhes também perguntado se estariam dispostos a perder lugares de estacionamento para automóveis de forma a aumentar a rede ciclovias, visto que com a falta de espaço existente nesta zona da cidade esta seria uma situação quase inevitável, ao que os inquiridos responderam que para 52% concordam parcialmente, 28% concordam totalmente e 20% discordam parcialmente. Com isto pode-se concluir que no que diz respeito ao aumento da rede de ciclovias seria uma medida bem aceite por parte da população, mas a perda de lugares de estacionamento seria algo que uma minoria não estaria totalmente de acordo, mas a grande maioria compreenderia a medida e estaria de acordo.

#### **4.6. Requisitos para a distribuição de mercadorias com bicicletas em Aveiro**

Para que uma solução de distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas possa ser implementada numa cidade como a de Aveiro teria de se realizar um projeto, tendo em conta todas estas experiências que se podem observar a partir de projetos semelhantes que estão em funcionamento noutras cidades europeias, bem como informações como as que foram possíveis recolher no decorrer desta dissertação. Sendo que algo quase essencial para implementar esta solução seria a iniciativa e investimento por parte do setor privado, ou seja o investimento dos operadores de transportes de mercadorias. A colaboração entre os operadores e o setor público, como a Câmara Municipal, é também importante para que fossem tomadas medidas que ajudassem a colocar em funcionamento esta solução e que permitissem o seu sucesso.

Esta solução de distribuição de mercadorias exige que se defina logo desde início a zona onde as *cargo bikes* vão atuar, ou seja em conjunto todos os intervenientes neste projeto devem definir a zona onde pretendem utilizar este sistema. No caso desta dissertação, seria aplicada a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas na zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho, mas segundo as opiniões ouvidas e depois de realizar este estudo conclui-se que também seria interessante prolongar a zona de atuação das bicicletas até às zonas históricas da cidade.

A definição da zona onde as *cargo bikes* vão funcionar é importante para que se faça uma análise geográfica da zona, de forma a planear as rotas que poderão ser utilizadas e tentar encontrar, junto dos fabricantes as bicicletas que melhor se adaptam a essas rotas e características de terreno, ou seja estudar a autonomia necessária. O reconhecimento espacial da zona em estudo, é também importante para perceber como é que os estabelecimentos estão distribuídos e assim analisar se é possível dividir essa zona em setores de atividade, e assim definir as rotas e dividir as mercadorias por setores, ou se é um caso como o da zona em estudo em que os setores de atividade estão dispersos por toda a zona e onde existe também uma grande variedade. Para esta escolha também é fundamental já ter sido realizada uma análise sobre as cargas que irão ser transportadas, para que se tenha a informação de quais as dimensões e os pesos das mercadorias que as bicicletas terão de transportar. Nesta fase de planeamento tem de ser tomada a decisão de como vai ser realizada a distribuição das mercadorias, se vai ser unicamente com a

utilização das bicicletas ou se vai ser com a utilização combinada de bicicletas e carrinhas de transporte. Estas escolhas, bem como a decisão sobre a criação de um microcentro de logística o mais próximo possível do centro da cidade, vão influenciar a forma como vai ser feita a distribuição, tal como a quantidade de investimento económico que irá ser necessário.

As empresas que poderiam utilizar as bicicletas para fazer a distribuição de mercadorias, seriam as atuais empresas de transporte de mercadorias e também serviços como o de correios, CTT. Estas empresas teriam de se reorganizar em termos logísticos e de pessoal. A parte da cadeia logística das empresas teria de sofrer alterações, devido às alterações nas rotas de distribuição de mercadorias, bem como o número de condutores que poderia ter de mudar. As empresas podem precisar de um novo armazém junto ao centro da cidade ou o já falado microcentro de logística, onde as bicicletas serão guardadas e recarregadas, e de onde saíam para realizar a distribuição de mercadorias. Ao nível dos funcionários da empresa é também importante fazer um planeamento antes do início da utilização das bicicletas, não só em termos da quantidade de funcionários necessários, como é também importante realizar um período de teste e formação a esses funcionários. Estes cursos de formação sobre as *cargo bikes* são importantes, pois permitem que os futuros utilizadores se familiarizem com os veículos e tenham formação sobre a melhor forma de os utilizar, praticando uma condução segura e ecológica, visto que estes fatores também afetam a autonomia das *cargo bikes* elétricas. Uma hipótese no que diz respeito às empresas poderia ser a criação ou a utilização de uma empresa de transporte de mercadorias já existente, para fazer toda a distribuição de mercadorias no centro da cidade, ou seja, todas as mercadorias seriam entregues no microcentro de distribuição e esta empresa faria toda a distribuição entre esse ponto e todos os destinos no centro da cidade. Assim, o número de empresas de transporte no centro da cidade iria baixar, facilitando-lhes também os serviços pois só teriam de entregar as mercadorias a um destino. Esta solução é semelhante ao que se passa com sucesso em algumas cidades do Reino Unido, como já foi mostrado anteriormente, em que empresas de grande dimensão entregam as suas mercadorias a empresas de transporte mais pequenas para estas depois fazerem a distribuição dentro dos centros urbanos.

Da parte do setor público, ou seja, da Câmara Municipal de Aveiro, deveria existir a criação de mais medidas que beneficiassem a utilização deste sistema de distribuição de

mercadorias, trabalhando em conjunto com as empresas que utilizariam as bicicletas. Deveria ser feito um reforço da promoção para a mudança para modos de transporte mais sustentáveis, como é o caso das bicicletas principalmente no centro da cidade, aproveitando o facto de que a cidade de Aveiro reúne boas condições do ponto de vista orográfico para uma utilização das bicicletas nas deslocações diárias. Essas campanhas de informação e promoção podem e devem ser aproveitadas para informar e promover as *cargo bikes*, mostrando todas as suas vantagens e incentivando à sua utilização na cidade.

Do ponto de vista de medidas regulamentares, poderiam ser impostas mais zonas com horário definido para a distribuição de mercadorias, algo que já existe em algumas zonas e que poderia também ser aplicado à zona do caso de estudo. Também poderia ser criada uma zona de baixas emissões e zonas parcialmente ou totalmente livres de tráfego motorizado, diminuindo assim a circulação de veículos automóveis. Outra medida que beneficiaria as *cargo bikes* e as bicicletas no geral, seria a redução da velocidade nas vias rodoviárias aumentando assim a segurança dos ciclistas.

As infraestruturas cicláveis deveriam ser aumentadas e melhoradas, tanto a nível de ciclovias como de estacionamento para bicicletas, de modo a permitirem operações de logística mais rápidas e eficientes, tendo também em conta as características das *cargo bikes* que tem algumas diferenças em relação às bicicletas convencionais, como por exemplo nas suas dimensões. A criação de mais zonas pedonais também pode beneficiar as *cargo bikes*, visto que as bicicletas e os peões podem partilhar o mesmo espaço, respeitando-se mutuamente, com as zonas pedonais os peões também sairiam beneficiados, pois a cidade carece destas infraestruturas.

#### 4.6.1. Cenários possíveis para realizar a distribuição de mercadorias

Para realizar a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas num centro urbano, como a Avenida Dr. Lourenço Peixinho, existiriam duas soluções principais, que embora sejam semelhantes têm algumas diferenças.

A primeira solução para utilizar este modo de distribuição de mercadorias consistiria na utilização de *cargo bikes* elétricas (*e-bikes*) com a capacidade de volume e peso para as cargas que necessitariam de movimentar nos seus trajetos e autonomia para estes. Para esta solução seria também necessária a criação de um microcentro de logística junto ao centro

da cidade e à Avenida Dr. Lourenço Peixinho, onde seriam entregues as mercadorias que vêm de fora da cidade de Aveiro e também as mercadorias que vêm do interior da cidade, para que depois possa ser realizada a passagem das mercadorias para as *cargo bikes* e estas possam fazer a distribuição. Neste caso o microcentro de logística teria de ter uma localização o mais próxima possível da zona do caso de estudo para que a autonomia das *cargo bikes* elétricas não fosse um problema na distribuição das mercadorias. Para resolver o problema das mercadorias de dimensões e pesos que não pudessem ser transportadas nas *cargo bikes*, seriam utilizadas carrinhas, tornando esta solução numa combinação das duas formas de logística, ou seja uma solução híbrida entre os dois meios de transporte. Assim seria evitado ao máximo a utilização de veículos de grandes dimensões dentro do centro urbano, pois a ideia seria transferir sempre que possível as mercadorias para veículos de menores dimensões neste microcentro. Estas carrinhas que seriam utilizadas nesta solução, deveriam ser o mais ecológicas possível, de forma a contribuírem para a redução de emissões, sendo que se possível seria o ideal optar por carrinhas elétricas. O microcentro de logística para além da função de armazenagem e transferência entre veículos de mercadorias, seria também onde as bicicletas seriam guardadas e recarregadas. O processo de envio de mercadorias, por exemplo das lojas presentes no centro da cidade, funcionaria de forma inversa, ou seja as *cargo bikes*, ou as carrinhas que estão presentes neste sistema para as mercadorias de maiores dimensões, transportariam as mercadorias até ao microcentro de logística e a partir daqui seriam enviadas da forma tradicional.

A segunda solução para este sistema de distribuição de mercadorias funcionar na cidade de Aveiro, seria tal como na solução anterior com a utilização combinada de *cargo bikes* elétricas e carrinhas, mas no caso de existir a impossibilidade da criação do microcentro de logística no centro da cidade, devido à falta de espaço no centro da cidade, optar-se-ia pela sua criação um pouco mais afastada do centro da cidade, tentando sempre que fosse o mais perto possível. Deste modo em vez de criar este ponto de logística no centro da cidade, iriam ser criadas estações de recarregamento rápido para que as bicicletas pudessem ser recarregadas durante os seus percursos e assim terem autonomia para conseguirem fazer a distribuição das mercadorias, apesar da maior distância existente entre o microcentro de logística e os destinos das mercadorias. Este microcentro de logística mais afastado do centro da cidade funcionaria com as mesmas funções da primeira solução e o modo como as *cargo bikes* elétricas e as carrinhas distribuiriam as mercadorias também

seria igual. Uma alternativa às estações de recarregamento rápido seria realizar a troca das baterias das *cargo bikes* nestes locais, ou seja, em vez de ter as *cargo bikes* paradas a recarregar seria feita só a troca da bateria, para isto as *cargo bikes* elétricas teriam de ter esta possibilidade de troca rápida de bateria.

Como a falta de espaço no centro da cidade é um grande problema, uma ideia a ter em conta seria a reutilização de edifícios existentes que estejam sem utilização e reabilitá-los de modo a funcionarem como microcentros de logística, mantendo o exterior do edifício como um edifício comum. Isto pode ajudar a reabilitar alguns edifícios antigos e voltar a torná-los úteis para a cidade.

Todas estas soluções precisam ainda de um estudo económico por parte das empresas que queiram utilizar este modo de distribuição de mercadorias, pois estas soluções requerem investimentos, não só nas *cargo bikes* em específico, mas também nas infraestruturas e nos processos de logística. Mas normalmente, tendo em conta os exemplos noutras cidades europeias, esta é uma solução que quando é bem aplicada funciona e torna-se viável economicamente, para além de todos os outros benefícios como as vantagens para o ambiente e na qualidade de vida na cidade.

#### **4.7. Desafios na distribuição de mercadorias com bicicletas em Aveiro**

Ao implementar a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas nesta zona da cidade de Aveiro iriam surgir algumas dificuldades e problemas, sendo que alguns deles podem ser previstos pois são situações que têm uma probabilidade de acontecer bastante elevada e que ao analisar outros casos de aplicação pode-se aprender com eles para evitar que aconteça.

Na distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas na zona em estudo um dos problemas que iria existir logo de início seria na criação das rotas de distribuição de mercadorias, pois ao realizar o reconhecimento espacial da zona iria-se verificar a grande dispersão existente dos setores de atividade presentes. Isto iria levar à impossibilidade de dividir a zona por setores de atividade, e por consequência de dividir as mercadorias por setores de atividade pois a rota necessária para abranger um setor de atividade seria muito grande. O planeamento das rotas de distribuição é de extrema importância para resolver estes problemas e lidar com a autonomia das *cargo bikes*. Com a diversidade dos setores

vem também a variedade de mercadorias a serem transportadas, grande parte das mercadorias enquadram-se no transporte com recurso a *cargo bikes*, no que diz respeito a dimensões e pesos, e não tem grandes especificações de transporte, pois trata-se de mercadorias sem cuidados especiais para o transporte ou mercadorias frágeis ou mercadorias de frescos. Uma parte das mercadorias teria de ser transportada com recurso a carrinhas, por não ser possível utilizar *cargo bikes* no seu transporte devido às dimensões e pesos. Tudo isto teria de ser planeado previamente, de forma a evitar problemas quando o transporte com *cargo bikes* fosse colocado em prática.

Um dos grandes problemas nesta zona da cidade é a falta de espaço para a criação de infraestruturas, o que seria um problema para a criação do microcentro de logística como foi referido anteriormente, pois o espaço é muito escasso e seria complicado realizar esta construção, sendo que na impossibilidade de construir um microcentro de logística de raiz se teria de optar por soluções como as referidas no ponto anterior, de o afastar do centro da cidade ou se possível reutilizar edifícios antigos existentes.

Outro problema existente na utilização das *cargo bikes* é a sua utilização no inverno ou com condições climáticas adversas, visto que na condução das *cargo bikes* os condutores não se encontram protegidos dos elementos, assim é necessário prever estas situações e proteger os ciclistas, fornecendo-lhes roupas apropriadas para as condições climáticas. Na cidade de Aveiro o clima não é muito adverso, sendo os principais problemas de inverno a chuva, o frio e o vento.

Pode ainda existir um problema ao utilizar as *cargo bikes*, que consiste na proliferação das *cargo bikes* em demasia, ou seja, esta solução obter demasiado sucesso quando aplicada e a adesão ser muito grande, levando a que a circulação de *cargo bikes* no centro da cidade se torne incomodativa e problemática, para que tal não aconteça a distribuição de mercadorias deve ser bem planada e bem regulamentada por parte dos órgãos de regulamentação, neste caso da Câmara Municipal de Aveiro.



## *Capítulo 5*

---

### *Conclusões e Perspetivas Futuras*



## 5. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

### 5.1. Conclusões

Com o aumento dos problemas ambientais, a necessidade de diminuir o tráfego motorizado nos centros das cidades é cada vez maior, o que torna a solução da distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas uma solução cada vez mais viável para os centros urbanos, como se verifica em várias cidades na Europa onde esta solução já é aplicada com sucesso. Este tipo de solução de transporte de mercadorias nos centros urbanos cada vez mais popular, o que tem levado vários operadores de transportes de mercadorias a remodelarem as suas estruturas logísticas na distribuição em pequenas distâncias, como ficou demonstrado através dos exemplos apresentados ao longo desta dissertação.

As vantagens que esta forma de distribuição de mercadorias apresenta, fazem com que seja cada vez mais útil a sua utilização nos centros das cidades, pois tratam-se de locais em que é cada vez mais necessário reduzir as emissões e onde é cada vez mais complicado aceder com recurso aos veículos convencionais. São zonas cada vez mais restritas, principalmente no que diz respeito aos centros históricos, onde cada vez mais os veículos movidos a combustíveis fósseis estão impedidos de circular ou onde a circulação de veículos é muito restringida. Ao utilizar as bicicletas é possível continuar a circular nestes locais e a aceder a locais onde normalmente os veículos convencionais não podem ir, contribuindo assim para a redução das emissões e para um aumento da qualidade de vida nos centros das cidades. Esta solução também apresenta as suas desvantagens e problemas, como foi visto anteriormente. No entanto, quando é bem planeada e aplicada nos locais corretos, é possível obter resultados muito positivos. Muitas vezes a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas não pode ser aplicada usando unicamente bicicletas, pois devido às características, dimensões e peso das cargas, estas não conseguem transportá-las nem dispõem de autonomia suficiente. Assim, não conseguem por si só substituir os meios convencionais. A solução passa na maioria dos casos pelo uso combinado de bicicletas e de carrinhas de transporte de mercadorias e de pequenos centros de logística junto aos centros das cidades, contornando assim as limitações das bicicletas e conseguindo substituir o sistema tradicional de transporte de mercadorias nos centros urbanos.

Nesta dissertação foi possível fazer um estudo exploratório de uma futura aplicação das bicicletas para a distribuição de mercadorias em centros urbanos, em específico à Avenida Doutor Lourenço Peixinho em Aveiro. Pôde-se verificar quais seriam as principais linhas de orientação para aplicar esta solução em Aveiro, sendo que para cada cidade terá de ser realizado um estudo específico. Pois as características variam de local para local, mas existem vários pontos que são comuns entre projetos como foi analisado nos exemplos apresentados.

Conclui-se que esta solução para esta zona da cidade de Aveiro poderia ser viável, no caso de existirem operadores logísticos dispostas a implementar uma solução deste tipo. Sendo que algumas políticas por parte da Câmara Municipal de Aveiro também seriam necessárias e ajudariam à implementação, medidas como a restrição da circulação dos veículos motorizados nesta zona da cidade, o aumento da rede de ciclovias e dos lugares para bicicletas na cidade, e a imposição de horários para as operações de carga e descarga de mercadorias. Estas medidas seriam benéficas e ajudariam a implementação deste modelo de transporte de mercadorias.

Na cidade de Aveiro, em específico na zona da Avenida Doutor Lourenço Peixinho, a distribuição de mercadorias com recurso a bicicletas teria algumas necessidades fundamentais para que fosse possível realizar a distribuição. Esta solução teria de funcionar com a combinação de bicicletas e de carrinhas de transporte de mercadorias, pois existe uma grande diversidade de setores de atividade nesta zona da cidade e com isso existe também uma variedade de mercadorias, em que algumas não poderiam ser transportadas com as bicicletas, devido às suas dimensões e peso. Outra necessidade seria a criação de um microcentro de logística junto ao centro da cidade de modo a que as mercadorias que vêm de fora da cidade de Aveiro fossem recebidas e depois fossem transportadas pelas bicicletas ou por carrinhas no caso de ser impossível o uso das bicicletas. Este microcentro de logística serviria também para o processo inverso em que as mercadorias seriam recolhidas no centro da cidade e entregues neste local para depois serem expedidas. Este local também funcionaria como ponto de armazenamento e carregamento das bicicletas elétricas.

Através dos inquéritos realizados aos estabelecimentos comerciais, à Câmara Municipal de Aveiro e à população em geral, pode-se concluir que seria uma solução que poderia funcionar e que seria bem aceite, sendo que seria necessário algum tempo de

adaptação e que poderia ser também necessário inculcar mais um pouco de cultura de uso de bicicletas na cidade para o transporte de mercadorias.

Com uma solução deste tipo seriam obtidos benefícios a nível ambiental, pois com uma redução do tráfego de veículos motorizados poderia ser obtida uma redução da poluição nesta zona da cidade. Assim seria possível melhorar a qualidade de vida no centro da cidade, tornando-a numa zona mais agradável e com menos veículos motorizados.

## **5.2. Perspetivas Futuras**

No futuro este trabalho tem ainda vários pontos a serem explorados, pois esta foi a primeira análise sobre uma solução deste tipo para a cidade de Aveiro e este é um tema para o qual ainda não existe muita informação, e para o qual muitas pessoas ainda não consideram como uma solução viável para o transporte de mercadorias nas cidades.

Alguns dos desenvolvimentos futuros desta dissertação, poderão ser a análise desta solução com simulações em termos de benefícios que podem ser atingidos com as *cargo bikes*, fazendo vários cenários de utilização das *cargo bikes* e da combinação com as carrinhas de transporte de mercadorias, verificar também qual seria a diminuição nas emissões e no trânsito no caso da velocidade de circulação ser reduzida. Outro desenvolvimento desta dissertação e talvez o mais importante, seria a realização de testes reais, ou seja, realizar experiências no terreno com as *cargo bikes* de forma a verificar a viabilidade real da distribuição de mercadorias no centro de Aveiro com recurso a bicicletas, sendo que seria interessante realizar estas experiências em conjunto com operadores logísticos que estivessem interessados nesta solução, e perceber também qual o interesse por parte dos operadores neste modo de transporte de mercadorias. Todas as questões colocadas ao longo deste trabalho e ainda outras, teriam de ser colocadas aos operadores logísticos, que em última análise iriam realizar a operação e incorporar estes custos nos serviços que prestam. A auscultação aos operadores logísticos ficou fora do âmbito deste estudo, mas é certamente importante na análise da viabilidade económica e operacional de qualquer sistema deste tipo, sendo um dos pontos a desenvolver no seguimento desta dissertação.

Para além da aplicação à cidade de Aveiro poderá ser utilizado este estudo exploratório para outras cidades, de forma a utilizar as orientações aqui encontradas e adequá-las a outros casos, sendo também importante obter a perceção das populações noutras cidades do país, bem como das autoridades que regulam os transportes nas cidades,

ou seja realizar o inquérito que foi utilizado nesta dissertação e aplicá-lo a outras Câmaras Municipais de forma a obter mais perspetivas sobre esta temática.

---

## *Referências Bibliográficas*



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente (2010). Projecto de Mobilidade Sustentável – Volume II – Manual de Boas Práticas para uma Mobilidade Sustentável.

Agência Portuguesa do Ambiente (2018). Memorando sobre emissões de CO2 elaborado com base na submissão para a CE (Dec. 525/2013/CE).

Camisola Amarela. Disponível em <http://www.camisolaamarela.com/#estafetas>. Consultado em 8/10/2019.

European Commission (2019). EU transport in figures – Statistical pocketbook 2019. Doi:10.2832/729667.

European Environment Agency (2018). Air quality in Europe – 2018 report. Doi:10.2800/777411.

Gruber, J., & Kihm, A. (2016). Reject or Embrace? Messengers and Electric *Cargo bikes*. Transportation Research Procedia 00 (2016) 000 – 000.

Lenz, B., & Riehle, E. (2013). Bikes for Urban Freight? Experience in Europe. Transportation Research Record 2379. Doi:10.3141/2379-05.

Melo, S., & Baptista, P. (2017). Evaluating the impacts of using cargo cycles on urban logistics: integrating traffic, environmental and operational boundaries. European Transport Research Review (2017) 9:30. Doi:10.1007/s12544-017-0246-8.

Moura, L., & Ribeiro, J. (2015). Pro-E-Bike – Promovendo bicicletas e *scooters* elétricas para a entrega de mercadorias e transporte de passageiros em zonas urbanas – Information Toolkit.

Pereira, M., & Teixeira, J. (2002). Logística urbana – conceito inovador na gestão dos fluxos de bens e serviços.

Pinheiro, A. S. V. R. M. (2016). Logística urbana: Desafios e Inovação. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Gestão do Território e Urbanismo, Especialidade em Ordenamento do Território e Urbanismo.

Fištrek, Ž., & Rzewnicki, R. Pro-E-Bike – Um novo movimento para negócios – Logística em bicicleta elétrica em cidades europeias.

Reis, A., Reis, V., & Moura, F. (2016). Um estudo sobre a adequabilidade de veículos elétricos de duas rodas no transporte de mercadorias em ambiente urbano – 8º Congresso Rodoviário Português.

Ruxa, M. S. C. (2013). Integração da Bicicleta na Mobilidade Urbana – Análise de Casos de Estudo e Ensinamentos para Portugal. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil de Ordenamento do Território e Impactes Ambientais.

Schliwa, G., Armitage, R., Aziz, S., Evans, J., & Rhoades, J. (2015). Sustainable city logistics – Making cargo cycles viable for urban freight transport. *Research in Transportation Business & Management* 15 (2015) 50 – 57. Doi:10.1016/j.rtbm.2015.02.001.

Steg, L., & Gifford, R. (2005). Sustainable transportation and quality of life. *Journal of Transport Geography* 13 (2005) 59 - 69. Doi:10.1016/j.trangeo.2004.11.003.

Wrighton, S., & Reiter, K. (2016). CycleLogistics – moving Europe forward. *Transportation Research Procedia* 12 (2016) 950 – 958. Doi:10.1016/j.trpro.2016.02.046.

---

*Anexos*



## ANEXOS

### A. Inquérito realizado aos comerciantes

Este inquérito encontra-se inserido no âmbito da realização de uma dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, sobre a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas.

Com esta dissertação pretende-se analisar o potencial do uso de bicicletas para o transporte de mercadorias em centros urbanos, tendo em conta uma análise operacional, social e ambiental da utilização de bicicletas convencionais ou elétricas para a distribuição de mercadorias.

Com o crescimento das cidades e das populações, a necessidade de diminuir o tráfego motorizado é cada vez maior e o transporte de mercadorias com o recurso a bicicletas é uma solução cada vez mais viável, sendo já aplicada com sucesso em algumas cidades europeias. Esta forma de transporte de mercadorias é cada vez mais popular nos centros urbanos, levando a que várias empresas de transportes de mercadorias remodelam as suas estruturas logísticas na distribuição de mercadorias nos transportes em pequenas distâncias.

Na figura seguinte estão representados alguns exemplos de *cargo bikes*:



Figura 60. Exemplos de *cargo bikes*.

### Caracterização da atividade:

- Qual a atividade económica?
  - Moda e acessórios
  - Saúde e prestação de serviços
  - Farmácias
  - Supermercados
  - Serviços. Indicar o tipo de serviço \_\_\_\_\_
  - Casa e decoração
  - Cultura e lazer
  - Restaurantes
  - Cafés
  - Escolas
  - Diversos. Qual? \_\_\_\_\_
- Presta atendimento ao público?
  - Sim
  - Não
- Se sim, qual é, aproximadamente, o número de pessoas que recebem por dia?
  - Menos de 10
  - De 10 a 25
  - De 25 a 100
  - Mais de 100
- Possui estacionamento próprio?
  - Sim. Na via pública? Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_
  - Não

### Caracterização da mercadoria

- Recebem e enviam mercadorias?
  - Receção e envio
  - Só receção
  - Só envio
  - Nenhuma das opções (Passar diretamente para a questão 3)

- 
- Qual é a frequência com que recebem e/ou enviam mercadorias?
    - Várias vezes por dia
    - Uma vez por dia
    - Semanalmente
    - Mensalmente
  - Qual é a quantidade de mercadorias que recebem e enviam? (aproximadamente por volume, por peso, ou paletes)
  - Qual é aproximadamente a dimensão das mercadorias que movimentam?
    - Menor que 70 x 50 x 50
    - 70 x 50 x 50
    - Maior que 70 x 50 x 50
  - Qual é aproximadamente o peso das mercadorias?
    - Até 5kgs
    - De 5kgs a 20kgs
    - De 20kgs a 40kgs
    - Mais de 40kgs
  - Qual o tipo de mercadorias que movimentam?
    - Frágeis
    - Frescos
    - Refrigerados
    - Outra necessidade? \_\_\_\_\_
    - Nenhuma característica especial
  - As mercadorias que recebem vêm de dentro do município de Aveiro?
    - Sim
    - Não
    - Ambas
  - No caso de fazerem envio de mercadorias, são expedidas para dentro ou fora da cidade?
    - Dentro
    - Fora
    - Ambas
-

- No caso de fazerem envio de mercadorias, este é realizado com que frequência?
  - Várias vezes por dia
  - Uma vez por dia
  - Semanalmente

### **Caracterização do modo de transporte utilizado**

- Como são transportadas as mercadorias recebidas?
  - Através de transportadora
  - Através de meios próprios
  - Ambas
- No caso de fazerem o envio de mercadorias, como é feito?
  - Através de transportadora
  - Através de meios próprios
  - Ambas
- Qual é o tipo de veículo utilizado para fazer o transporte?
  - Ligeiros de mercadorias
  - Pesados pequenos (carrinhas)
  - Pesados
  - Ligeiros de passageiros
  - A pé
- No caso de utilizar meios próprios para fazer os transportes, qual é o combustível utilizado pelos veículos?
  - Gasolina
  - Gasóleo
  - Elétricos
  - GPL
- Utilizam os locais de carga/descarga legais existentes na rua para a movimentação das mercadorias?
  - Sim
  - Não. Porquê? \_\_\_\_\_

- 
- Quanto tempo demoram aproximadamente a realizar uma operação de carga ou descarga de mercadorias?

### *Cargo bikes*

- Se fosse possível, estariam interessados em realizar o transporte de mercadorias com recurso a *cargo bikes*?
  - Muito interessado
  - Interessado
  - Indiferente
  - Pouco interessado
  - Nada interessado
- Preferiam utilizar *cargo bikes* convencionais ou elétricas?
  - Convencionais
  - Elétricas
- Optariam por adquirir meios próprios ou subcontratavam?
  - Adquiriria os meios próprios
  - Subcontratavam
- No caso de o serviço ser gratuito, estariam interessados em utilizá-lo?
  - Muito interessado
  - Interessado
  - Indiferente
  - Pouco interessado
  - Nada interessado
- Estariam interessados em comprar uma *cargo bike* que fosse financiada?
  - Muito interessado
  - Interessado
  - Indiferente
  - Pouco interessado
  - Nada interessado
- Se o custo de uma *cargo bike* for de aproximadamente 5000€, estariam interessados em realizar o investimento?

- Que distância estariam dispostos a fazer com as *cargo bikes*?
  - Gostariam de ter contrapartidas (benefícios) ao utilizar as *cargo bikes*?
    - Muito interessado
    - Interessado
    - Indiferente
    - Pouco interessado
    - Nada interessado
  - Que benefícios esperariam ter para utilizar as *cargo bikes*?
  - Que infraestruturas gostariam de ter para poder utilizar as *cargo bikes*?
    - Ciclovias
    - Utilização de faixas de bus
    - Ter mais locais para bicicletas
    - Outra \_\_\_\_\_
-

## B. Inquérito realizado à Câmara Municipal de Aveiro

Este inquérito realiza-se inserido no âmbito da realização de uma dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, sobre a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas.

Com esta dissertação pretende-se analisar o potencial do uso de bicicletas para o transporte de mercadorias em centros urbanos, tendo em conta uma análise operacional, social e ambiental da utilização de bicicletas convencionais ou elétricas para a distribuição de mercadorias.

Com o aumento dos problemas ambientais, a necessidade de diminuir o tráfego motorizado nos centros das cidades é cada vez maior e o transporte de mercadorias com o recurso a bicicletas é uma solução cada vez mais viável, sendo já aplicada com sucesso em algumas cidades europeias. Esta forma de transporte de mercadorias é cada vez mais popular nos centros urbanos, levando a que várias empresas de transportes de mercadorias remodelam as suas estruturas logísticas na distribuição de mercadorias nos transportes de pequenas distâncias.

### Questões:

- Consideram que a circulação atual dos veículos de transporte de mercadorias no centro da cidade contribui para um aumento significativo dos problemas de trânsito?
- Qual consideram ser o principal problema para as operações de carga e descarga no centro da cidade?

Falta de infraestruturas;

Conflitos entre as operações de carga e descarga e a circulação dos restantes

veículos nas vias;

Poluição sonora e ambiental;

Poucos locais de carga e descarga;

Outros.

- Consideram que as operações de carga e descarga de mercadorias no centro da cidade provocam perturbações na circulação rodoviária?
- Acham que podem ser implementados horários para a distribuição de mercadorias, de forma a que a distribuição seja feita fora das horas de ponta?
- Acham que podem ser implementados horários para a distribuição de mercadorias, de forma a que a distribuição seja feita fora das horas de ponta?
- Acham que a zona da Avenida Dr. Lourenço Peixinho é uma zona problemática em termos de trânsito?
- Conhecem a solução do uso de *cargo bikes* nos centros urbanos para transporte de mercadorias?

Sim;

Não.



Figura 61. Exemplos de *cargo bikes*.

- Qual a sua opinião sobre a utilização de *cargo bikes* para a distribuição de mercadorias?
- Consideram que esta solução poderá trazer benefícios para o centro da cidade?

- 
- Que benefícios acham que podem ser obtidos com esta solução?
    - Diminuição da poluição;
    - Diminuição do trânsito nesta zona da cidade;
    - Crescimento da rede de ciclovias;
    - Baixar o custo dos transportes de mercadorias;
    - Transportes de mercadorias mais rápidos e eficientes;
    - Redução da circulação de veículos motorizados nesta zona da cidade;
    - Utilizar as *cargo bikes* como meio publicitário;
    - Outro.
  - Quais acham ser os principais problemas desta solução?
  - Consideram que esta solução melhoraria a circulação no centro da cidade?
  - Devido aos benefícios que esta solução pode trazer, estariam recetivos à sua implementação?
  - Estariam recetivos a fazer alterações às vias de circulação rodoviárias?
  - Estariam interessados na criação de infraestruturas de forma a utilizar as *cargo bikes* como meio de transporte de mercadorias?
  - Quais as infraestruturas que acham necessárias e que poderiam ser criadas?
    - Ciclovias;
    - Locais para bicicletas;
    - Aumento do número de lugares de carga e descarga;
    - Utilização das faixas de Bus;
    - ASL - Advanced Stop Lines - Solução de apoio à circulação das bicicletas criada junto às entradas das intersecções;
    - Outras.
  - Estariam interessados na criação de um microcentro de logística junto ao centro da cidade, de modo a pôr em prática esta solução? Qual é a vossa opinião? Em que condições apoiariam esta infraestrutura?
  - Acham que esta solução para o transporte de mercadorias melhoraria a qualidade de vida nesta zona da cidade?
  - Com a implementação desta solução acham que a circulação nesta zona da cidade iria melhorar?
-

- Acham que o transporte de mercadorias com recurso a *cargo bikes* no centro da cidade seria viável?

### C. Inquérito realizado aos utilizadores da Avenida

Este inquérito realiza-se inserido no âmbito da realização de uma dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, sobre a distribuição de mercadorias em centros urbanos com recurso a bicicletas.

Com esta dissertação pretende-se analisar o potencial do uso de bicicletas para o transporte de mercadorias em centros urbanos, tendo em conta uma análise operacional, social e ambiental da utilização de bicicletas convencionais ou elétricas para a distribuição de mercadorias.

Com o aumento dos problemas ambientais, a necessidade de diminuir o tráfego motorizado nos centros das cidades é cada vez maior e o transporte de mercadorias com o recurso a bicicletas é uma solução cada vez mais viável, sendo já aplicada com sucesso em algumas cidades europeias. Esta forma de transporte de mercadorias é cada vez mais popular nos centros urbanos, levando a que várias empresas de transportes de mercadorias remodelam as suas estruturas logísticas na distribuição de mercadorias nos transportes em pequenas distâncias.

#### Caracterização da amostra

- Idade? \_\_
- Género?
  - Feminino;
  - Masculino.
- Qual é o modo de transporte que utiliza nas suas deslocações diárias?
  - Automóvel;
  - Bicicleta;
  - Autocarro;
  - Comboio;
  - A pé;
  - Outro.

- Que distância percorre normalmente nas suas deslocações diárias?
  - Menos de 2 km;
  - Entre 2 km e 15 km;
  - Entre 15 km e 30 km;
  - Mais de 30 km.

**Questões:**

- A circulação atual dos veículos de transporte de mercadorias no centro da cidade causa-lhe dificuldades na sua circulação?
  - Muitas vezes;
  - Algumas vezes;
  - Não tem opinião;
  - Raramente;
  - Nunca.
- As operações de carga e descarga de mercadorias no centro da cidade causam-lhe perturbações nas suas deslocações?
  - Muitas vezes;
  - Algumas vezes;
  - Não tem opinião;
  - Raramente;
  - Nunca.
- Qual considera ser o principal problema para as operações de carga e descarga no centro da cidade?
  - Conflitos entre as operações de carga e descarga e a circulação dos restantes veículos nas vias;
    - A falta de infraestruturas;
    - Poluição sonora e ambiental;
    - Poucos locais de carga e descarga;
    - Outros.

- Costuma utilizar serviços de transportadoras para enviar mercadorias?
  - Frequentemente;
  - Bastante;
  - Pouco;
  - Raramente;
  - Nunca.
- Costuma receber mercadorias através de transportadoras?
  - Frequentemente;
  - Bastante;
  - Pouco;
  - Raramente;
  - Nunca.
- Conhece a solução do uso de *cargo bikes* nos centros urbanos para transporte de mercadorias?
  - Sim;
  - Não.



Figura 62. Exemplos de *cargo bikes*.

(No caso de responder Sim, continue a responder ao inquérito)

- Qual a sua opinião sobre a utilização de *cargo bikes* para a distribuição de mercadorias?
  - Concordo totalmente;
  - Concordo parcialmente;
  - Não tenho opinião;
  - Discordo parcialmente;
  - Discordo totalmente.
  
- Considera que esta solução poderá trazer benefícios para o centro da cidade?
  - Sim;
  - Não.

No caso de responder Sim, escolha os benefícios:  
(pode escolher várias opções)

  - Diminuição da poluição;
  - Diminuição do trânsito nesta zona da cidade;
  - Crescimento da rede de ciclovias;
  - Baixar o custo dos transportes de mercadorias;
  - Redução da circulação de veículos motorizados nesta zona da cidade;
  - Outro.
  
- Considera que esta medida melhoraria a circulação no centro da cidade?
  - Muito;
  - Bastante;
  - Indiferente;
  - Pouco;
  - Nada.
  
- Considera que a qualidade de vida no centro da cidade melhoraria com esta solução de transporte de mercadorias?
  - Muito;
  - Bastante;
  - Indiferente;
  - Pouco;
  - Nada.

- Qual a sua opinião sobre o aumento da rede de ciclovias e do número de lugares para bicicletas no centro da cidade de modo a implementar esta solução?
  - Concordo totalmente;
  - Concordo parcialmente;
  - Não tenho opinião;
  - Discordo parcialmente;
  - Discordo totalmente.
  
- De forma a aumentar a rede de ciclovias e o número de lugares para bicicletas seria necessário diminuir o número de lugares de estacionamento para automóveis nesta zona da cidade, concordaria com esta alteração?
  - Concordo totalmente;
  - Concordo parcialmente;
  - Não tenho opinião;
  - Discordo parcialmente;
  - Discordo totalmente.