



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Pedro Afonso Lima de Sá

O papel do Transporte Público nos  
padrões de Mobilidade no Acesso  
a um Campus Universitário





Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Pedro Afonso Lima de Sá

O papel do Transporte Público nos  
padrões de Mobilidade no Acesso  
a um Campus Universitário

Dissertação de Mestrado  
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao  
Grau de Mestre em Engenharia Civil

Trabalho efetuado sob a orientação do  
Professor Doutor Paulo Jorge Gomes Ribeiro

## **AGRADECIMENTOS**

Depois de um longo percurso e após um longo trabalho, atingi uma meta tao desejada e pela qual lutei para a conseguir.

Começo por agradecer o apoio do meu orientador, Professor Doutor Paulo Ribeiro que, apesar do esforço, conseguiu com que o meu ritmo de trabalho não diminuísse e que conseguir cumprir as datas e objetivos propostos.

Quero agradecer a Tânia Meireles por todo a ajuda e tempo que disponibilizou no fornecimento de dados para que esta dissertação fosse elaborada.

Aos meus pais, um obrigado, por toda a energia que depositaram em mim neste longo caminho. Ao meu irmão, um grande obrigado por todo o apoio tanto nas horas de menos stress como nas horas de maior stress.

Agradeço também a todos os meus amigos e amigas, a todos os que lutaram e percorreram a mesma caminhada que a minha para que este grande objetivo fosse cumprido.



## RESUMO

O conceito de sustentabilidade pode ser aplicado em diversas áreas, nomeadamente na mobilidade, com o objetivo de melhorar o funcionamento do sistema de transportes, diminuindo o uso de recursos energéticos, fazendo com que se minimize os impactos ambientais, sociais e económicos salvaguardando a oferta das mesmas oportunidades para as gerações futuras.

O funcionamento de um campus universitário pode ter implicações negativas e positivas no sistema de mobilidade dos territórios onde se inserem, nomeadamente dos tecidos urbanos consolidados como sejam as cidades ditas universitárias. Deste modo, importa estudar e caracterizar os padrões de mobilidade no acesso a um campus universitário e analisar se os mesmos são sustentáveis ou se existe a necessidade de promover determinados modos de transporte em detrimento de outros, especialmente do automóvel. Assim, o principal objetivo desta dissertação consiste na avaliação da utilização do transporte público coletivo rodoviário (autocarro) na mobilidade de acesso a um campus universitário, que é um modo de transporte considerado mais sustentável do que o transporte individual motorizado (carro).

Para testar e validar o modelo de avaliação será apresentado um estudo de caso para o Campus de Gualtar da UMinho. Este modelo é constituído por dois módulos onde primeiramente é realizada uma recolha de dados através de inquéritos realizados em 2013 e determinadas as distâncias, tempos e custos de viagens para o campus através da utilização de *websigs*. No segundo módulo é avaliada a competitividade cada meio de transporte e analisada a possibilidade de realizar mudanças nas principais opções de transporte.

Dos resultados do estudo de caso é possível aferir que o transporte público será sempre o transporte menos competitivo que o automóvel privado numa avaliação tendo por base a relação distância-tempo, embora para a relação distância-custo, o transporte público já se torna mais competitivo para distâncias superiores a 5,0 km, uma vez que a partir dessa distância passará a ser mais económico que o carro. Por último, importa destacar que o tempo de viagem, as condições climatéricas e a inexistência de linhas que passam perto do campus são as principais razões que levam os utentes a não se deslocarem de autocarro até ao campus de Gualtar. Embora o uso do carro seja maior que o autocarro para longas distâncias torna-se necessário promover o uso do transporte público dado as suas enormes vantagens a nível ambiental, social e económico, já que o autocarro é reconhecido como o mais sustentável dentro dos modos motorizados.

Palavras chave: Mobilidade sustentável, transporte público rodoviário, autocarro, UMinho



## ABSTRACT

The sustainability concept can be applied in several areas, on of it mobility, in order to improve transportation systems, reducing the use of energy resources by minimizing environmental, social and economic impacts and at the same time safeguarding the future generations supply.

University Campus can have positive and negative implications for mobility system in the territories where they are based, especially when they are well consolidate, like university cities. Therefore, it is important to study and characterize the mobility patterns in access to university campuses, and analyze whether they sustainable or if there is a need to promote certain modes of transportation above others, especially concerning the use of automobile. So, the main goal of the present dissertation consist in evaluating the use of public transportation (Bus) in the mobility of access to University Campus being a more sustainable way to travel comparing to automobile.

To test and validate the evaluation model it will be present a case study of Gualtar Campus of Minho University. This model is divided in to parts where in the first the data are collect using a survey realized in 2013 and, using *Websigs*, calculate distances, times and travel costs. On the second part, the competitiveness of each transport mode is evaluated and it is investigate the possibility of some changes in the first choice of transport mode.

From the results it is possible to conclude that public transportation will always be less competitive than private transport considering a distance-time ratio, while considering a distance-cost ratio, public transport became more competitive for distances above 5,0 km, once above this distance, is less expensive traveling in public transports. Ultimately, is important to refer that time travel, climate and the lack of public transportation near the university campus are the principal reasons that made users to prefer others mode of transports besides public transport. In longer distances, the use of the car is more significant than the automobile, this way is necessary promote this mode of transportation because of its advantages in environmental, social and economics level, since this is the most sustainable choice of transport considering all motorized modes of transport.

Keywords: Sustainable mobility, public transport, transit, bus, UMinho



## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS.....	xi
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento e Estado-da-Arte.....	7
2.1. Mobilidade Sustentável.....	8
2.2. Transporte Coletivo vs Transporte Individual.....	13
2.3. Caraterização de uma rede de TCP.....	17
2.4. Custos e tarifas associados ao serviço de transporte público.....	22
2.5. Transporte Público Escolar.....	25
2.6. Transporte Público em Campi Universitários.....	27
3. METODOLOGIA.....	37
4. ESTUDO DE CASO – CAMPUS de GUALTAR da UMinho.....	47
4.1. Aplicação ao Campus de Gualtar – Recolha e tratamento da informação para análise 48	
4.2. Resultados obtidos e respetiva discussão.....	59
5. Conclusão.....	93
6. Trabalhos futuros.....	101
7. Referências bibliográficas.....	103
8. Anexos.....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Três dimensões da sustentabilidade (UITP, 2005).....	9
Figura 2 – Comparação entre espaço ocupado por TI ou TP (Costa, 2008).....	15
Figura 3 -Tipos de carreiras (Costa, 2008) .....	18
Figura 4 – Esquema da metodologia proposta .....	37
Figura 5 - Esquema do processo de avaliação sustentabilidade da mobilidade tendo em conta a eficiência e da adequação dos diferentes modos (Meireles , 2014) .....	40
Figura 6 – Várias opções de viagens (GoogleMaps, 2015) .....	41
Figura 7 – Distância-tempo para percursos entre a origem (A) e o destino (B) (GoogleEarth, 2015) .....	42
Figura 8 – Diferentes opções para a viagem entre a Rua da Fábrica e o Campus de Gualtar na cidade de Braga (GoogleEarth, 2015).....	43
Figura 9 – Comparação da duração da Viagem nos Vários modos de transporte numa distância de 8km (CE,2000).....	44
Figura 10 – Amostra de todos os utilizadores de autocarro (modo principal).....	50
Figura 11 – Utilizadores do transporte individual (modo principal) .....	51
Figura 12 – Indivíduos que se deslocam a pé (modos principal).....	51
Figura 13 – Exemplo de aplicação para o indivíduo 852.....	52
Figura 14 – Exemplo das possíveis trajetos para as viagens e tempos usando o automóvel (GoogleMaps, 2015) .....	55
Figura 15 – Exemplo de uma possível viagem de autocarro até ao Campus (GoogleMaps, 2015) .....	56
Figura 16 – exemplo distancia feito a pé (GoogleMaps, 2015).....	56
Figura 17 – informação detalhada da viagem e preço da mesma .....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o carro como primeira opção	61
Gráfico 2 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o autocarro como primeira opção .....	61
Gráfico 3 – Relação distância/tempo dos indivíduos que andam a pé como primeira .....	62
Gráfico 4 – Relação entre distância/tempo para os três meios de transporte.....	63
Gráfico 5 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o carro como primeira opção	64
Gráfico 6 -Relação distância/tempo para deslocações em autocarro dos indivíduos que usam o carro .....	65
Gráfico 7- Relação distância/tempo dos indivíduos que se deslocam de carro mas se pressupõe a sua substituição por viagens a pé .....	66
Gráfico 8 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo autocarro e carro (utilizador) .....	67
Gráfico 9 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo pedonal e carro (utilizador).....	67
Gráfico 10 – Custos das deslocações, identificadas como realizadas por carro, feitas através de autocarro (BUS).....	68
Gráfico 11 - Custos das deslocações realizadas de carro.....	71
Gráfico 12 – Cruzamento dos custos das mesmas viagens feitas de autocarro e carro .....	71
Gráfico 13 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o autocarro (BUS) como primeira opção.....	73
Gráfico 14 – Relação distância/tempo para deslocações em carro dos indivíduos que usam o autocarro.....	74
Gráfico 15 – Relação distância/tempo para deslocações a pé dos indivíduos que usam o autocarro .....	74
Gráfico 16 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo carro e autocarro – BUS (utilizador).....	75
Gráfico 17 - Cruzamento das regressões lineares entre o modo pedonal e autocarro – BUS (utilizador).....	76
Gráfico 18 – Relação distância/tempo dos indivíduos que se deslocam a pé como primeira opção de transporte .....	77
Gráfico 19– Relação distância/tempo para deslocações em carro dos indivíduos que se deslocam a pé até ao Campus.....	78
Gráfico 20 – Relação distância/tempo para deslocações em autocarro dos indivíduos que se deslocam a pé até ao Campus .....	79

Gráfico 21- Cruzamento das regressões lineares entre o autocarro e pedonal (peão - utilizador)	79
Gráfico 22 - Cruzamento das regressões lineares entre o modo carro e pedonal (peão - utilizador) .....	80
Gráfico 23 - Principais razões para viajar de carro até o Campus de Gualtar .....	83
Gráfico 24 -Principal razão para viajar de autocarro até o Campus de Gualtar.....	83
Gráfico 25 - Principal razão para vir a pé até o Campus de Gualtar.....	84
Gráfico 26 – Fatores e respetiva importância para os utilizadores do carro não utilizarem o autocarro para viajar até ao Campus de Gualtar .....	87
Gráfico 27 – Fatores e respetiva importância para os utilizadores do carro não se deslocarem a pé até ao Campus de Gualtar .....	90

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo Origem cada inquerido .....	50
Tabela 2 – Distancias correspondentes ao caminho mais curto entre Origem e o Destino (excerto exemplificativo) .....	53
Tabela 3 – Exemplo dos resultados para alguns inquiridos .....	54
Tabela 4 – Exemplo de um excerto do quadro de resultados dos tempos de viagem entre as diferentes Origens e o Campus de Gualtar utilizando o carro .....	55
Tabela 5 – Tempos de viagem entre as diferentes Origens e o Campus de Gualtar de utilizadores regulares do automóvel para modos alternativos de transporte .....	57
Tabela 6 – Informação detalhada das viagens de transporte público – autocarro.....	58
Tabela 7 – Exemplo dos custos mensais de um automóvel particular (Autocustos, 2015) .....	70
Tabela 8 – Distribuição modal no acesso ao Campus de Gualtar (Meireles, 2014) .....	82
Tabela 9- Principais razões para viajar de carro até o Campus de Gualtar.....	83
Tabela 10- Principal razão para viajar de autocarro até o Campus de Gualtar .....	83
Tabela 11 -Principal razão para vir a pé até o Campus de Gualtar .....	84
Tabela 12– N° de respostas para identificar as principais razões para vir até o Campus de Gualtar para um segundo e terceiro modo .....	85
Tabela 13 - Fatores e respetiva importância para os utilizadores do carro não utilizarem o autocarro para viajar até ao Campus de Gualtar .....	86
Tabela 14 (Continuação) - Fatores e respetiva importância para os utilizadores do carro não utilizarem o autocarro para viajar até ao Campus de Gualtar .....	87
Tabela 15 -Fatores e respetiva importância para os utilizadores do carro não se deslocarem a pé até ao Campus de Gualtar .....	89



## 1. INTRODUÇÃO

Um Campus Universitário é um local onde uma instituição ou conjunto de instituições de ensino ou investigação científica e tecnológica desenvolvem as suas atividades. Em muitas situações é mesmo referido como um estabelecimento de ensino, cujo impacto no desenvolvimento dos territórios onde se inserem é tão forte que em casos de cidades de média e pequena dimensão acabam por ser uma referência e definir a cidade como universitária.

Em algumas cidades o funcionamento das Universidades em Campus, onde existe uma elevada concentração de equipamentos de nível superior, torna estes espaços em polos geradores de viagens de grande impacto na mobilidade das próprias cidades, nomeadamente na garantia de acessibilidade aos serviços que aí são oferecidos.

Deste modo, torna-se necessário garantir uma boa mobilidade no que respeita ao acesso aos campi para todos os tipos de modos de transporte, como o transporte individual (carro), o transporte coletivo (autocarro) e os modos suaves (deslocações a pé e de bicicleta).

De certa forma é necessário conhecer os padrões de mobilidade das deslocações casa/trabalho para a Universidade (campi) para se definirem políticas adequadas que reduzem o impacto da mobilidade inerente ao funcionamento destes equipamentos, tendo em vista a redução dos volumes de tráfego motorizados, sobretudo nas horas de ponta, as emissões de poluentes, potenciais níveis de sinistralidade e sobretudo garantir a equidade no acesso à mobilidade de todos os setores da população que utiliza um campus universitário.

A sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável e por conseguinte surge a necessidade de integrar as orientações da definição do conceito de sustentabilidade, que segundo (Brundtland, 1987) corresponde a um desenvolvimento que satisfaça as necessidades do

presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer as suas próprias necessidades, na procura de uma mobilidade mais sustentável.

Cada modo de transporte tem as suas implicações no meio envolvente e no desenvolvimento da sociedade em geral, sendo o transporte individual o que mais impacto negativo causa na eficiência do sistema de transportes, uma vez que dada a taxa de utilização é o principal responsável pelo aparecimento de congestionamentos em certas vias, com consequências económicas e em termos ambientais.

O uso excessivo do transporte individual origina o aumento de vários fatores, tais como: congestionamento, poluição sonora e do ar, assim como o aumento do consumo de combustível, entre outros, que, por consequência, conduz a uma diminuição da qualidade de vida das pessoas e na perda da competitividade económica de certas zonas onde estes problemas atingem uma maior dimensão.

O transporte público coletivo rodoviário é um meio de transporte motorizado que pode e deve ser uma alternativa válida ao automóvel sobretudo para viagens de média e longa duração. Em cidades onde exista massa crítica suficiente este modo de transporte pode assumir um importante papel na garantia de uma mobilidade e acessibilidade para todos os grupos da população, especialmente os mais desfavorecidos.

Porque se verifique um excessivo uso do transporte individual devido a sua flexibilidade, comodidade, privacidade e conforto é necessário tentar garantir uma maior sustentabilidade económica ao transporte público, para que este se torne uma alternativa efetiva e consiga diminuir o uso do transporte individual. Um dos aspetos importantes que deve ser tido em conta na avaliação das políticas de transporte é a dimensão social associada ao carácter público do transporte coletivo, mesmo sendo o transporte individual mais atrativo há sempre um grupo de pessoas que não o pode usar devido a dificuldades económicas, físicas ou legais que faz com que sejam dependentes do transporte público.

Vários estudos têm evidenciado que o transporte coletivo tem vantagens sobre o individual no que concerne à eficiência, sendo possível transportar mais pessoas necessitando de menos espaço e a consequente diminuição dos problemas de congestionamento e das

relações do transporte com a ocupação do solo. Contudo, há algumas razões que fazem com que o transporte coletivo público não seja uma mais-valia em relação ao transporte individual, devido às restrições associadas ao desenho e planeamento das cidades, afetando a atratividade do serviço de transporte coletivo.

Deste modo, o principal objetivo desta dissertação consiste na avaliação da utilização do transporte público coletivo (autocarro) na mobilidade de acesso a um campus universitário, tendo por referência o estudo de caso do campus de Gualtar da UMinho. Esta avaliação pressupõe o cumprimento dos seguintes objetivos secundários:

- Caracterização do transporte público nos diferentes meios em que se insere.
- Definição e caracterização da sustentabilidade e mobilidade sustentável no acesso a campus universitários;
- Desenvolver uma metodologia de avaliação da relevância do transporte coletivo nos padrões da mobilidade sustentável no acesso a campus universitários.
- Desenvolver um estudo de caso do Campus de Gualtar da UMinho situado na cidade de Braga para testar e validar a metodologia desenvolvida;
- Analisar a eficiência relativa do transporte coletivo entre os vários modos de transporte, nomeadamente em termos de tempo, distância e custo em relação a outros modos.

Para atingir os objetivos propostos para esta dissertação desenvolveu-se a seguinte metodologia de trabalho, que em termos gerais, consiste no estudo e caracterização e avaliação da eficiência do transporte público coletivo (TPC) no acesso a campi universitários, tendo em vista um sistema de mobilidade mais sustentável, tendo por base os seguintes pontos:

- Enquadramento e caracterização do tema em estudo, que consistirá na caracterização, em termos globais do TPC regular. Para além disso serão apresentadas as principais características do sistema de transportes associado à mobilidade no acesso a Campi Universitários, ou seja do seu funcionamento e as vantagens e desvantagens do TPC em relação ao transporte individual;
- Caracterização do conceito mobilidade sustentável, onde será estudada a evolução do conceito de sustentabilidade e da sua aplicabilidade à mobilidade, tentando adequar a mobilidade sustentável aos Campi Universitários;

- Caracterização e definição do serviço de transporte público coletivo utilizado no acesso a campi universitários, onde se pretende apresentar o conceito do que é um campus universitário, bem como todas as suas componentes;
- Definição de processo metodológico para avaliar o nível de utilização dos TPC e dos níveis de sustentabilidade dos padrões mobilidade no acesso aos campi universitários, que consiste na adaptação da metodologia adotada por (Meireles , 2014) para a avaliação da sustentabilidade da mobilidade no acesso aos campi universitários, tendo por base a avaliação da competitividade dos diferentes modos de transportes de acordo com duas variáveis: distância e o tempo de viagem, para avaliar o nível de competitividade do TPC em relação ao modo pedonal e ao transporte individual;
- Desenvolvimento de um estudo de caso para o Campus de Gualtar, tendo por base os resultados de um inquérito realizado a uma amostra da população do Campus de Gualtar em Braga em 2013, serão processados todos os casos que responderam ao inquérito e será avaliada a adequação do modo de transporte face à localização dos indivíduos em relação ao Campus e a adequação da oferta face a procura potencial de transporte público coletivo. Por último, serão levantadas as principais razões para a utilização dos diferentes modos de transporte na mobilidade de acesso aos campi universitários.

De acordo com metodologia de trabalho apresentada no parágrafo anterior será apresentada a estrutura desta dissertação com a informação que será tratada e apresentada em cada um dos cinco capítulos desta dissertação.

Após a introdução, no segundo capítulo será apresentada uma síntese do estado-da-arte, isto é, é apresentada uma revisão bibliográfica acerca dos temas mais relevantes para o desenvolvimento do tema principal da dissertação. Neste capítulo será abordado e apresentada a constituição de um serviço regular de Transporte Publico Coletivo Rodoviário (TPCR) englobando também o transporte escolar, vantagens e desvantagens do mesmo em relação ao transporte individual. Para além disso, também será apresentada uma definição de mobilidade sustentável no que concerne ao acesso aos campus universitários.

O terceiro capítulo apresenta-se um processo metodológico para a concretização do principal objetivo desta dissertação: o papel do transporte público nos padrões de mobilidade no acesso a um campus universitário, tendo por base a competitividade dos diferentes modos

de transporte, as distâncias, tempos e custos de viagens que tornam cada meio de transporte mais sustentável.

Definida a metodologia, o quarto capítulo será dedicado à apresentação do estudo de caso, isto é, da aplicação do modelo de avaliação proposto ao Campus de Gualtar da UMinho. A avaliação do papel do transporte público nos padrões de mobilidade no acesso a este campus universitário será realizada em duas fases: primeiramente será apresentada a fase de recolha de dados através dos inquéritos e da utilização de *websigs*, como o GoogleMaps para determinar todas os pares de distâncias e tempos de viagens nas deslocação para o campus, seguindo-se a análise destes dados para se poder avaliar então a competitividade de todos os modos de transportes e, por outro lado, tentar perceber se há possibilidade de fazer com que as pessoas usem mais o transporte público e os modos suaves em detrimento do carro, para que se obtenha uma mobilidade mais sustentável.

No quinto capítulo serão apresentadas as principais conclusões onde seja possível verificar se a elevada taxa de utilização do transporte privado em relação ao transporte público e às deslocações a pé tornam a mobilidade no acesso ao campus de Gualtar da Uminho é, ou não, sustentável.

Em suma, nesta dissertação espera-se explicar e entender o nível de sustentabilidade do micro sistema de transportes associado à mobilidade no acesso a Campi Universitários, devendo para tal se tentar identificar quais as principais razões que levam os alunos, os docentes e funcionários a utilizarem, ou não, o transporte público rodoviário no acesso a um campus, nomeadamente ao campus de Gualtar da UMinho.



## **2. ENQUADRAMENTO E ESTADO-DA-ARTE**

*Neste, segundo, capítulo irão ser apresentados os principais conceitos e definições associados aos temas dos transportes coletivos de passageiros, com o objetivo de se realizar um breve enquadramento e compreensão dos temas abordados nesta dissertação. Por esse motivo, realiza-se uma revisão bibliográfica sintética relativa a alguns trabalhos sobre o tema em questão, focando-se nos temas como os Transportes Públicos, Transporte Escolar e a sua comparação, falando também da Sustentabilidade, a sustentabilidade nos transportes e Campi Universitários.*

## 2.1. Mobilidade Sustentável

A sustentabilidade, ou desenvolvimento sustentável foi, primeiramente, definido no Relatório de Brundtland publicado pelas Nações Unidas em 1987, como um “desenvolvimento que satisfaça as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer as suas próprias necessidades” (WCDE, 1987)

A grande utilização e vulgarização do termos sustentabilidade podem parecer contraditórias, mas, “no fundo, o termo sustentabilidade é como a verdade e justiça, conceitos abstratos não imediatamente definíveis de forma concisa” (Schaller, 1993). Não existe um consenso, pois os conceitos são fortemente influenciados por fatores que variam de pessoa para pessoa, de grupo para grupo, de cidade para cidade, de região para região.

Segundo Boyd (1998), o desenvolvimento futuro reflete uma preocupação grande com os padrões de utilização de recursos naturais, dado que as principais fontes de energia mais utilizadas pelo Homem continuam a ser fontes de energia não-renováveis. Além do risco de se esgotarem as principais fontes de energia fóssil está a questão ambiental, que surge em consequência do modelo energético adotado, que reflete um forte consumo de combustíveis fósseis (Ribeiro, et al., 2010).

Na Figura 1 apresenta-se, em termos gerais, as três principais dimensões da sustentabilidade: a económica, social e ambiental. Na combinação destas três vertentes como sistema de transportes e mobilidade, resultam um conjunto de visões associadas a cada área que se traduz na vertente económica no desenvolvimento económico que conduza a um crescimento sólido de toda a economia local e regional, que conduza a melhores padrões de qualidade de vida para a sociedade em geral e que implique melhoramento do ambiente através da introdução de medidas e intervenções de longo prazo. Por outro lado, da interseção dos domínios social e económico devem resultar ações e políticas de inclusão social que conduzam à prosperidade económica das sociedades, entre os domínios social e ambiental devem resultar atividades económicas com menores impactes ambientais, por fim da interseção entre os domínios ambiental e social devem resultar cidades habitáveis e agradáveis para todos os cidadãos e atividades.

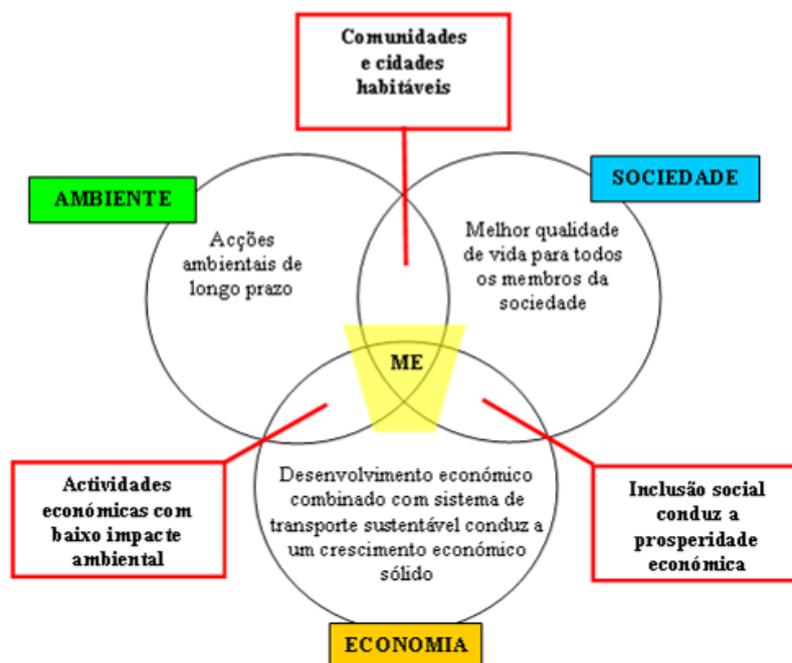


Figura 1- Três dimensões da sustentabilidade (UITP, 2005)

Para além disso, dentro das três vertentes que suportam o conceito da sustentabilidade, a parte ambiental foca-se na gestão e disponibilidade ao longo das diferentes gerações dos recursos, alimento, água e combustíveis fósseis. (Jeffrey , 2012) defende que a boa gestão ambiental esta relacionada com uma boa gestão económica, sendo que os países mais desenvolvidos deveriam conseguir gerir mais facilmente os seus recursos, já que nos menos desenvolvidos é expectável que a taxa de pobreza seja mais elevada, tornando esta gestão menos sustentável, o que faz com que seja mais difícil garantir bons níveis de equidade social tornando as vertentes sociais e económicas mais relevantes do que nos países mais desenvolvidos.

Segundo (Silva, 2009) analisando a vertente económica da sustentabilidade observa-se que esta procura formas de produção mais sustentável, uma redução dos resíduos produzidos e um aumento de reaproveitamento de materiais de modo a se obter uma utilização racional dos recursos naturais e a sua eficiente distribuição.

A nível social destaca-se o capital humano, consistindo no aspeto social relacionado as qualidades dos seres humanos, como suas habilitações, dedicação e experiências. A

dimensão social tem como principal objetivo garantir que todas as pessoas tenham condições iguais de acesso a bens e serviços de boa qualidade necessários para uma vida digna. (Silva, 2009)

Por outro lado, para se conseguir uma determinada responsabilidade ambiental, primeiramente deve-se obter um grau de sustentabilidade social significativo, i.e. uma boa capacidade de atualização social. É necessário uma mudança de atitude e de mentalidade de modo que o Homem se torne capaz de integrar questões associadas a uma sustentabilidade ecológica. Deste modo, a mentalidade social deve ser suficientemente madura e capaz de realizar todas as mudanças necessárias assentes no reforço da autoestima dos indivíduos, das relações familiares e da segurança.

Todas as preocupações sobre o desenvolvimento sustentável foram aparecendo a partir de problemas ambientais, devido a preocupação do desaparecimento dos recursos naturais que seriam fundamentais, para a sobrevivência da espécie humana. Na atualidade não se foca apenas nos problemas ambientais, uma vez que as questões económicas e sociais já assumem um peso equivalente, ou superior, na busca de um desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, a análise deve ser precisa, detalhada, confiável para que toda a informação destinada a promover um planeamento integrado e sustentável possa ser representativa e sobretudo de fácil interpretação.

Assim, torna-se difícil definir de uma forma única a sustentabilidade de um meio urbano, sendo possível encontrar diversas definições, sobretudo as associadas à definição de políticas económicas, sociais e ambientais ao nível de países e regiões. Segundo (Plowright, 2002) o conceito de sustentabilidade urbana deve garantir a equidade inter-regional, a equidade entre as gerações (que inclui equidade social e geográfica).

Para se integrar o conceito de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade devem ser consideradas duas formas, na definição de políticas e planeamento de um sistema de transportes, uma delas com carácter mais abrangente e holístico e outra mais centrada na ótica unidirecional do sector dos transportes.

Além de apresentar um carácter evolutivo, o sector dos transportes deve permitir resolver os principais problemas com o ambiente natural e atingir um desenvolvimento sectorial e

global mais sustentável. Por outro lado, deve conseguir aplicar políticas e programas de desenvolvimento sustentável, sem que para isso seja necessário existir um compromisso com as entidades governativas a nível regional e local.

Um sistema de transportes sustentável deve ser definido de modo a que o sistema seja acessível a todos, funcione eficaz e eficientemente, ofereça uma possibilidade de escolha de diferentes modos de transporte e que no final suporte uma o desenvolvimento e consolidação de uma economia mais competitiva. Para além disso, deve assegurar as necessidades básicas dos indivíduos, empresas e sociedades de uma forma consistente e segura, que promova melhores padrões de saúde e respeito pelos restantes ecossistemas e que promova a equidade intra e inter-geracional. Numa lógica mais alargada, importa destacar que deve ser imposto ao sistema de transportes um limite às emissões e ao desperdício de recursos, tendo em consideração a capacidade que o planeta tem para absorver e eliminar, podendo ser usadas fontes renováveis e, ou mais limpas de energia.

O sector dos transportes, segundo a Agência Europeia do Ambiente (AEA, 2014), representa perto de um terço do consumo total de energia dos estados membros, sendo responsável pela maior percentagem de emissão de poluentes para a atmosfera. Desta forma, é necessário mudar significativamente o funcionamento dos sistemas de transportes a nível nacional e europeu.

A Comissão Europeia propôs que, até 2050, as emissões de gases com efeito de estufa que provém dos transportes apresentem uma redução em 60% face as emissões que se registaram em 1990.

Uma possível solução para se conseguir reduzir o aumento da concentração de poluentes na atmosfera passa por mudar os hábitos das populações relativamente à forma e meios que utilizam para se deslocarem, uma vez que umas das principais causas para este fenómeno resulta do uso excessivo de transportes motorizados (motor de combustão), sendo necessário criar alternativas mais viáveis para que a população possa usar modos menos poluentes.

Um dos caminhos a explorar e tornar os padrões de mobilidade mais sustentáveis passa por reduzir a dependência do transporte individual e aumentar a utilização dos transportes coletivos de passageiros, bem como dos modos ativos de transporte, nomeadamente nas

principais deslocções diárias, como sejam casa-trabalho e casa-escola. Assim, é cada vez mais importante influenciar e incentivar as pessoas a deixar o carro em casa, arranjando soluções sustentáveis do ponto de vista energético e ambiental, através do conseqente controlo dos níveis de poluição e da diminuição do consumo de combustível.

Normalmente, a maior parte dos indivíduos espera que os Transportes Coletivos de Passageiros, vulgarmente conhecidos por transportes públicos – TP, satisfaçam as suas necessidades de deslocção quer em termos de eficiência, disponibilidade e qualidade. Contudo, a imagem que está associada a este tipo de serviço é quase sempre negativa associada a problemas como a falta de rapidez, flexibilidade, frequência, fiabilidade e conforto, que conduzem a um conseqente baixo nível de atratividade. No entanto, este poderá ser o único modo de transporte que permita a realização de deslocções de média-longa duração para alguns grupos mais desfavorecidos da população, como os pobres, pessoas com mobilidade reduzida, crianças e idosos.

Por outro lado, o transporte coletivo de passageiros deve ser alvo de uma estratégia que promova a sua utilização sobretudo nas deslocções casa-escola, sobretudo porque o destino é conhecido e em muitos casos os destinos poderão ser alinhados segundo linhas de desejo de transporte que tornem economicamente viável a existência deste tipo de serviço e que paralelamente proporcionem uma clara redução do uso transporte individual, mais especificamente do automóvel particular. No âmbito deste trabalho pretende-se perceber se é possível promover a utilização do autocarro nas deslocções da população docente e estudantil para um Campus Universitário, contribuindo desta forma para que se atinja uma mobilidade mais sustentável no acesso a este tipo de polos geradores de viagens.

## **2.2. Transporte Coletivo vs Transporte Individual**

Não só o transporte individual, mas também o coletivo, evoluíram para atender às novas necessidades do Homem que surgiam com a evolução dos tempos. Com uma sociedade cada vez mais complexa tornou-se necessário melhorar o sistema de transportes e mobilidade, desenvolvendo novos meios de transporte para os novos meios de locomoção. No início do século XX a área de transportes sofreu um forte desenvolvimento, devido às mudanças resultantes do processo da revolução industrial, que conduziu a um aumento do poder de compra e um conseqüente aumento do número de veículos privados, de tal forma, que qualquer pessoa deveria ter um veículo à sua disposição se tornou um objetivo de alguns governos, dando início ao conceito de transporte para todos (2013).

Por outro lado, a qualidade de vida das pessoas encontra-se relacionada com a possibilidade destas terem acesso a bens e serviços. Com o crescimento económico, a expansão das áreas urbanas e os fatores sociais relacionados com a alteração da estrutura familiar tornaram-se, as principais, razões do crescimento da procura de transporte que, ainda hoje, se tem vindo a observar (Costa, 2008).

Algumas cidades apresentam uma dimensão geográfica e populacional suficientemente grande para sustentar a adoção de um serviço de transportes públicos, coletivos de passageiros de carácter urbano. No entanto, existe uma rede de cidades e vilas de pequena e média dimensão que não apresenta massa crítica suficiente para que tal serviço tenha viabilidade, sendo o serviço de transporte coletivo assegurado por um conjunto de carreiras interurbanas, ou em muitos casos intermunicipais e até mesmo regionais.

No atual panorama da mobilidade em meios urbanos em Portugal e noutros países levanta-se a questão da gestão do sistema de mobilidade e transportes para que possam ser atingidos padrões de mobilidade mais sustentáveis. A flexibilidade, privacidade, comodidade e conforto que um automóvel proporciona fazem com que este meio seja praticamente imbatível, quando comparado com outros meios de transporte.

O transporte privado, mais conhecido por transporte individual, é a modalidade do deslocamento em que o passageiro pode ser ou não o proprietário do veículo. Este tipo de transporte tem como finalidade o deslocamento de um ou mais indivíduos com a

possibilidade de transportar algum tipo de carga conforme a necessidade do utilizador do veículo em questão. É um transporte mais flexível que o coletivo, fazer uso do mesmo trás inúmeras vantagens. A liberdade de horários, liberdade de escolhas, trajetos múltiplos e sucessivos em uma mesma viagem. Individualidade, o usuário não precisa de fazer parte de todo o deslocamento até chegar ao destino pretendido, como acontece no transporte individual, e o conforto proporcionando para realizar todo o trajeto desejável com mais conforto e segurança. (2013)

A intensiva utilização do transporte individual (TI), muitas vezes utilizado além do que seria admissível, tem consequências bem conhecidas ao nível da eficiência do transporte (tempo e velocidade), segurança e qualidade ambiental. Por outro lado, o uso excessivo do TI, tendencialmente, provoca um aumento do congestionamento, da sinistralidade rodoviária, da poluição sonora e do ar, assim como o aumento do consumo de combustível que, por consequência, faz com que haja uma diminuição da qualidade de vida das pessoas e uma perda de competitividade económica, nomeadamente, em certas zonas onde estes problemas atingem uma maior dimensão (Costa, 2008).

Nas últimas décadas, tem-se vindo a observar um aumento da utilização do transporte individual em detrimento do transporte coletivo. Áreas com baixa densidade populacional e de pequena dimensão apresentam uma estrutura morfológica, territorial e dinâmicas de mobilidade muito específicas, tendo sido necessário desenvolver medidas para assegurar a mobilidade e acessibilidade, habitualmente, orientadas para os veículos privados. Para além disso, nestas situações observou-se uma secundarização dos problemas e necessidades relativos aos meios de transporte mais sustentáveis, como os autocarros, andar a pé e de bicicleta.

Desde o aparecimento do automóvel, o aumento da frota de veículos automóveis em circulação tornou-se cada vez mais significativo com o passar do tempo. Deste modo, não se pode deixar de constatar que as vantagens do transporte individual estão a perder-se com o número elevado de veículos em circulação nas cidades, uma vez que os percursos/ rotas mais procuradas se tornaram mais congestionadas e com um risco de acidente mais elevado (Anon., 2013).

Com os recentes avanços tecnológicos ao nível dos veículos e dos sistemas de gestão e controlo de transportes prevê-se que seja possível minimizar o impacto da utilização massiva do TI, maioritariamente o automóvel, em termos da eficiência de circulação, energia e meio ambiente. Porém, existiram sempre impactos negativos nesses domínios e é particularmente inexorável a necessidade de espaço para acomodar os veículos em circulação e estacionados.

Nas últimas décadas os problemas relacionados com a circulação e acessibilidade dos sistemas de mobilidade e transportes passaram pelo aumento da oferta, nomeadamente com recurso à construção de mais espaço de circulação. Atualmente, por várias razões, particularmente, devido a restrições financeiras vários países, como é o caso de Portugal, passaram a adotar uma estratégia mais orientada para o controlo da procura numa relação mais racional e sustentável entre a respetiva adequação da oferta e procura dos diferentes subsistemas de transporte de um sistema global de mobilidade.

De acordo com Ribeiro et al. (2010) uma das formas de tornar um sistema de transportes mais sustentável, i.e. que garanta maior equidade entre todos os cidadãos no acesso à mobilidade, menores impactos ambientais e económicos, reside na transferência modal de pessoas do TI para o transporte coletivo de passageiros (TCP), em particular o rodoviário, designado em muito caso por transporte em autocarro.

O TCP tem vantagens sobre o TI no que concerne à eficiência da ocupação de espaço público, nomeadamente na possibilidade de transportar mais pessoas com recurso a menos espaço e com a consequente diminuição dos problemas de congestionamento e de espaço de estacionamento, como é possível constatar na Figura 2.

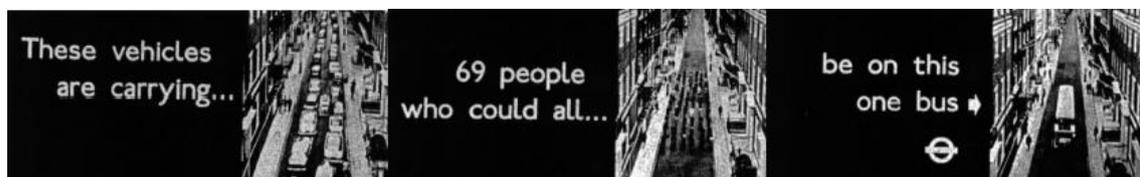


Figura 2 – Comparação entre espaço ocupado por TI ou TP (Costa, 2008)

Segundo Costa (2008), existem certas condições em que o TCP não representa uma mais-valia em relação ao uso do automóvel (TI), mais propriamente nos casos em que o traçado rodoviário é irregular e apresenta ruas estreitas, como os centros históricos de algumas cidades, afetando a atratividade e viabilidade do serviço de TCP. Para além disso acresce o facto de atualmente existir uma tendência de crescimento das áreas urbanas criando zonas periféricas residenciais pouco densas que penalizam o serviço de transporte coletivo de passageiros.

Por outro lado, o TCP tende a providenciar o deslocamento de pessoas de um ponto a outro na área dessa cidade. As áreas urbanas de médio e grande porte possuem algum tipo de transporte público urbano. O seu fornecimento adequado, em países como Portugal e Brasil. É, geralmente de responsabilidade municipal, embora o município possa conceder licenças a companhias particulares. O transporte público deve constituir o meio de locomoção primário em uma cidade, garantindo o direito de ir e vir de seus cidadãos fazendo com que o uso do transporte público diminua a poluição do ar e sonora, do consumo de combustíveis fósseis não renováveis e para a melhoria da qualidade de vida urbana, uma vez que menos que o transporte privado seja utilizado para a locomoção de pessoas. (Anon., 2013)

Um dos aspetos importantes que deve ser tido em conta na avaliação das políticas de transporte é a dimensão social do TCP, uma vez que representa uma alternativa ao TI e proporciona mobilidade e acessibilidade a certos grupos da população que não apresentam condições económicas, físicas ou legais, encontrando-se numa situação de dependência completa deste tipo de serviço para se deslocarem.

Desta forma é possível concluir que as restrições ao TI, o apoio ao transporte coletivo e o ordenamento de território são fatores cruciais e que condicionam fortemente o padrão de viagens, podendo ser considerados três pilares que sustentam alterações dos hábitos das populações de modo que as viagens se efetuem de forma mais eficiente, segura e com menos impactos ambientais.

(Costa, 2008) apresenta um conjunto de medidas, diretas e indiretas, que podem encorajar o uso do TCP. As primeiras aplicadas diretamente no favorecimento do TCP, e as segundas, as indiretas, aplicadas aos meios de transporte concorrentes, em particular ao

automóvel, pois é este o meio de transporte que compete diretamente no contra o mercado das viagens dos TCP, dada a flexibilidade e a gama de distâncias que consegue cobrir com mais eficiência.

Os Transporte Coletivo de Passageiros Rodoviário assume em muitos casos a designação de Transporte Público, dado o carácter e as especificidades deste tipo de serviço e à operação se resumir a um serviço com recurso a autocarros. No entanto, se para além do serviço rodoviário o transporte em ferroviário e, ou fluvial, o transporte público e coletivo de passageiros terá de incluir estas três realidades, que embora sejam um serviço público e coletivo assumem condições de operação, funcionamento e exploração muito distintas, devendo ser tratadas de forma independente. No âmbito deste trabalho, o Transporte Coletivo de Passageiros é um serviço público e é efetuado em autocarros, excluindo outros tipos de transporte como o serviço de Táxi.

### **2.3. Caraterização de uma rede de TCP**

A caracterização de uma rede de TCP pode centrar-se em duas vertentes: oferta e procura deste serviço. A caraterização da oferta baseia-se na recolha de informação destinada a averiguar se as condições do serviço satisfazem as necessidades de transporte das populações. Desta maneira, a oferta aos utentes pode ser aferida pelas número e cobertura das carreiras, bem como pelos horários (frequência) disponíveis, já a qualidade do serviço oferecido passa entre muitos outros aspetos pela caraterização da regularidade/pontualidade dos veículos, que é frequentemente prejudicada pela presença do restante tráfego motorizado, assim como pelo conforto e segurança das viagens, quer no interior dos veículos, quer nos locais de paragem.

A rede de transportes públicos é constituída por um conjunto de carreiras, que permitem estabelecer a ligação entre diferentes pontos de malha urbana, sendo os pontos extremos das carreiras designados por terminais (Costa, 2008). É possível encontrar paragens ao longo do percurso das carreiras. As paragens são usadas para a entrada e saída de passageiros, podendo incluir abrigos com informação das carreiras e das paragens nesse local, bem como informação útil ao utente relativa a outros equipamentos, como horários e máquinas de venda de títulos de transporte.

Existem vários tipos de carreiras, que podem ser classificadas dependendo do tipo de percurso efetuado, podendo ser classificadas como: carreiras circulares (5), diametrais (2, 3, 6), tangenciais (4) e radiais (1), conforme se apresenta na Figura 2.

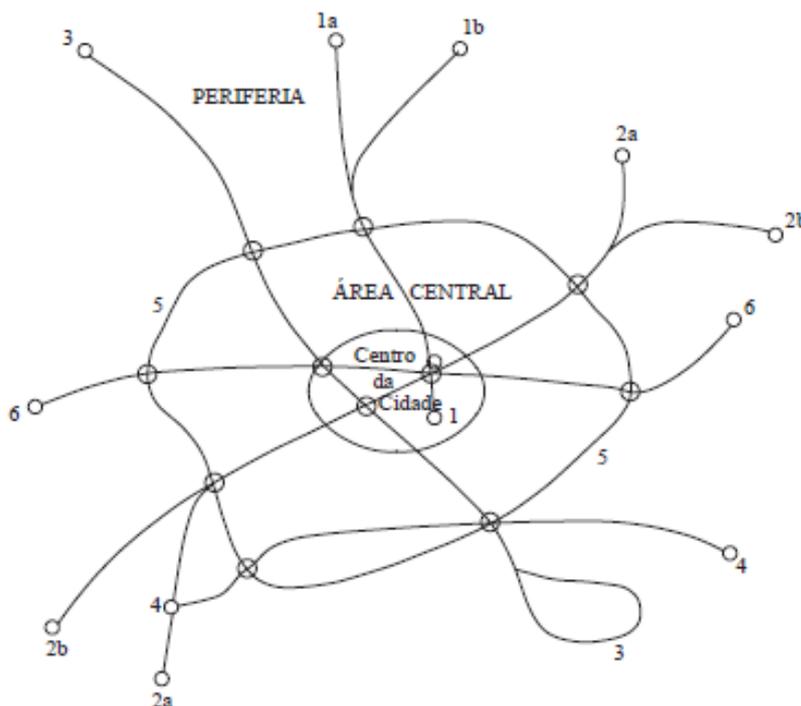


Figura 3 -Tipos de carreiras (Costa, 2008)

Segundo Costa (2008), o Transporte Coletivo de Passageiros, nomeadamente autocarros, pode partilhar o mesmo espaço viário conjunto com o restante tráfego, apesar de em algumas situações poder existir um tipo de tratamento preferencial sem separação física, ou mesmo um canal espaço exclusivo de circulação com a devida separação – via BUS – em relação aos restantes modos de transporte (Costa, 2008).

Segundo, (Costa, 2008) e Ribeiro et al. (2008) a avaliação das áreas servidas pelo serviço de autocarros varia em função da dimensão do aglomerado e da existência de alternativas, podendo ser definidas por círculos, centrados nas paragens, com raios que variam entre 300 e 600 metros. Os indicadores relativos à cobertura temporal são baseados no período de funcionamento do serviço e nas frequências das passagens.

As paragens de autocarro são um elemento fundamental da rede de transportes pois, é a partir delas que os passageiros têm acesso ao sistema de transportes públicos. Em geral a sua colocação ao longo da linha onde se identifiquem potenciais de procura com localizações que distem cerca de 300 metros (um tempo próximo de 5 minutos), podendo no limite ser colocadas 2 a 3 num espaço de 1 quilómetro (Costa, 2008).

Os locais de paragem de autocarro devem ser apropriados, para que, e para além de possibilitarem que os passageiros aguardem e facilitem a entrada e a saída dos autocarros com conforto e segurança. Deste modo, devem ser colocadas preferencialmente nos principais polos geradores de viagens e equipamentos com forte poder de atração, afastadas de locais sensíveis ao acréscimo de ruído que resulte de manobras de paragem e arranque das viaturas.

As paragens que garantem melhores condições aos passageiros durante a espera são os abrigos. Os abrigos, e para além da função principal de proteção dos utentes são, também, um local privilegiado para fornecer informação aos utentes e às pessoas em geral. Em geral as paragens devem garantir comodidade e segurança. Como não é possível equipar todo o universo de paragens com abrigos, a instalação dos mesmos requer uma análise a vários aspetos, como por exemplo, a exposição do local às intempéries, o tempo médio de espera, a disponibilidade de espaço no passeio e o efeito estético (Costa, 2008).

Nos casos em que as condições não sejam favoráveis a colocação de abrigos colocam-se de postes com a identificação da paragem e sempre que possível dos operadores e respetivas carreiras.

A configuração da rede de transportes públicos é muito dependente da estrutura urbana. É condicionada pela localização dos principais polos geradores de tráfego, da sua concentração ou dispersão e da malha viária urbana disponível para circulação dos TCP.

Segundo Costa (2008) a rede de transportes públicos pode ser planeada a partir de uma rede hierarquizada já existente, com a criação de uma rede primária que liga os principais núcleos geradores de tráfego, complementada por ligações amarradas a rede primária e que permitam a esta rede desempenhar uma função de cobertura do espaço urbano. Sempre que

possível os percursos de ida e de volta das carreiras devem ser coincidentes, para que se consigam servir, em boas condições, os utentes em ambos os sentidos de circulação.

As carreiras devem atravessar zonas com diferentes ocupações do solo e não devem ser demasiadamente extensas com o intuito de evitar dificuldades relacionadas com a regularização do serviço, nomeadamente ao nível do cumprimento dos horários que passem em ruas com possíveis situações de perturbação do escoamento rodoviário.

A caracterização da procura de transportes públicos coletivos não se pode resumir apenas à aferição do atual volume de passageiros mas, também, à eventual procura futura. A procura depende das condições da oferta, consequentemente a caracterização do serviço transporte público implica uma recolha exaustiva de dados sobre o material circundante, capacidade da linha, tempos de percurso e velocidades, assim como a tipologia das viagens.

Para incentivar a utilização do transporte coletivo de domínio público podem ser aplicadas vários tipos de medidas que visam aumentar a atratividade deste tipo de transportes. As medidas diretas visam melhorar, em termos absolutos, as características da oferta dos TCP. As medidas indiretas têm como objetivo tornar menos atrativos os modos alternativos, em particular o TI (Costa, 2008).

Nas medidas diretas incluem-se o sistema tarifário e a bilhética, que têm vindo a registar notáveis avanços devido à evolução tecnológica associada a estes sistemas, permitindo adotar regimes de tarifários diferenciados e mais adaptados às necessidades dos diversos grupos de utentes e tornar mais cómoda a sua utilização e carregamento por parte dos passageiros.

A criação de produtos dirigidos às necessidades específicas de certos grupos de utentes fez com atratividade dos TP aumentasse. Em estudos realizados na Europa verificou-se que foram alcançaram bons resultados com a criação de carreiras específicas para atender a certo tipo de procura, assim como a melhoria das paragens para um melhor conforto, informação e segurança aos utentes.

Se for possível tornar a circulação destinada ao serviço de transportes públicos prioritária, será então possível obter um aumento da velocidade de operação dos veículos (autocarros), e conseqüentemente aumentar a sua competitividade em relação ao TI.

Por outro lado, as características dos veículos (autocarros) utilizados no serviço de TCP, mais propriamente no que respeita à segurança, ao conforto interior, ao acesso à própria viatura e limpeza, são aspetos relevantes na conquista de novos utilizadores (Costa, 2008).

As vias BUS – reservadas à circulação de veículos de transportes públicos são uma mais-valia para conseguir garantir a pontualidade ou regularidade das carreiras, sobretudo quando estas circulam em zonas sujeitas a demoras impostas por congestionamentos. Segundo Costa (2008) as vias BUS podem ser feitas no mesmo sentido ou em sentido contrário ao da circulação em eixos de sentido único, sendo em alguns países possível a utilização desta via por táxis, veículos de emergência, policia e ciclistas.

No caso das medidas indiretas apresentam-se os casos das taxas e impostos aplicados aos automóveis, que correspondem a um aumento dos encargos financeiros na aquisição ou utilização dos mesmos e que poderá influenciar positivamente a procura do TCP. Para além disso, é possível identificar medidas de gestão de trafego de limitação da circulação ou estacionamento do TI como ferramentas restritivas à utilização do TI, que apresentam um potencial elevado para inverter a tendência atual da redução do número de passageiros em TCP. Segundo Costa (20058) a proibição da circulação em certas zonas ou ruas de forma permanente ou em certos períodos do dia, os condicionalismos impostos à oferta de estacionamento podem ser decisivos na escolha do modo de transporte das deslocações.

O uso do transporte coletivo de passageiros de âmbito público poderá ser encarada como uma verdadeira alternativa sustentável ao automóvel, sendo um meio que ocupa menos espaço público e facilita a mobilidade do trânsito dentro das cidades, um transporte mais económico que o privado e com uma forte possibilidade de redução da probabilidade de acidentes.

Porém, em alguns casos os problemas financeiros dos municípios e algumas das ações propostas para melhoria das condições que estão associadas aos transportes públicos, não apresentam um retorno razoável, desincentivando o investimento na promoção e

atratividade deste modo de transporte. Assim, a promoção do uso do transporte coletivo de passageiros nesses aglomerada passa, essencialmente, pela melhoria das infraestruturas e equipamentos de apoio que lhe estão associados, de forma a garantir acesso a toda a população a este tipo de meio de transporte, i.e., uma mobilidade em transporte público para todos, ou seja uma mobilidade mais equitativa, mais eficiente, menos poluente e mais económica, i.e. mais sustentável.

## **2.4. Custos e tarifas associados ao serviço de transporte público**

A caracterização e análise de um serviço de transporte público em autocarro pressupõe o conhecimento da estrutura de custos associado à realização das viagens e a respetiva tarifação dos percursos. Os custos de operação nos transportes públicos podem ser divididos em dois tipos: os fixos e os variáveis.

Os custos variáveis podem ser definidos como os custos que variam com a distância percorrida pelo transporte (quilómetros percorridos). Tal como o nome indicia, estes custos variam de acordo com o tipo e quantidade de utilização dada ao transporte público. Entre os custos variáveis apresentam-se o custo com combustível, óleos e filtros, componentes mecânicas e elétricas, entre outros associados ao desgaste por utilização dos veículos, como os pneus (Ferraz & Torres , 2004).

Por outro lado, os custos fixos não variam ou dependem dos quilómetros percorridos, estando mais relacionados com o tempo de utilização. Para além disso, este tipo de custos contempla os custos relacionados com os Recursos Humanos, como as remunerações (Ferraz & Torres , 2004).

Os congestionamentos e obstáculos são fatores de caráter estrutural, que afetam diretamente os custos, assim como a má administração das redes, que muitas vezes não integram o comboio, o metro e o transporte intermunicipal, causando ineficiência na operação do sistema devido à possível sobreposição de linhas. Estes fatores fazem parte dos componentes indiretos do custo do funcionamento global do sistema de transporte, não sendo incorporados diretamente na estrutura de custos dada a complexidade dos diversos fatores externos envolvidos.

Segundo (Vasconcelos, 2000), outro fator que interfere no custo do transporte é a velocidade, devido ao excesso da carga de veículos nas faixas de rodagem e aos problemas do congestionamento. Os autocarros competem pelo mesmo espaço que os automóveis, motociclos e camiões, ou seja uma pessoa que se desloque de automóvel consome quase oito vezes o espaço de uma pessoa que se desloque de autocarro em hora de ponta.

Em contraposição aos custos está a receita proveniente das tarifas definidas pelos operadores. Assim, o conceito de tarifa está associado ao do custo unitário do serviço de transporte público, que é obtido dividindo o custo total da operação pelo número de passageiros que utilizam o sistema, ou que o poderão utilizar. Consequentemente, tendo em consideração esse custo, as empresas transportadoras determinam qual será o valor a cobrar aos passageiros de forma a garantir que todos os custos associados (fixos e variáveis) sejam cobertos.

A tarifa é então o preço cobrado aos utentes do transporte público numa determinada distância, que é geralmente definida consoante os quilómetros percorridos. Em alguns casos são adotadas tarifas fixas de circulação independentemente da distância percorrida.

No sistema de transporte público urbano a tarifa nem sempre reflete o custo real do serviço pois, muitas vezes, por razões sociais é fixado um valor para a tarifa abaixo do custo unitário, sendo uma parte do custo do sistema subsidiado pelo Estado. Segundo Ferraz & Tores (2004) este subsídio pode ser realizado pela eliminação de impostos e taxas, pela venda de combustível mais barato ou pela transferência direta de dinheiro para as empresas operadoras.

A tarifa pode ser determinada pela relação entre custo por quilómetro e o índice de passageiros por quilómetro. Como os valores desses parâmetros podem variar de uma empresa para a outra, geralmente a tarifa justa é diferente para as diversas empresas que operam na mesma cidade.

Segundo (Tartaroti, Transporte Público Coletivo na Cidade de São Paulo: Uma Análise dos Custos e das Prioridades do Ónibus na Gestão Pública Municipal, 2012), se a tarifa for calculada através do índice de passageiros por quilómetro (IPK) é possível identificar

falhas nas políticas e planejamento do transporte público coletivo. Neste caso, o cálculo do custo é feito com os dados brutos de passageiros que pagam a sua viagem e a média de quilômetro por mês, sendo contabilizados pelo valor gasto por quilômetro (custo/km). Relativamente ao custo/km, os seus componentes refletem custos diretos e tangíveis, sendo os componentes indiretos os obstáculos e congestionamentos, não sendo estes visíveis ao IPK, mas fazem parte do custo global do sistema elevando o mesmo. São fatores da política, mobilidade urbana, uso e ocupação do solo, devendo ser considerados na redução da tarifa municipal.

A composição do custo que forma o valor da tarifa do transporte público é muito complexa para uma análise sem considerar todos os aspectos operacionais, políticos e interesses das empresas concessionárias fazendo com que as tarifas dos transportes públicos constituam um foco de conflitos políticos e econômicos que envolve tanto operadores como reguladores (governo local) (Tartaroti , O Transporte Público coletivo na Cidade de São Paulo, 2012).

Segundo Vasconcellos (2000) a oscilação do valor final da tarifa pode influenciar a qualidade do serviço, pois “a oferta está permanentemente sujeita a instabilidade, em uma corrida sem fim entre custos e receitas”.

Quando há ameaça de uma má rentabilidade do serviço, pode ocorrer a depreciação da qualidade no que refere à frequência, manutenção e conforto, levando em alguns casos a extinção de determinadas horários e rotas.

Em Portugal os preços dos transportes públicos coletivos rodoviários de passageiros são fixados pelas respetivas empresas. No entanto, para distâncias inferiores a 50 km, o Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT) fixa a tabela de valores máximos de preços para as carreiras interurbanas. As tabelas são publicadas, através de despacho (Despacho n.º 16518/2012), em Diário da Republica e sempre que há lugar a um aumento tarifário decretado pelo governo (IMT, 2014).

Os preços dos transportes coletivos urbanos são fixados pelos municípios quando explorados diretamente por estes, ou são fixados nos termos do contrato assinado entre o município e operador no caso dos transportes coletivos concessionados.

O tempo e o custo de um determinado deslocamento são aspetos que fazem a diferença no momento da população optar por um itinerário, uma vez que esta procura um sistema de transporte urbano adequado às suas necessidades.

Para se poder efetuar a escolha do meio de transporte deve-se analisar diretamente a atratividade relativa do meio e compará-la com a atratividade dos outros. O modo que proporcionar menos custo e proporcione maior conforto e rapidez tem maior probabilidade de ser a escolha acertada.

Deste modo, é necessário um planeamento estratégico que promova a redução do número e tempo das viagens. Simultaneamente, deve-se reduzir o uso do transporte individual e proporcionar melhores condições ao serviço transporte público coletivo, que poderá ser refletido numa estrutura tarifária adequada a este tipo de políticas.

## **2.5. Transporte Público Escolar**

O transporte coletivo de passageiros (TCP) realizados em autocarros de âmbito público para fins escolares, doravante designado por transporte público escolar (TPE) é considerado um serviço educativo complementar, que é aplicado a todos os alunos dos diferentes ciclos que pertencem ao regime de escolaridade obrigatória. Por ser considerado um serviço educativo e pelo universo e tipologia de passageiros que transporta, este serviço deve ser planeado e operado com o objetivo de garantir a máxima qualidade, segurança e comodidade para os estudantes.

De acordo com o Decreto-Lei n.º 299/84, de 5 de setembro, compete aos municípios assegurar o transporte dos alunos do ensino básico e secundário, entre a sua residência e o local dos estabelecimentos de ensino, desde que residam a mais de 3km ou 4km dos estabelecimentos de ensino, respetivamente sem refeitório ou com refeitório. O transporte escolar é gratuito para os alunos que frequentam a escolaridade obrigatória e participado em 50% para os alunos do ensino secundário e pode ser assegurado por empresas de transporte regular.

É de realçar que o plano de transportes escolar a elaborar por cada município é o instrumento de gestão por excelência desta atividade e que se deverá conjugar com os princípios e políticas inerentes aos planos e redes de transportes públicos locais, devendo ser visto como um complemento destes (Gouveia, 2013).

Assim, o presente diploma, para além de regulamentar e definir os poderes de intervenção dos municípios, cria junto de cada câmara municipal um conselho consultivo de transportes escolares, que deve ser constituído, basicamente, pelos representantes do município e das escolas da área abrangida pelo serviço, devendo ser presidida pelo presidente da câmara municipal ou ao vereador em quem ele entenda delegar as suas funções.

De acordo com o decreto-lei n.º 299/84, de 5 de setembro, a existência de uma estrutura local forte que organize e coordene o serviço de transportes escolares visa encontrar soluções cada vez mais ajustadas, social e economicamente às necessidades e especificidades de cada município. Uma atuação devidamente programada entre os municípios e os estabelecimentos de ensino representará uma melhoria de serviços a prestar aos estudantes, bem como economias significativas na exploração dos transportes escolares.

A título exemplificativo, a C.M. de Viana do Castelo aprovou o plano de Transportes Escolares onde são definidas as regras de funcionamento da rede de transportes escolares do município, tendo em consideração todas as condições de segurança prescritas na legislação em vigor, e que presta um serviço a 3188 alunos que frequentam escolas desde o primeiro ciclo até ao ensino secundário. O plano integra ainda a política da autarquia de apostar no ensino de qualidade no concelho, alargando a possibilidade de formação a todos os locais do concelho e tendo em conta as necessidades intermunicipais de alguns estudantes residentes noutros concelhos (Melgão, 2013).

Outro exemplo, bem diferente, ocorre na cidade de Braga, i.e. onde o serviço de transporte escolar está integrado no serviço regular de passageiros da empresa TUB (Transporte Urbano de Braga). Os TUB têm como função proporcionar um serviço com cada vez mais qualidade, alicerçado na responsabilidade ambiental, social e económica, adequando a

oferta à política de mobilidade definida pelo Município de Braga, respeitando as restrições orçamentais existentes, fruto do carácter social que esta atividade representa, a toda a população do município, apresentado vários planos de tarifas para todos os tipos de utentes, com descontos para os estudantes (Braga, 2012).

Os Programas de Transportes Escolares existentes não abrangem o Ensino Universitário. Existem no entanto programas como por exemplo os passes subsidiados que, de uma forma menos direta, tornam mais acessível a utilização dos transportes por parte dos estudantes universitários.

## **2.6. Transporte Público em Campi Universitários**

Ao longo dos tempos, várias cidades, municípios e áreas metropolitanas adotaram políticas diferentes para incentivar o uso do transporte público em vez do transporte individual, nomeadamente dos autocarros. Em Londres a instalação de portagens urbanas no centro da cidade, fez com que o congestionamento tivesse uma redução de cerca 20% e um aumento da receita em cerca de 70 milhões de libras. Com a diminuição do congestionamento na área central da cidade foi possível reduzir o tempo das viagens dos autocarros e aumentar o número de passageiros.

Já outro exemplo, a cidade do México fez um investimento na construção de vias dedicadas à circulação de autocarros – vias BUS, facilitando assim a acessibilidade e garantindo a exclusividade e prioridade à circulação de autocarros. Importa destacar a importância que as autoridades mexicanas têm colocado na promoção do transporte coletivo e simultaneamente tentar reduzir o mais possível a utilização do automóvel, em virtude do fato da cidade do México se encontrar a 2200 metros de altitude e por esse motivo a redução da concentração de poluentes no ar ser mais difícil dado que a dissipação destes resíduos a grandes altitudes é mais difícil. Situações como esta tornam a questão da promoção do uso do transporte público que ultrapassa a vertente da mobilidade sustentável para uma questão de saúde pública, que exige uma ação por parte das entidades de governo (Tartaroti , O Transporte Público coletivo na Cidade de São Paulo, 2012).

Por outro lado, em cidades como Paris e Londres é possível encontrar uma boa rede ferroviária, sendo possível realizar percursos a pé pelas ruas destas cidades e facilmente encontrar uma estação de metro e ir para qualquer parte da cidade. Para além disso, são grandes cidades europeias, i.e. grandes metrópoles onde a prática de viagens multimodais é possível, podendo ser utilizado o transporte fluvial e ciclável (diversas ciclovias e pontos de aluguer e estacionamento de bicicletas).

Para concluir destaca-se a cidade de Amesterdão que é uma cidade plana, na qual houve um grande investimento em ciclovias sendo a cidade onde se encontra o maior número de bicicletas do mundo chegando mesmo a superar o número de habitantes. Na cidade pode ser também encontrado um sistema de elétricos que percorrem quase toda a cidade. O transporte coletivo fluvial, que utiliza os canais da região central da cidade, é outro meio de transporte com o qual os utentes podem contar (Tartaroti , O Transporte Público coletivo na Cidade de São Paulo, 2012).

Num outro quadrante estão cidades de pequenas e médias dimensões como são os casos da grande maioria das cidades portuguesas, onde o sistema de transportes é composto por veículos privados dominados pelo automóvel, transporte público coletivo dominado quase exclusivamente por autocarros e pelos modos suaves dominados pelo modo pedonal. É neste grupo que se encontram quase todas as cidades universitárias portuguesas, como Braga, Guimarães, Aveiro, Coimbra, Évora, Faro, entre muitas outras.

Porém, mesmo antes da análise do sistema de transporte das cidades universitárias importa caracterizar e perceber o funcionamento dos Campi Universitários dada a sua relevância para cidades onde este tipo de equipamentos assume um papel relevante na dinâmica socioeconómica destas cidades.

A palavra Campus (campi no plural) é uma palavra de origem latina que deu origem ao termo português campo. Geralmente é sinónimo de "polo" e refere-se a um local onde uma instituição ou conjunto de instituições, de ensino, ou de investigação científica, ou tecnológica tem uma parte ou a totalidade dos seus serviços, nomeadamente salas de aula e laboratórios. Quando se refere a um estabelecimento de ensino, campus pode ser sinónimo de polo universitário, principalmente se as dimensões forem consideráveis.

De acordo com (Vasconcellos, 1984) o conceito de Campi Universitário remete ao modelo espacial proposto pelos americanos. Modelo este que segrega, através de limites bem explícitos, a cidade do ambiente universitário e que deve representar um ambiente urbano, cuja vida se consegue processar de forma quase independente.

Desta forma, um campus universitário pode ser estudado como sendo um espaço de características urbanas, sendo a vivência nestes espaços muito semelhante à de uma pequena cidade, i.e. afetada e gerida de acordo com as condições ambientais, de mobilidade e acessibilidade aos serviços e locais de trabalho.

A gestão de um Campus Universitário deverá ter como um dos seus principais objetivos a garantia de acesso e circulação no seu interior de forma equilibrada e sustentável, dado ser importantes polos geradores de viagens e terem um forte impacto na mobilidade das áreas onde se inserem e até mesmo na mobilidade geral da própria cidade.

No âmbito deste trabalho, seguidamente, serão abordados e apresentados alguns exemplos de boas práticas de práticas de mobilidade sustentável orientadas para a promoção do transporte público coletivo de passageiros em Campi Universitários dos Estados Unidos, através da aplicação de Programas de Passes para o Transporte Universitário, que apresentem capacidade aumentar significativamente o uso dos Transportes Públicos dentro das comunidades universitárias e na população em geral.

### **Programas de Passes Universitários**

Os Programas de Passes Universitários têm vindo a crescer bastante durante a última década. O primeiro programa nos Estados Unidos teve início em 1969 na Universidade de San Diego na Califórnia. Por outro lado, os benefícios que apresentam fizeram com que o número de Universidades a oferecerem este tipo de programas crescesse rapidamente durante o início da década de 90.

As experiências e estudos efetuados em várias Universidades permitiram concluir que a existência de passes aumentou significativamente a utilização do transporte público por parte da população estudantil e funcionários (Brown , Hess, & Shoup, 2001)

O conceito que suporta o sistema de Passes Universitários consiste na contratação do serviço de transporte pelas Universidades a empresas de transporte local, ou ser mesmo realizado pelas próprias Universidades.

Segundo (Toor & Spenser , 2004) a Universidade negocia com a empresa de transportes o serviço a prestar em termos de transportes necessários. A Universidade paga uma quantia anual e pré-determinada à empresa prestadora dos serviços e em troca os estudantes têm o direito de usufruir do transporte de uma forma gratuita contra prova de apresentarem um cartão universitário valido para o efeito. A quantia que a Universidade paga por estudante será muito menor do que a que o próprio estudante/ indivíduo teria que pagar se pretendesse, junto da mesma companhia de transportes, adquirir um passe mensal para o mesmo serviço. Algumas Universidades incluem também passes de transporte para os funcionários.

Os principais benefícios que as universidades retiram da criação dos Programas de Passes Universitários são: redução dos custos de transporte aos estudantes, reduzem as necessidades de áreas destinadas a parques de estacionamento automóvel, proporcionam custos associados à mobilidade mais baixos para os seus funcionários e melhoram a relação com as comunidades vizinhas. Existem ainda evidências de que oferecendo passes de autocarro podem melhor a atratividade na altura dos estudantes escolherem a Universidade na qual desejam ingressar (Meyer & BeimBorn, 1996)

Por outro lado, estes programas reduzem significativamente o tráfego automóvel gerado pela Universidade diminuindo o impacto nas redes viárias das comunidades circundantes.

Estes programas são também benéficos para as empresas de transporte pois promovem uma maior utilização dos autocarros, sendo previsível um lucro maior e a geração de uma rede base consistente, que poderá servir para expandir o próprio serviço de transportes.

Segundo (Brown , Hess, & Shoup, 2001) análises a estes programas indicam que os benefícios são seis vezes maior do que os custos. Para além disso, existem vários benefícios que não são possíveis de quantificar, tais como: a equidade na disponibilidade de transportes para os estudantes e o apoio ao próprio desenvolvimento regional.

Existem vários modelos de programas de passes universitários, como por exemplo programas que não incluem todos os estudantes ou funcionários, mas que tiveram sucesso em muitas Universidades. Neste modelo é dada a opção, aos estudantes e funcionários, de aderirem ao programa de passes com a oferta de uma grande variedade de benefícios.

No entanto, e na maior parte dos casos, as Universidades optaram por criar programas nos quais todos os estudantes pagam uma taxa obrigatória, o que torna a utilização dos transportes por novos utilizadores mais barata e atrativa. Este outro modelo conduz a preços mais baixos uma vez que as empresas de transporte para calcular as tarifas utilizam a mesma fórmula que as empresas de seguros, ou seja, se todo um conjunto de indivíduos aderir o preço/prémio a pagar baixa.

As parcerias certas são também muito importantes na criação dos programas. A possível experiencia da empresa de transportes neste ramo é muito importante. Aquando da criação destes programas há informação básica que deve ser tida em consideração e algumas questões devem ser atendidas, tais como:

- Que tipo de serviço de transportes está disponível no Campus?
- Qual é o atual número de viagens dos estudantes e dos funcionários?
- Onde residem os estudantes e os funcionários?

A questão das tarifas a serem pagas ou qual o preço que devem os programas ter é crucial, uma vez que a possível obtenção de lucro é o que move as empresas de transportes. Os operadores para além de deslocar as pessoas para os locais desejados querem também assegurar-se que não perdem dinheiro com o Programa de Passes Universitários. Deste modo, a abordagem mais simples a esta questão é igualar o preço contratado ao preço atual ao qual as viagens são pagas pelos utentes com um desconto pago pela Universidade em cada viagem (Litman & Lovegrove, 1999). No geral o preço praticado nos Passes Universitários traduz-se numa poupança para o utilizador.

Outro aspeto relacionado com o valor dos passes é o possível aumento do valor dos mesmos e como este aumento deve ser tratado. Quando o preço aumenta algumas pessoas deixam de utilizar o transporte ou o utilizam com menos frequência. Esta diminuição de utilizadores faz com que as empresas de transporte subam os preços das viagens ainda mais para poderem manter o lucro previsto.

De uma forma geral chega-se à conclusão de que quantos mais passageiros utilizarem o programa de Passes Universitários mais facilmente a empresa de transportes conseguirá atingir os objetivos de aumentar as viagens e o lucro. Este é um ponto muito importante ao qual as empresas de transporte tenham em atenção e considerem com especial cuidado. Se pretendem aumentar o número de viagens a subida de preços pode não ser compatível com o objetivo pretendido. Ter um grande número de estudantes no programa pode amenizar a necessidade de subida de preços.

Sendo a subida de preços uma questão que dificilmente será bem aceite pelos utilizadores comuns as companhias de transporte optam por não ir fazendo as pequenas atualizações e muitas vezes e optam por subir o preço de uma vez só. No entanto e em relação à subida de preços das viagens inseridos nos programas de passes universitários a situação pode ser diferente. No geral as Universidades lidam melhor com subidas ou atualizações de preços pequenas e frequentes do que com subidas grandes e sem planeamento.

A questão da subida de preços deve ser analisada de forma diferente quando se trata de passes individuais ou quando se trata de um Programa de Passes.

A forma de identificação dos utilizadores no acesso aos transportes/serviços deve também ser pensada e equacionada. Esta é uma importante questão logística a ter em conta. Usualmente, as Universidades utilizam cartões de identificação com fotos para permitir a entrada dos estudantes em várias partes da universidade, e.g. biblioteca. O ideal e mais simples seria utilizar o cartão de identificação que os estudantes e funcionários usam no Campus, aquando do uso do transporte ao qual se colaria, como em vários programas já se faz, um autocolante de autorização ao uso do transporte.

Outros tipos de possíveis identificações existem e como por exemplo o uso de bandas magnéticas dos cartões que obrigariam a que a companhia de transporte tivesse um sistema capaz de ler estes cartões.

### **Formas de financiamento dos programas**

A questão do financiamento dos Programas é um dos aspetos mais importantes para a longevidade dos mesmos e são vários os modelos que existem, tais como:

- Financiamento através das propinas dos estudantes mas que normalmente necessitam o voto da Associação de Estudantes;
- Recurso a fundos gerais que normalmente já têm muitos destinos;
- Financiamento através das receitas obtidas nos parques de estacionamento mas que no inicio pode ser politicamente difícil;
- Pagamento individual do passe e por quem quiser usufruir do transporte.

O financiamento dos programas através das propinas de todos os estudantes pode ser uma forma de resolver o problema monetário mas outros colaterais se levantem. Pagam todos mas apenas alguns usufruem dos transportes?

Estes programas não são diferentes de outros programas que possam existir no campus em que todos pagam mas uns usufruem mais do que outros. No entanto se os programas reduzirem o número e viaturas no campus todos saem beneficiados pois a poluição diminui, os possíveis congestionamentos também diminuem e a oferta de lugares de estacionamento para quem utiliza viatura própria aumenta. Outro aspeto a ter em conta é que a compra em massa de passes de autocarro inseridos em programas permite obter os passes por um menor custo do que se fossem comprados de forma individual.

A utilização das receitas provenientes dos parques de estacionamento é menos usual mas pode ser uma importante fonte de financiamento tanto para os passes dos estudantes como dos funcionários. A universidade de Washington tem um programa que serve tanto os estudantes como os funcionários e obtém das receitas dos parques quase metade do financiamento necessário. Neste caso concreto, a Universidade de Washington reviu em alta os preços praticados nos parques de forma a homogeneizar os preços com outras alternativas disponíveis de transporte.

A utilização de fundos gerais da universidade para o financiamento destes programas também poder ser uma opção, pois se toda a comunidade universitária irá beneficiar dos programas então toda a comunidade deverá providenciar os fundos. A disputa por estes fundos gerais é normalmente muito grande, sobretudo para as áreas da educação e pesquisa, pelo que lutar pela afetação destes fundos aos programas de transporte poderá não ser fácil.

Outra possibilidade é criar pacotes de benefícios para os funcionários. Uma estimativa razoável será a de considerar 20% do valor do salário para os vários benefícios nos quais se podem incluir os passes de transporte.

Uma outra hipótese é a de que individualmente estudantes ou funcionários possam optar por comprar os passes. Nesta situação provavelmente apenas os indivíduos que mais utilizarão os transportes comprarão os passes e por isso o preço por indivíduo (por passe) será naturalmente maior do que se fosse negociado para a população do campus em geral.

Os programas de passes para estudantes e funcionários poderão ainda ter outros benefícios como por exemplo a garantia de que em caso de necessidade, urgência ou doença de familiar, estes poderão optar por um outro transporte mais célere, como por exemplo o táxi, e depois serem reembolsados do pagamento que efetuaram mediante aprovação do supervisor.

Em suma, o transporte público desempenha um importante papel em todos os programas relacionados com mobilidade em campus universitários. Talvez a abordagem mais equitativa e eficiente passe por tornar o acesso ao transporte público coletivo mais universal para todos os estudantes e funcionários do campus.

Para que os transportes possam fluir no campus são necessários muitas vezes outros investimentos, como por exemplo ao nível das infraestruturas e também para que utilização dos transportes seja mais apetecível aos utilizadores. Os investimentos podem ser a implementação de paragens de autocarro, informação em tempo real sobre os autocarros com a localização e tempo de viagem até ao destino através da utilização do GPS, vias de circulação apenas para os autocarros e estações próprias de paragens e arranque de viagens.

O objetivo destas melhorias é tornar o serviço de transportes mais conveniente, agradável, confortável e rápido.

Por último, é possível redesenhar os serviços para aumentar o número de viagens e a aderência de novos utilizadores aos programas, desde que se cumpram os seguintes requisitos: rotas de fácil compreensão, rotas rápidas e diretas, causar uma experiência agradável e amigável, enumerar as rotas capazes de ligar todos os pontos de interesse, e aumentar a frequência de autocarros.



### 3. METODOLOGIA

Para avaliar o nível de competitividade dos diferentes modos de transporte optou-se por determinar quando um modo é mais eficiente do que outro atendendo ao critério da rapidez, isto é, quando um modo demora menos tempo para efetuar a mesma viagem entre uma determinada Origem e um Destino. Por conseguinte, na Figura XX apresenta-se um esquema da metodologia adotada neste trabalho.

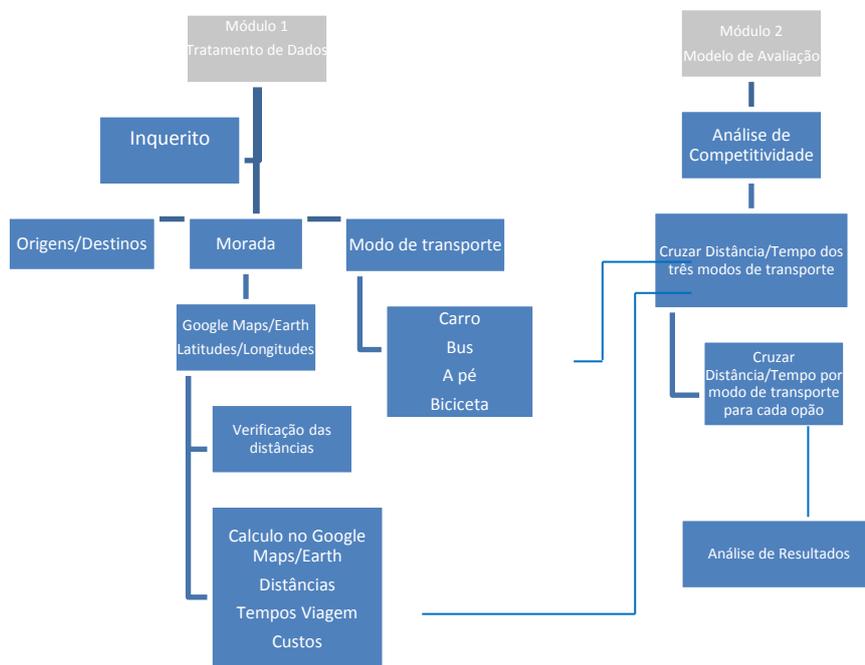


Figura 4 – Esquema da metodologia proposta

O primeiro módulo consiste no processo de recolha e tratamento de dados que foram obtidos através da realização de um inquérito à população do Campus de Gualtar da UMinho no final do ano de 2013. Com base nos resultados do inquérito será possível determinar as origens das viagens até aos Campus de Gualtar para cada indivíduo e os respetivos meios de transporte utilizados habitualmente nessas deslocações (principal modo de transporte).

A determinação das distâncias e tempos terá por base as atuais ferramentas de *websig*, como é o caso da plataforma GoogleMaps e GoogleEarth, que disponibilizam aplicações de *routing* para a determinação de percursos para diferentes modos de transporte: carro, transporte público coletivo (autocarro, comboio e metro), bicicleta e andar a pé.

Como existem varias hipóteses de efetuar a mesma viagem, isto é, utilizar diversos meios de transporte entre a mesma origem e destino, serão então levantados todos os pares de distâncias e tempos possíveis para uma deslocação entre casa/ trabalho e o Campus de Gualtar, que serão utilizadas no segundo módulo.

No segundo módulo será efetuado o cruzamento dos dados distâncias mais curtas e respetivos tempo de viagem para cada indivíduo provenientes do módulo um. Neste módulo serão realizadas duas abordagens para avaliar a competitividade dos meios:

1) - avaliar a competitividade dos modos atendendo à utilização do principal modo de transporte, isto é, os indivíduos dão a indicação do modo de transporte que utilizam regularmente para se deslocarem até ao Campus, sendo determinados as variáveis distância, tempo e custo para cada modo de transporte e outras informações que as plataformas disponibilizarem;

2) - avaliar a possibilidade de um determinado utilizador habitual de um certo tipo de transporte poder usar outro mais eficiente, cujo tempo ou custo seja menor, isto é, para os utilizadores do carro, determinar a distância e tempo da mesma viagem mas utilizando o autocarro, bicicleta ou andar a pé. Deste modo, poder-se-á avaliar se é possível efetuar uma transferência de viagens de modos menos sustentáveis, como o carro, para modos mais

sustentáveis, como os modos suaves. Inversamente, também será possível avaliar o potencial risco de perda de utilizadores de modos mais sustentáveis para o carro.

Após o cálculo destes variáveis serão realizados gráficos com as observações das distâncias - tempos e das distâncias - custos de cada viagem, em relação aos quais será efetuado um estudo de regressão linear de modo a avaliar se a relação das distâncias com o tempo, ou custo, segue uma lei linear, permitindo desta forma efetuar a respetiva interseção das curvas para diferentes modos de transporte. Com base nesse ponto de interseção será possível definir os limiares das distâncias e tempos para os quais um modo é mais eficiente do que outro.

Por último, a análise de resultados tem como objetivo verificar quais os modos de transportes mais eficientes, podendo conseguir determinar se existe um número de utilizadores significativo que poderia mudar as suas opções modais, passando a utilizar o transporte público coletivo (autocarro) em substituição do transporte privado (carro) ou até mesmo deslocar-se a pé para o campus de Gualtar, isto é, se esses indivíduos teriam hipótese de alterarem para modos de transporte mais sustentáveis, mas que ao mesmo tempo sejam vantajosos em relações à distância, tempo e custo para os utilizadores e assim conduzir o sistema de mobilidade para padrões mais sustentáveis.

### Procedimento do módulo 1

Com o inquérito pretende-se então estudar as distâncias percorridas por cada indivíduo inquirido e verificar se a escolha do meio de transporte será a mais sustentável, ou não, para a sua deslocação até ao Campus.

Cada meio de transporte apresenta as suas vantagens e desvantagens, porém as variáveis mais comuns para a sua avaliação são o tempo, distância e o custo da viagem, sendo a última a mais difícil de obter. Segundo Meireles (2014) é possível, de acordo com esquema da Figura 1, definir a eficiência dos vários modos de transporte de acordo com a distância percorrida.

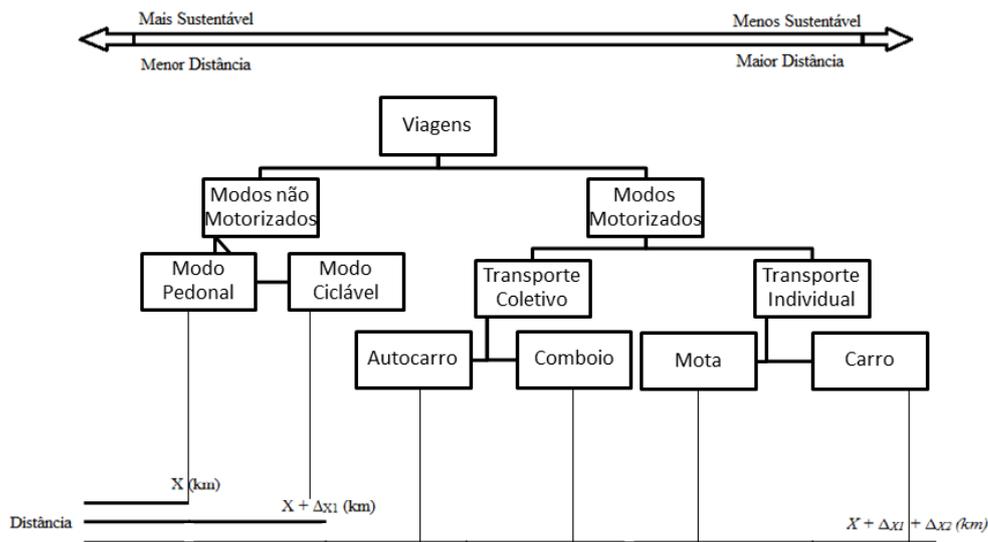


Figura 5 - Esquema do processo de avaliação sustentabilidade da mobilidade tendo em conta a eficiência e da adequação dos diferentes modos (Meireles , 2014)

Embora seja difícil obter dados muito precisos sobre a distância e tempo de cada viagem, na determinação destas variáveis assume-se que as viagens serão de um modo racional sempre efetuadas pelo caminho mais curto.

Na generalidade as pessoas escolhem o modo de transporte que lhe é mais cómodo, i.e., o que de uma maneira ou de outra resolve os problemas individuais para se deslocarem até ao destino com maior rapidez, ou seja, o mais eficiente, que em muitos casos não é o mais sustentável, nem tem em consideração o bem comum ou a minimização do impacto negativo de cada ação individual na população em geral.

Para se proceder então ao cálculo dos trajetos usados é possível recorrer às ferramentas de um Sistema de Informação Geográfica. O GoogleMaps pode ser encarado como uma ferramenta de SIG mas que está disponível na *web*, que permite a recolha de informação sobre distâncias, tempos e custos, de uma forma simples e de fácil acesso.

Deste forma, o GoogleMaps e GoogleEarth pode ser vista como uma ferramenta de cálculo que conta com menos flexibilidade, do que um SIG convencional, mas com os resultados bastante aproximados da realidade e fiáveis. Com esta ferramenta é possível obter então o percurso feito pelo inquirido, inserindo então a origem e destino (Campus de Gualtar).

A ferramenta fornece dados referentes aos possíveis trajetos e respetivos tempos, que demoraria a percorrer cada um, para os vários meios de transporte que a plataforma web disponibilize.

Na Figura 2 apresenta-se um exemplo para determinar o percurso entre duas localidades no município de Viana do Castelo, onde se considera a origem em Areosa e destino em Lanheses utilizando o transporte privado (carro). A ferramenta de cálculo usada apresenta vários trajetos possíveis, dando informação sobre distâncias e tempos de viagens, sendo que os tempos de viagens são neste casos estimados respeitando as regras de trânsito e os limites de velocidade de cada troço viário.

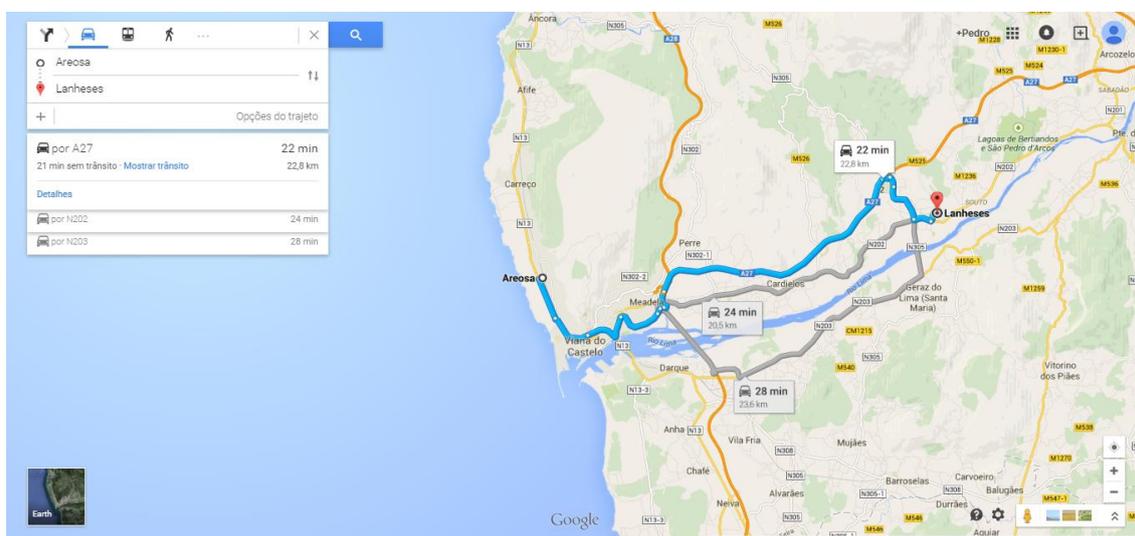


Figura 6 – Várias opções de viagens (GoogleMaps, 2015)

Nem todas as áreas geográficas de Portugal apresentam informação disponível para todos os modos de transporte, sobretudo quando essa informação ultrapassa a mera georreferenciação da rede viária dos destinos e origens, como sejam modos que utilizam redes própria de circulação como o modo clicável e em transporte público (autocarro, comboio e metro, entre outros).

Da análise dos websig do Google verifica-se que GoogleEarth permite obter mais informação para determinados modos de transporte como é o caso dos tempos de viagem para autocarros que não surge no GoogleMaps (Figura 2). Por outro lado, o Maps

disponibiliza informação sobre os custos e o Earth não, pelo que se torna necessário utilizar as duas plataformas simultaneamente.



Figura 7 – Distância-tempo para percursos entre a origem (A) e o destino (B) (GoogleEarth, 2015)

Para algumas áreas territoriais a Google tem nas suas plataformas Maps e Earth aplicações fornecidas por operadores de transportes públicos rodoviários que providenciam um simulador de percursos, tornando possível a todos os utentes que queiram utilizar essas redes de serviço de transportes públicos. Por exemplo, no caso do município de Braga a empresa municipal de transportes públicos – TUB – permite que os seus utilizadores efetuem o planeamento das suas viagens de autocarro através do seu computador ou de qualquer dispositivo móvel.

Este serviço permite assim aos utilizadores dos TUB conhecer em detalhe as viagens que necessitam fazer, através da aplicação “Google Earth”, selecionando a opção “transporte público”, os utilizadores poderão facilmente visualizar as opções disponíveis para a deslocação entre qualquer ponto de partida e de destino situados no concelho de Braga, conforme é possível observar na Figura 8.

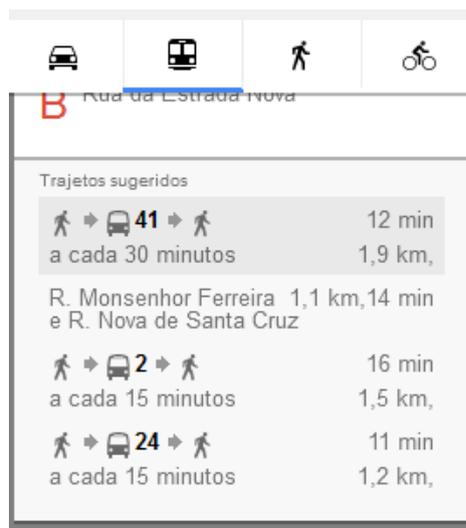


Figura 8 – Diferentes opções para a viagem entre a Rua da Fábrica e o Campus de Gualtar na cidade de Braga (GoogleEarth, 2015)

## Procedimento do módulo 2

De acordo com o preconizado para o segundo módulo da metodologia proposta neste trabalho torna-se necessário definir limites sobre as distâncias percorridas por determinados utilizadores para definir os gráficos distância-tempo consoante o preconizado na Figura 5.

Deste modo, é conveniente definir um valor máximo para o modo pedonal de acordo com os registos observados para a amostra em causa, que por limitações físicas poderá rondar os 3,0km e por comodidade para deslocações regulares de 1,0km (15 minutos) com base na Figura 9: Para os autocarros poderá ser de acordo com os limites de operações dos operadores. Se for tomado como exemplo o caso de Braga e sendo que a rede TUB cobre todo o município é possível considerar valores de comparação e modos para a avaliara a competitividade cerca de 20 km.

Importa referir que a fixação destes valores depende do território e do modo considerado que conduzirá a criação de filtros sobre os dados originais para a realização da análise de regressão linear.

Após se efetuar o agrupamento dos indivíduos por cada meio de transporte é possível calcular a distância, tempo e custo para a mesma viagem considerando outro meio de

transporte, isto é, calculando-se a possibilidade de se deslocarem de autocarro ou a pé para todos os utilizadores que responderam que utilizavam como primeira opção o carro nas suas deslocações e, assim, sucessivamente para os restantes meios de transporte.

Por último, a avaliação do nível de eficiência dos principais modos de transporte, tem por base esta análise da relação distancia e a duração da viagem para o respetivo meio de transporte, i.e., o nível de competitividade atendendo à velocidade que os diferentes meios de transporte conseguem proporcionar aos utilizadores.

Será possível com esta análise identificar qual o modo mais eficiente para realizar uma viagem, tal como acontece no gráfico da Figura 5, onde andar a pé é mais competitivo do que: o modo clicável para viagens inferiores a 300 m; o automóvel para viagens até 500m; o autocarro para viagens inferiores a 1,5 km e do que o comboio/metro para viagens inferiores a cerca de 2,0 km, podendo ser feita esta análise para os diferentes meios de transporte.

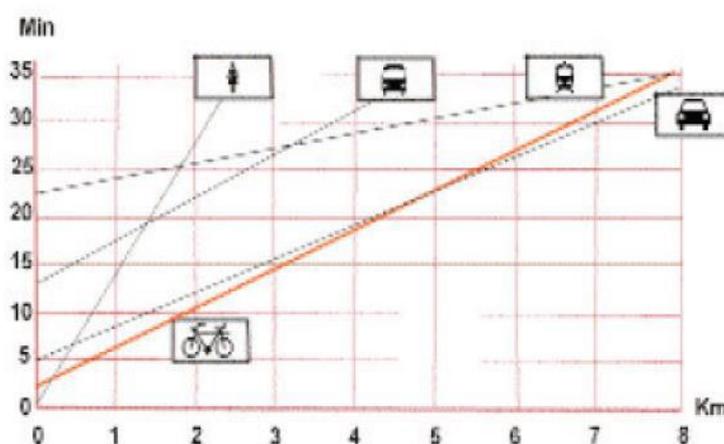


Figura 9 – Comparação da duração da Viagem nos Vários modos de transporte numa distância de 8km (CE, 2000)

Assim sendo a análise de resultados será feita com base nos valores retirados do módulo 2, e comparados entre eles, podendo então saber quais os modos mais eficientes.

Por último, retorna-se ao inquérito e analisam-se as questões sobre quais os critérios que levam os utilizadores a escolherem cada modo de transporte nas suas deslocações para a

UMinho em Braga. Estas respostas poderão ser importantes indicadores para definir políticas ou intervenções que permitam fazer com que alguns indivíduos mudem os seus hábitos, fazendo com que o transporte público seja mais utilizado do que transporte privado (carro).



#### **4. ESTUDO DE CASO – CAMPUS DE GUALTAR DA UMINHO**

*Neste capítulo será tratado o estudo de caso da dissertação, relativo ao papel do transporte público nos padrões de mobilidade no acesso a um campus universitário, mais precisamente o campus de Gualtar situado na Cidade de Braga.*

*Para se caracterizar o papel do transporte público nos padrões de mobilidade no acesso ao campus de Gualtar são apresentados os principais resultados da análise dos inquéritos, como o cálculo dos itinerários de todos os indivíduos usando o modo de transporte escolhido e também outros modos possíveis para a deslocação dos mesmos.*

#### **4.1. Aplicação ao Campus de Gualtar – Recolha e tratamento da informação para análise**

O desenvolvimento da metodologia passou por duas fases principais, a recolha de dados e posteriormente a análise dos mesmos para o possível desenvolvimento do estudo de caso. Primeiramente a fase inicial, baseou-se na recolha informações dos inquéritos efetuados na dissertação efetuada pela (Meireles , 2014) referentes a sustentabilidade no acesso aos Campi da Universidade do Minho.

Assim sendo, e com o intuito de recolha de informação, foram realizados inquéritos no âmbito da mobilidade praticada pelos utilizadores dos Campi da Universidade do Minho. O inquérito foi, desta forma elaborado de modo a atingir toda a população académica da UMinho: alunos de graduação e pós graduação, docentes e funcionários, permitindo a recolha do máximo de respostas possíveis em ambos os campus.

Tendo em conta a elevada informação recolhida em ambos os Campi, este estudo irá focar-se apenas no campus de Gualtar, na cidade de Braga.

No estudo de caso da mobilidade no acesso à Universidade do Minho, o inquérito apresenta cinco grupos de questões essenciais, sendo elas: os dados de entrada, características do percurso, identificação dos modos de transporte utilizados de acordo com a frequência de utilização, avaliação de potenciais alterações comportamentais através da avaliação da possibilidade de mudança de modo transporte e possíveis soluções através da identificação de políticas e apresentação de sugestões. (Meireles , 2014)

Avaliando a mobilidade do ponto de vista da sustentabilidade o inquérito pode ser extenso, onde é possível recolher grande número de dados e informações acerca da mobilidade praticada no acesso ao campus. Porém, com a possibilidade de que os utilizadores apresentem sugestões de melhoramento das diversas redes e funcionamentos do sistema de transportes dando origem a novas soluções para o melhoramento das mesmas fazendo com que os tornem os modos menos sustentáveis em mais sustentáveis.

O inquérito visa principalmente identificar as principais razões que os utilizadores têm em conta para escolher o meio de transporte utilizado no deslocamento para o campus

universitário, e tentar com base neste estudo criar um conjunto de medidas e políticas de intervenção local.

O presente estudo de caso será apenas focado no papel do transporte público coletivo nos padrões de mobilidade de acesso ao Campus Universitário de Gualtar da Universidade do Minho, que se encontra na freguesia de Gualtar na cidade de Braga.

Com base na informação recolhida com a realização dos inquéritos à população do Campus foi possível associar a cada indivíduo os principais modos de transporte utilizados na deslocação entre a residência ou o local de trabalho até ao Campus de Gualtar.

(Meireles , 2014) estudou a competitividade dos modos de transporte. No entanto não conseguiu determinar as distâncias reais e os tempos associados às deslocações em transporte público coletivo rodoviário, uma vez que não possuía informação sobre a rede de transportes públicos do município de Braga e Guimarães. Com o objetivo de colmatar esta questão, no âmbito desta dissertação serão comparadas as distâncias, tempos e custos entre as viagens realizadas em automóvel, autocarro e a pé. Importa destacar que apenas se consideram estes três modos de transporte dado um insignificante número de deslocações noutros modos de transporte.

Assim, do inquérito foi possível extrair a origem de cada indivíduo da amostra, através da informação do local de residência ou trabalho. Esta informação foi tratada e para cada indivíduo foi definida a sua localização através da respetiva Latitude e Longitude, que foram utilizadas para calcular as distâncias a pé, de automóvel e em autocarro entre a Origem (indivíduo x) – Destino (Uminho- Campus de Gualtar). Para o sucesso desta operação utilizou-se o simulador de percursos disponibilizado pela da GoogleMaps e uma aplicação desenvolvida sobre essa base pela empresa de transportes públicos rodoviários de Braga - Transportes Urbanos de Braga (TUB).

Usando os dados de cada inquirido, foi então criado um mapa no GoogleMaps, onde se introduziu a localização de Origem. Assim, foi possível mapear e ter uma ideia da distribuição de todos os indivíduos da amostra dos utilizadores do Campus de Gualtar, separando os vários modos de transporte.

Na Tabela 1 apresenta-se um excerto exemplificativo dos dados obtidos da realização dos inquéritos referentes as suas localizações realizadas através de coordenadas geográficas (Latitude e Longitude).

Tabela 1 – Exemplo Origem cada inquerido

Indivíduo	Latitude (°)	Longitude (°)
852	41,565082	8,402171
931	41,555277	8,404719
389	41,549697	8,402428
58	41,552391	8,41053
738	41,565088	8,372944
837	41,543526	8,401995
174	41,546107	8,403644
925	41,543307	8,406949

Através da georreferenciação de todos os indivíduos da amostra na base do GoogleMaps foi elaborado um mapa para cada meio de transporte de cada grupo de inquiridos. Na Figura 10 apresenta-se a distribuição da amostra de todos os 108 utilizadores que utilização o autocarro como primeira opção modal.

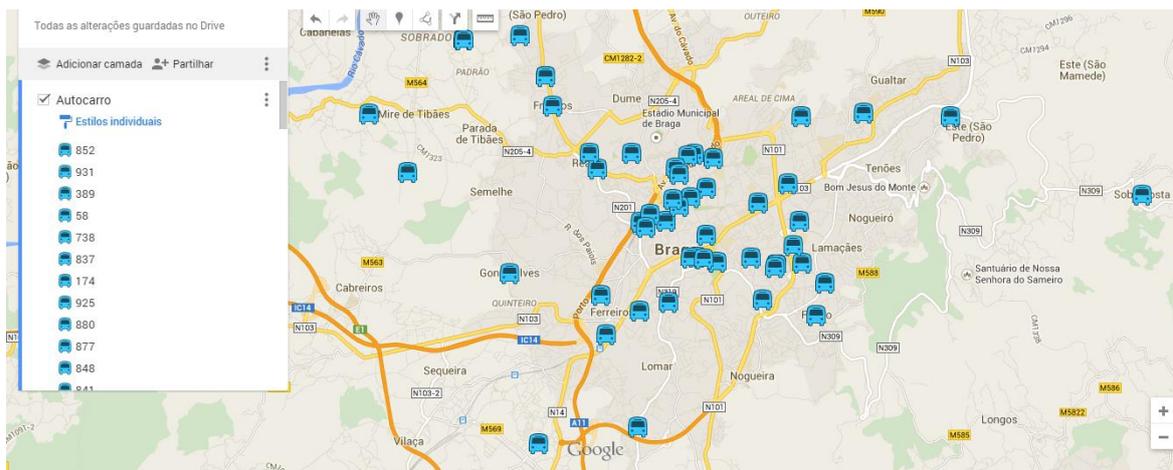


Figura 10 – Amostra de todos os utilizadores de autocarro (modo principal) (GoogleMaps, 2015)

O mesmo processo foi efetuado para o grupo de 397 utilizadores que utiliza o transporte individual como principal modo de transporte nas suas deslocações para a UMinho, podendo observar-se a sua distribuição na Figura 11.

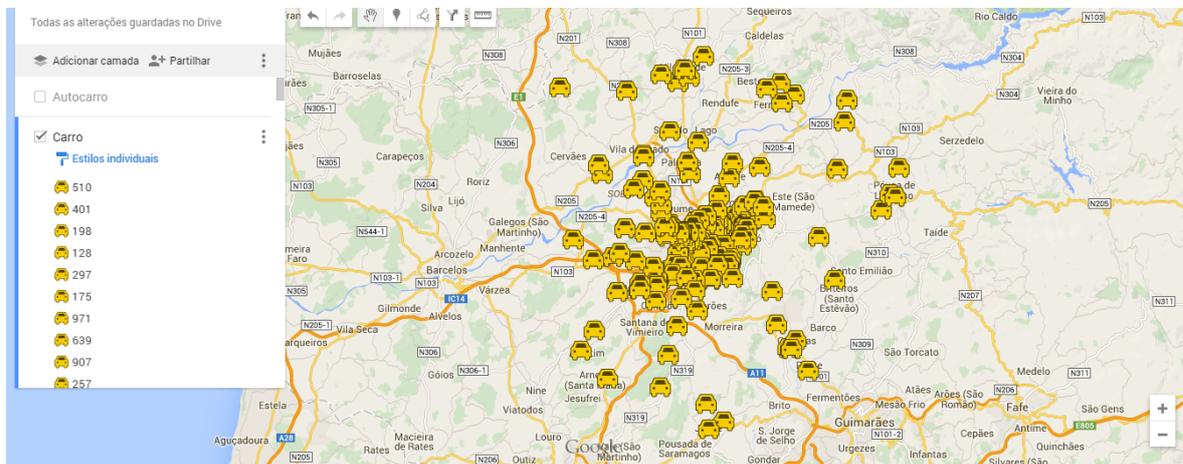


Figura 11 – Utilizadores do transporte individual (modo principal) (GoogleMaps, 2015)

Por último, repetiu-se o processo para os 109 indivíduos que se deslocavam a pé como modo principal, que se apresenta na Figura 12.

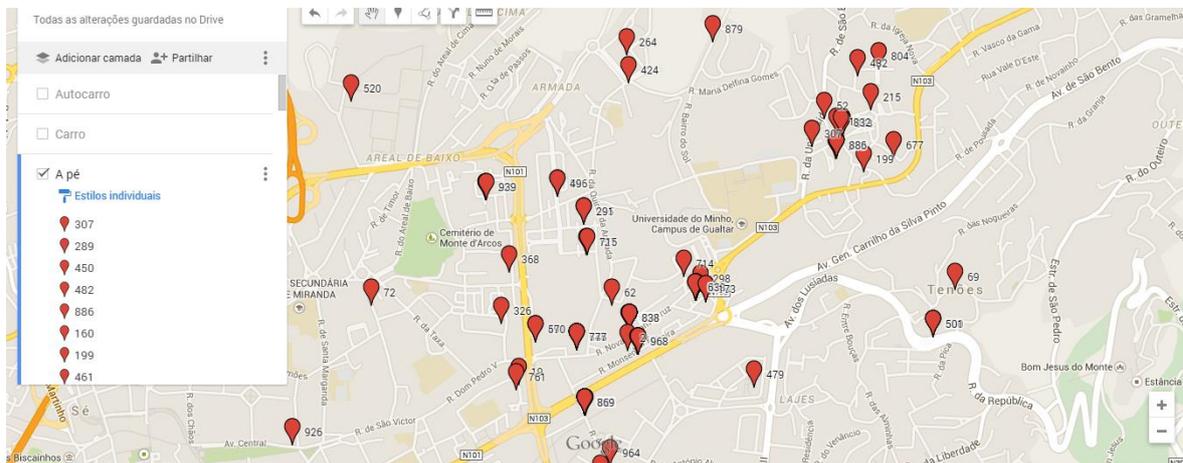


Figura 12 – Indivíduos que se deslocam a pé (modos principal) (GoogleMaps, 2015)

Após a criação do mapa com a localização de todos os inquiridos, usando os dados da Tabela 1 e o simulador de viagens dos TUB no suporte Google foram levantadas e confirmadas todas as distâncias entre as diversas Origens e o destino (Campus de Gualtar da Uminho). Na Figura 13 apresenta-se um exemplo do procedimento metodológico para

se proceder à determinação da distância ao Campus do caso 852 (Latitude:41,565082°, Longitude: -8,402171°), tendo resultado em 1,3km e num tempo previsto em deslocação de automóvel de 3 minutos e se o mesmo percurso fosse realizado a pé seria então de 14 minutos.

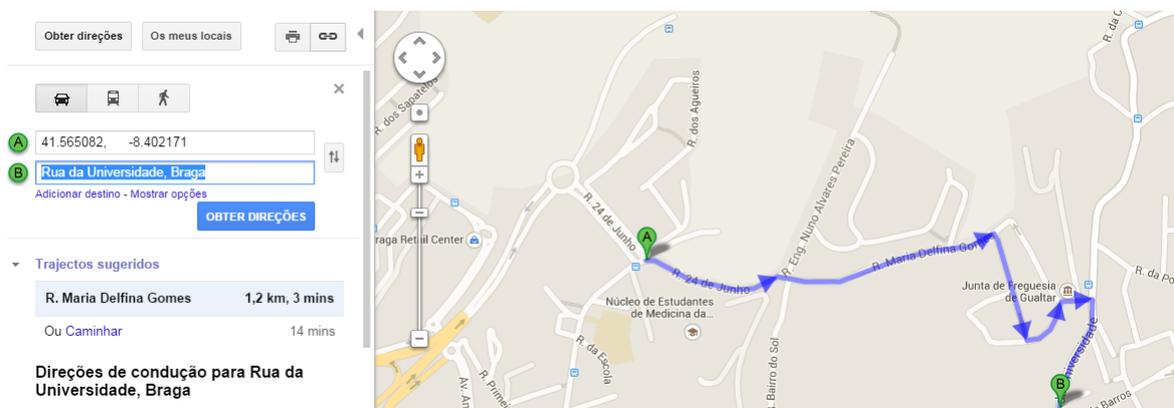


Figura 13 – Exemplo de aplicação para o indivíduo 852 (GoogleMaps, 2015)

Na Tabela 2 apresenta-se um excerto do resultado da aplicação do processo de levantamento de distâncias relativas a todos os indivíduos da amostra, estando os restantes dados apresentados no anexo I. Importa destacar que a distância corresponde ao caminho mais curto entre a Origem e Destino, que se assumiu ser sempre, à partida, o escolhido pelos diversos utilizadores do automóvel ou dos modos suaves. Já em relação ao transporte público a distância deverá corresponder ao menor trajeto de acordo com o percurso da linha que estiver pré-definido.

Tabela 2 – Distancias correspondentes ao caminho mais curto entre Origem e o Destino (excerto exemplificativo)

ID - Indivíduo	Latitude (°)	Longitude (°)	Distancia (km)
852	41,565082	8,402171	1,2
931	41,555277	8,404719	0.7
389	41,549697	8,402428	1.8
58	41,552391	8,41053	2.1
738	41,565088	8,372944	3.1
837	41,543526	8,401995	2,5
174	41,546107	8,403644	2.5
925	41,543307	8,406949	2.5

Após a determinação das distâncias origem-destino, usando o GoogleMaps e o simulador integrado dos TUB, procedeu-se à determinação, com as mesmas ferramentas, dos tempos de viagem para cada meio de transporte (automóvel privado, modo pedonal e transporte público – autocarro urbano) disponível em separado.

De acordo com os resultados do inquérito foi possível dividir os inquiridos em três categorias, onde de um total de 615 inquiridos no Campus de Gualtar, 397 usam o transporte individual (automóvel), 109 usam o transporte público coletivo (autocarro dos TUB) e por último, 109 deslocam-se a pé. Após a separação pelos três grupos foi possível obter uma tabela com as distâncias percorridas pelos diferentes meios de transporte pelos respetivos inquiridos, como é possível observar na Tabela 3.

Uma vez que o âmbito deste estudo se centrou na análise da competitividade do Transporte Público Coletivo de Passageiros (autocarro) em relação ao automóvel privado e ao modo pedonal tornou-se necessário realizar um filtro à amostra da população inquirida. Deste modo, tendo em consideração a extensão do município de Braga e do nível de cobertura concelhio dos TUB, foram apenas contemplados para análise da competitividade do serviço de autocarro indivíduos que tivessem a sua origem num raio de aproximadamente 20 quilómetros em relação ao Campus de Gualtar. No caso dos indivíduos que se deslocam a pé, também foi imposto um limite em relação à extensão máxima que estes poderiam percorrer, tendo em considerações limitações físicas e referenciais internacionais, fixando-se uma valor máximo de 3 quilómetros para as deslocações pedonais.

Tabela 3 – Exemplo dos resultados para alguns inquiridos

ID - Individuo	Meio de transporte	Latitude (°)	Longitude (°)	Distância (km)
510	Automóvel	41,563802	8,392346	0.9
401	Automóvel	41,56228	8,389222	1.1
198	Automóvel	41,561049	8,398523	0.85
128	Automóvel	41,563538	8,39173	0.9
297	Automóvel	41,563184	8,391749	0.9
175	Automóvel	41,563216	8,391845	0.9
971	Automóvel	41,555965	8,402224	0.5
639	Automóvel	41,564069	8,393444	1
...	...	...	...	...
852	Autocarro	41,565082	8,402171	1.8
931	Autocarro	41,555277	8,404719	0.7
389	Autocarro	41,549697	8,402428	1.8
58	Autocarro	41,552391	8,41053	2.1
738	Autocarro	41,565088	8,372944	3.1
837	Autocarro	41,543526	8,401995	2.5
174	Autocarro	41,546107	8,403644	2.5
925	Autocarro	41,543307	8,406949	2.5
...	...	...	...	...
307	a Pé	41,562732	8,393222	0.65
289	a Pé	41,562304	8,392036	0.75
450	a Pé	41,562306	8,392024	0.75
482	a Pé	41,562305	8,392021	0.75
886	a Pé	41,562306	8,392023	0.75
160	a Pé	41,563173	8,392023	0.9
199	a Pé	41,561818	8,390674	0.8
461	a Pé	41,563178	8,391734	0.8
...	...	...	...	...

Para cada grupo de utilizadores (transporte individual, transporte coletivo e o modo suave a pé), devidamente selecionados pela aplicação de filtros, procedeu-se à determinação dos tempos de viagens de cada individuo até ao Campus através que os TUB disponibilizaram em ambiente GoogleMaps.

Através da introdução dos valores das latitudes e longitudes referentes à origem e o destino Campus de Gualtar é possível através da plataforma do GoogleMaps escolher a opção

transporte individual (automóvel) e determinar os tempos de todas as possíveis hipóteses de nas deslocações até ao campus da Uminho em Braga, como se apresenta na figura seguinte.

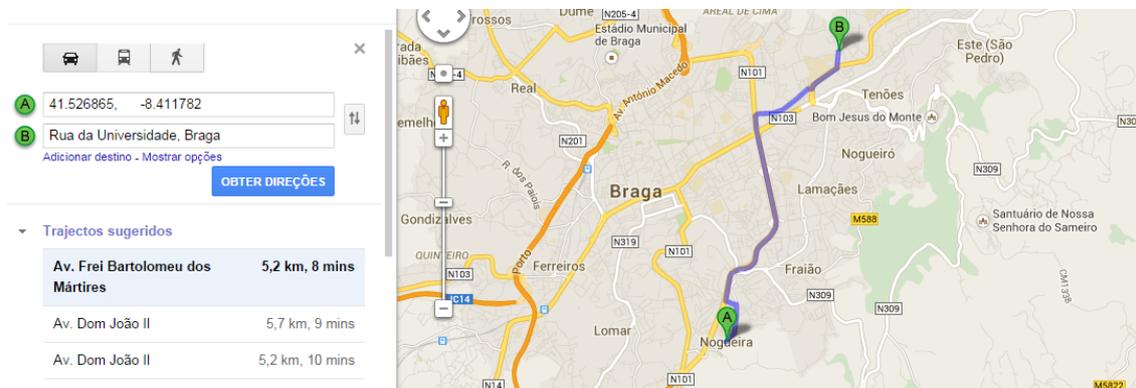


Figura 14 – Exemplo das possíveis trajetos para as viagens e tempos usando o automóvel (GoogleMaps, 2015)

Na Tabela 4 apresenta-se um excerto da tabela com a síntese de resultados do processo definido na metodologia para a obtenção da distância e tempo de viagem dos percursos entre as diferentes origens e destino dos indivíduos da amostra.

Tabela 4 – Exemplo de um excerto do quadro de resultados dos tempos de viagem entre as diferentes Origens e o Campus de Gualtar utilizando o carro

ID - Indivíduo	Latitude (°)	Longitude (°)	Distância (km)	Tempo de viagem de Carro (minutos)
510	41,563802	8,392346	0.9	3
401	41,56228	8,389222	1.1	3
198	41,561049	8,398523	0.85	3
128	41,563538	8,39173	0.9	3
297	41,563184	8,391749	0.9	3
175	41,563216	8,391845	0.9	3
971	41,555965	8,402224	0.5	2
639	41,564069	8,393444	1	3

Com o objetivo de perceber e analisar se os utilizadores que usam o transporte individual (automóvel) como principal meio de transporte poderiam utilizar modos de transporte mais sustentáveis como o autocarro ou simplesmente caminhar entre as diversas Origens e o Campus, determinou-se a possibilidade destes se deslocarem usando o transporte público

(autocarro) e a possibilidade de se deslocarem a pé até ao campus de Gualtar, i.e. as distâncias e tempos associados a modos alternativos de transporte ao automóvel.

Desta forma, escolhendo a opção de transporte público na plataforma do GoogleMaps, é possível determinar um conjunto de trajetos possíveis com recurso a diferentes carreiras do serviço de transportes públicos dos TUB (Figura 15), bem como os tempos de viagens referentes à possível deslocação desse indivíduo até ao Campus.

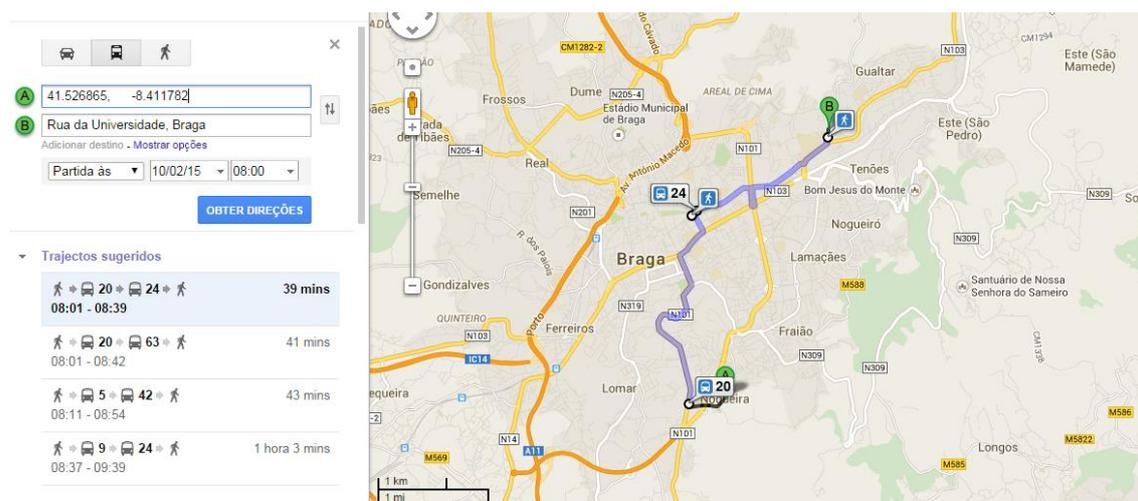


Figura 15 – Exemplo de uma possível viagem de autocarro até ao Campus (GoogleMaps, 2015)

Com a mesma ferramenta e seleccionando a opção de viagem a pé foi possível saber qual seria o tempo gasto para a realização da mesma viagem.

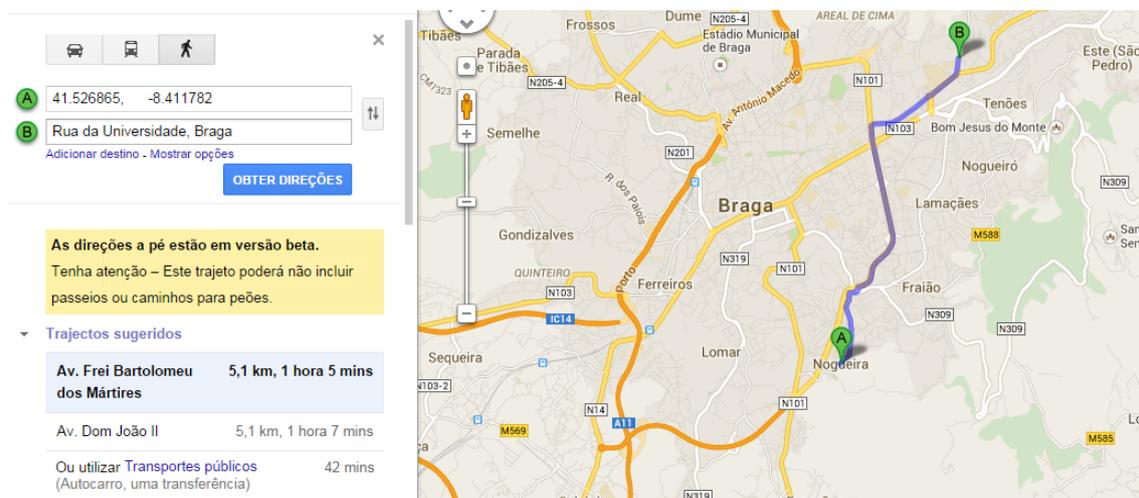


Figura 16 – exemplo distancia feito a pé (GoogleMaps, 2015)

Desta maneira, procedeu-se a uma nova atualização de dados da Tabela 4, sendo possível observar na Tabela 5 podemos observar os valores dos tempos de percurso usando o transporte público e da deslocação a pé para o mesmo trajeto, podendo observar os restantes dados nos anexos I.

Tabela 5 – Tempos de viagem entre as diferentes Origens e o Campus de Gualtar de utilizadores regulares do automóvel para modos alternativos de transporte

ID – Indivíduo	Latitude (°)	Longitude (°)	Automóvel		Autocarro		a Pé	
			Distância mais curta (km)	Tempo (minutos)	Distância mais curta (km)	Tempo (minutos)	Distância mais curta (km)	Tempo (minutos)
510	41,563802	8,392346	0.9	3	1.2	8	0.9	10
401	41,56228	8,389222	1.1	3	1.4	7	1.1	12
198	41,561049	8,398523	0.85	3	0	0	0.45	5
128	41,563538	8,39173	0.9	3	1	6	0.8	9
297	41,563184	8,391749	0.9	3	1	6	0.8	9
175	41,563216	8,391845	0.9	3	1	6	0.8	9
971	41,555965	8,402224	0.5	2	0.45	4	0.45	6
639	41,564069	8,393444	1	3	1.2	6	1	11

O mesmo procedimento foi realizado para as situações em que os principais modos de transporte são o pedonal e o transporte público (autocarro), sendo então possível criar varias tabelas com informações retiradas do simulador da TUB integrado na plataforma do Google, nomeadamente a distância percorrida e tempos de viagens para cada meio de transporte escolhido.

No caso do transporte público coletivo de passageiros foi, ainda, possível retirar mais alguma informação do simulador TUB utilizando para este efeito as plataformas do GoogleMaps e GoogleEarth (distâncias), i.e., como as informações detalhadas sobre, as distâncias à paragem para as deslocações a pé, as linhas a usar para a efetuar a viagem pretendida, a quantidade de transbordos caso seja necessário e o preço que a viagem, conforme o exemplo apresentado na Figura 17.

**A** 41.526865, -8.411782

**B** Rua da Universidade, Braga

Partida às 09/02/15 15:55

**OBTER DIREÇÕES**

**Trajectos sugeridos**

- 🚶 → 🚌 58 → 🚌 7 → 🚶 **42 mins**  
16:13 - 16:55
- 🚶 → 🚌 80 → 🚌 63 → 🚶 **46 mins**  
15:55 - 16:42
- 🚶 → 🚌 58 → 🚌 13 → 🚶 **44 mins**  
16:13 - 16:57
- 🚶 → 🚌 9 → 🚌 7 → 🚶 **48 mins**  
16:37 - 17:25

**R. da Igreja**

🚶 Caminhar até Barros e Soares V  
Cerca de 8 mins (650 m)

**Barros e Soares V**

🚌 58 Autocarro em direção a Rua do Raio  
16:21 - 16:33 (12 mins, 10 paragens)

**Raio (Senhora-A-Branca)**

🚶 Caminhar até Senhora-A-Branca  
Cerca de 2 mins (7 mins para a transferência)

**Senhora-A-Branca**

🚌 7 Autocarro em direção a S. Mamede D' Este  
16:41 - 16:51 (10 mins, 8 paragens)

**Gualtar (Limite 1/2)**

🚶 Caminhar até Rua da Universidade, Braga  
Cerca de 4 mins (270 m)

**Rua da Universidade**  
Braga

Tempo de viagem: cerca de **42 mins** Preço total: 1,85 €

a) Exemplo de possíveis viagens de autocarro

b) Descrição das viagens utilizando o autocarro

Figura 17 – informação detalhada da viagem e preço da mesma (GoogleMaps, 2015)

Na tabela 6 apresenta-se uma tabela síntese com a informação detalhada sobre o uso do transporte público para cada viagem associada a um indivíduo da amostra.

Tabela 6 – Informação detalhada das viagens de transporte público – autocarro

ID	Latitude	Longitude	Transbordo	Distância Paragem (m)	Distância (km)	Tempo (minutos)	Autocarro nº	Preço Viagem BUS (euro)
971	41,555965	8,402224	0	0	0.45	4	40	1,55
639	41,564069	8,393444	0	0	1.2	6	24	1,55
907	41,552991	8,394846	0	188	1	6	41	1,65
257	41,56514	8,381372	0	500	2.6	16	63	1,65
561	41,558268	8,390058	0	0	1.2	10	7	1,65
522	41,55171	8,396278	0	400	1.2	9	41	1,55
807	41,552327	8,395723	0	450	1.3	10	41	1,55
796	41,555264	8,404718	0	0	0.7	4	24	1,55

De acordo com a metodologia proposta para avaliar a competitividade do TPCP procedeu-se à recolha da informação resultante da realização de um inquérito à mobilidade da população da UMinho que permitiram determinar a distância e tempo entre a origem de cada inquirido e o Campus de Gualtar da UMinho (destino). Foram testadas várias hipóteses de comparação, i.e. quando o modo principal era o automóvel analisou-se se não seria igualmente viável ou até mesmo mais favorável realizara as viagens de autocarro ou a pé até ao Campus. Este procedimento também foi realizado para os casos em que modo pedonal e o autocarro se assumiram como a principal (primeira) escolha modal.

Numa primeira análise foi possível constatar um uso muito elevado do transporte individual (288 casos) em relação ao transporte público em autocarro (84 casos) e ao deslocamento a pé (109 casos) para efetuar as viagens até à Uminho em Braga, de um total de 481 inquéritos válidos para a condição de apenas se considerarem para esta análise utilizadores que se encontravam num raio de influência dos Transportes Urbanos de Braga na ordem dos 20km.

No ponto seguinte serão analisados os resultados obtidos, com ênfase no estudo das relações entre a distância e o tempo percorrido para três meios de transporte a pé, autocarro e automóvel, de modo a perceber o nível de competitividade do transporte público em relação ao automóvel e a andar a pé através da análise do cruzamento das linhas de tendência associadas às observações para cada modo de transporte.

## **4.2. Resultados obtidos e respetiva discussão**

Após a determinação das distâncias e tempos de viagem entre a sua Origem e a UMinho para cada utilizador que opta pelo transporte individual, transporte coletivo ou pela deslocação a pé, como primeira opção de transporte será feita uma comparação entre o comportamento de cada meio de transporte nas relações tempo-distância e custo-distância.

Desta forma, será determinado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), que é uma medida de ajustamento de um modelo estatístico linear generalizado, como a regressão linear, em relação a amostra observada. O coeficiente varia entre 0 e 1, indicando em percentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto mais aproximado

estiver do valor 1, o modelo é mais explicativo, isto é, melhor é o ajuste linear da linha de tendência à amostra.

A regressão linear é um método para estimar a relação entre uma variável  $y$ , dados os valores de algumas outras variáveis  $x$ . Em suma a regressão linear é chamada de “linear”, pois considera-se que a relação da resposta às variáveis é uma função linear de alguns parâmetros. Estes modelos são normalmente ajustados usando a abordagem dos mínimos quadrados, mas que também pode ser montada de outras maneiras, tal como minimizando a falta de ajuste em alguma outra norma. (ESTGV, 2015)

Com base nas regressões lineares entre a distância e tempo serão determinadas as interseções das retas de regressão para cada modo de transporte e determinados os pontos de interseção, a partir dos quais se poderá inferir a distância e tempo em que um modo é mais competitivo, diga-se mais eficiente (rápido), que o outro em análise.

Deste modo, no ponto 4.2.1 será analisada a competitividade entre o modo pedonal, motorizado individual (carro) e coletivo (autocarro), considerando os resultados do inquérito à população docente e estudantil do Campus de Gualtar da UMinho. Nos restantes pontos 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4, serão analisadas as possibilidades de um determinado tipo de utilizador poder utilizar um dos outros dois modos de transporte, i.e., analisada a competitividade dos modos, selecionando apenas os utilizadores de um modo e através das ferramentas de *websig* disponíveis, como o GoogleMaps e GoogleEarth, determinar a distância mais curta e respetivo tempo e custos associados.

#### **4.2.1. Análise da competitividade entre o autocarro, automóvel e andar a pé para utilizadores da UMinho**

Como já referido, houve uma separação da análise tendo em consideração que a primeira opção de transporte, i.e. a mais utilizado, nas deslocações para o Campus reside sobretudo em três meios de transporte, nomeadamente o transporte individual, o transporte coletivo e andar a pé. Desta forma serão apresentados nos Gráficos 1,2 e 3 a relação entre a distância mais curta e o respetivo tempo de viagem, determinada através da plataforma do GoogleEarth.

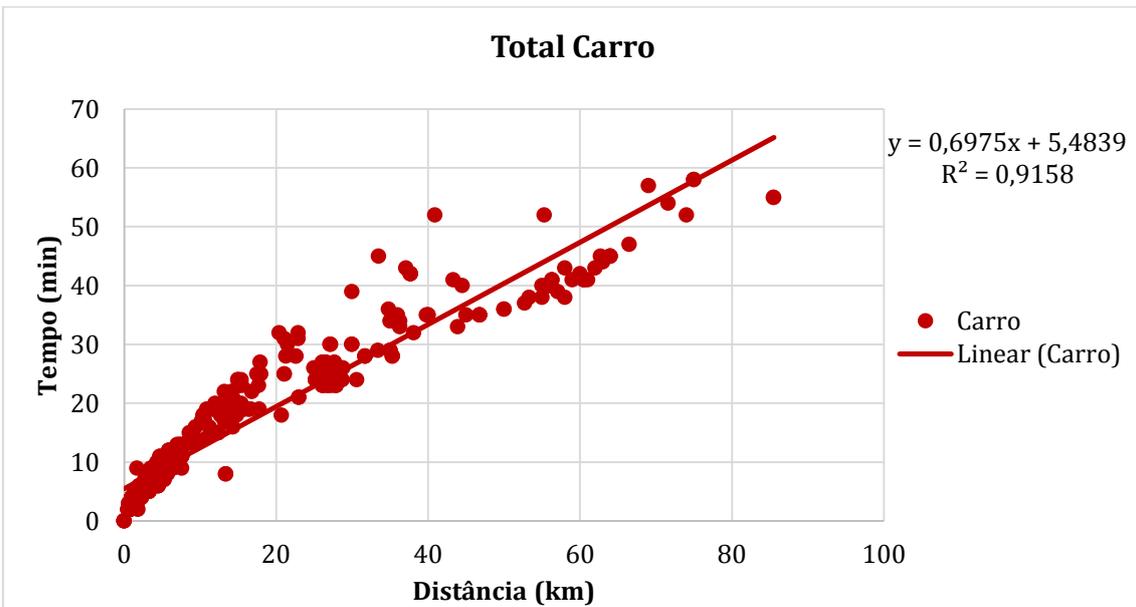


Gráfico 1 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o carro como primeira opção

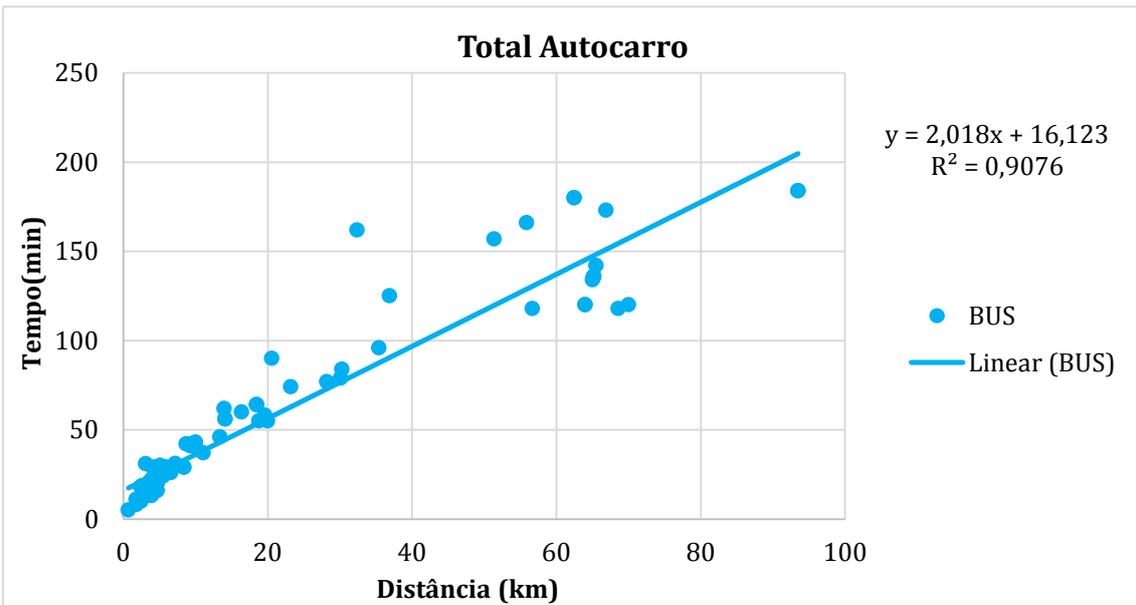


Gráfico 2 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o autocarro como primeira opção

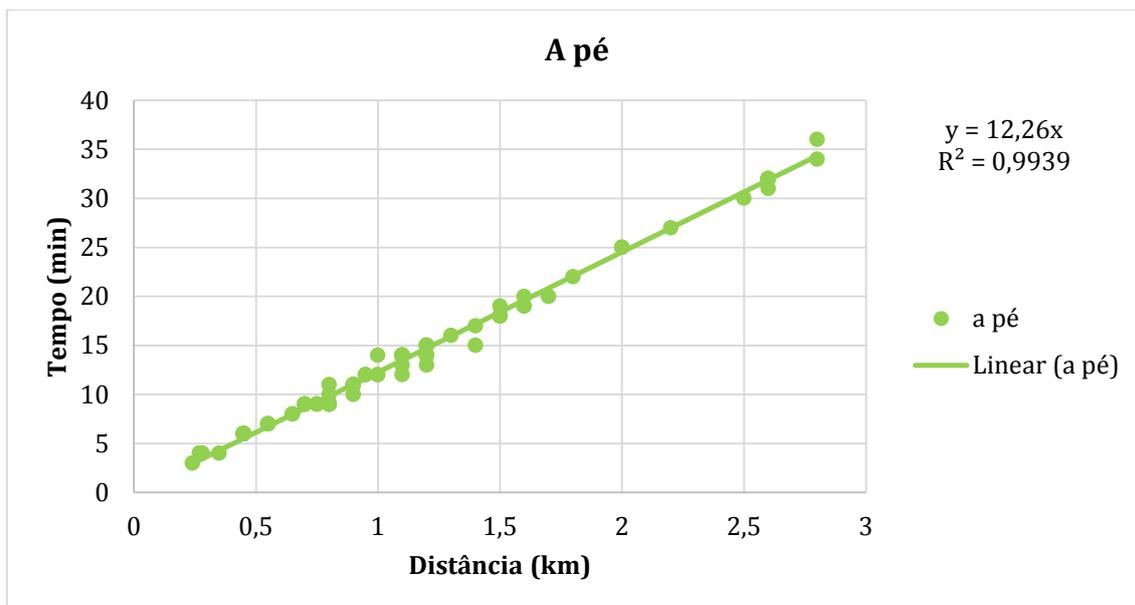


Gráfico 3 – Relação distância/tempo dos indivíduos que andam a pé como primeira

Em relação aos dados realizou-se um estudo de regressão linear, sendo possível definir a respetiva equação da reta que relaciona as duas variáveis e foi calculado o valor do coeficiente de determinação — tendo-se verificado valores superiores a 0,90, que corresponde a correlação muito forte entre as duas variáveis com R de Pearson superior 0,90.

Após se ter verificado que as relações entre a distância e o tempo de viagem podem ser representadas com um nível explicativo da variação das variáveis superior a 90%, apresenta-se no Gráfico 4 a interseção das retas para os três modos de transporte mais utilizados nas deslocações para o Campus de Gualtar da UMinho.

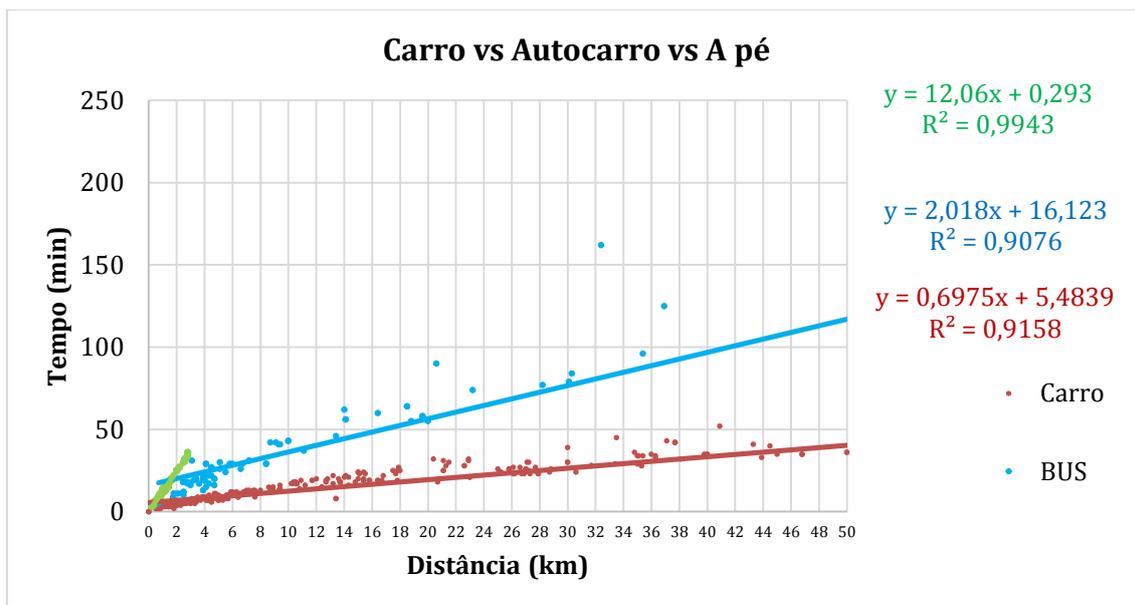


Gráfico 4 – Relação entre distância/tempo para os três meios de transporte

**A interseção das retas a pé vs Bus é igual a 1.57 km**

**A interseção das retas a pé vs Carro é igual a 0.4568 km**

**A interseção das retas Carro vs Bus é igual a -3.51 km**

#### 4.2.2. Análise da possibilidade dos indivíduos que utilizam o **automóvel** como a primeira opção de transporte para a UMinho se deslocarem de autocarro ou a pé

Neste ponto focou-se, numa primeira análise na avaliação possibilidade de utilização de outros modos de transporte quando a primeira opção recai no transporte individual (automóvel).

No Gráfico 5 é possível observar a relação entre as abcissas referente à distância e a ordenada relativo ao tempo de viagem. Determinado o valor de  $R^2$ , que foi de 0,951, é possível concluir que existe uma relação linear muito forte entre estas duas variáveis, sendo explicada em mais de 90% o comportamento (variação) da variável tempo em relação à variação da distância. Logo, a linha de regressão pode ser utilizada para estimar o tempo em função da distância sem que o erro seja muito elevado para a utilização do automóvel, bem como a sua utilização para cruzar com as relações obtidas para outras opções modais alternativas.

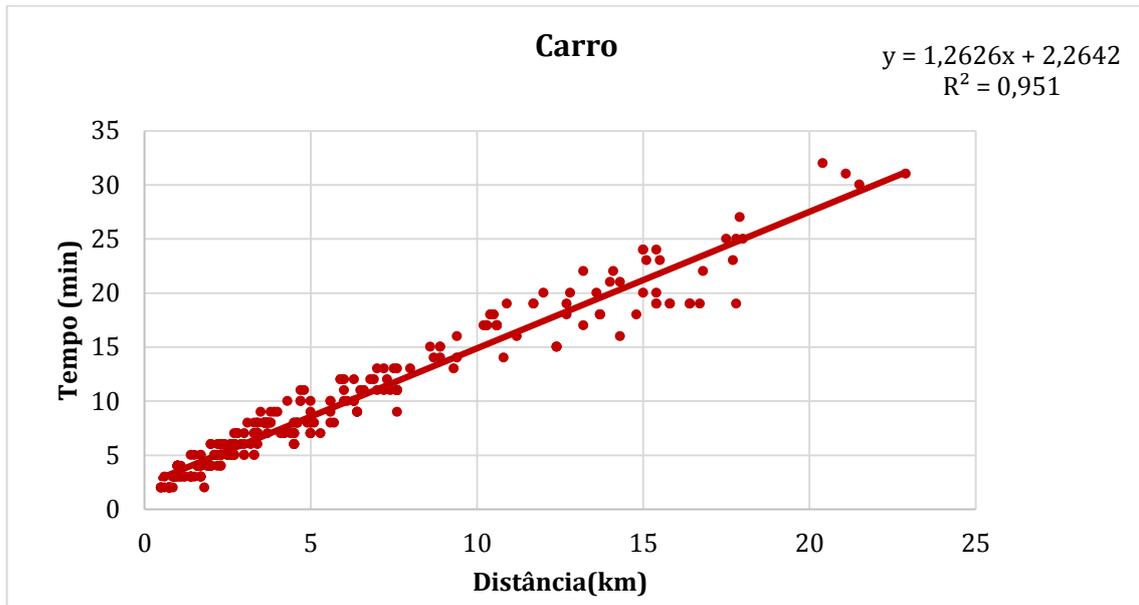


Gráfico 5 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o carro como primeira opção

Após a análise explicativa das variáveis distância e tempo de viagem para os utilizadores de carro que o usam como principal opção modal, procedeu-se à aplicação da segunda fase do modelo de avaliação da competitividade deste meio em relação aos outros dois, que são mais sustentáveis. Por conseguinte, calculou-se a possibilidade dos mesmos indivíduos efetuarem a mesma deslocação mas desta feita utilizando o transporte público – autocarro (Gráfico 2) ou deslocando-se a pé (Gráfico 3), cujos resultados das correlações se apresentam de seguida nos Gráficos 6 e 7, com a respetiva equação da regressão linear  $y=f(x)$  e respetiva avaliação do ajuste linear com a apresentação do  $R^2$ .

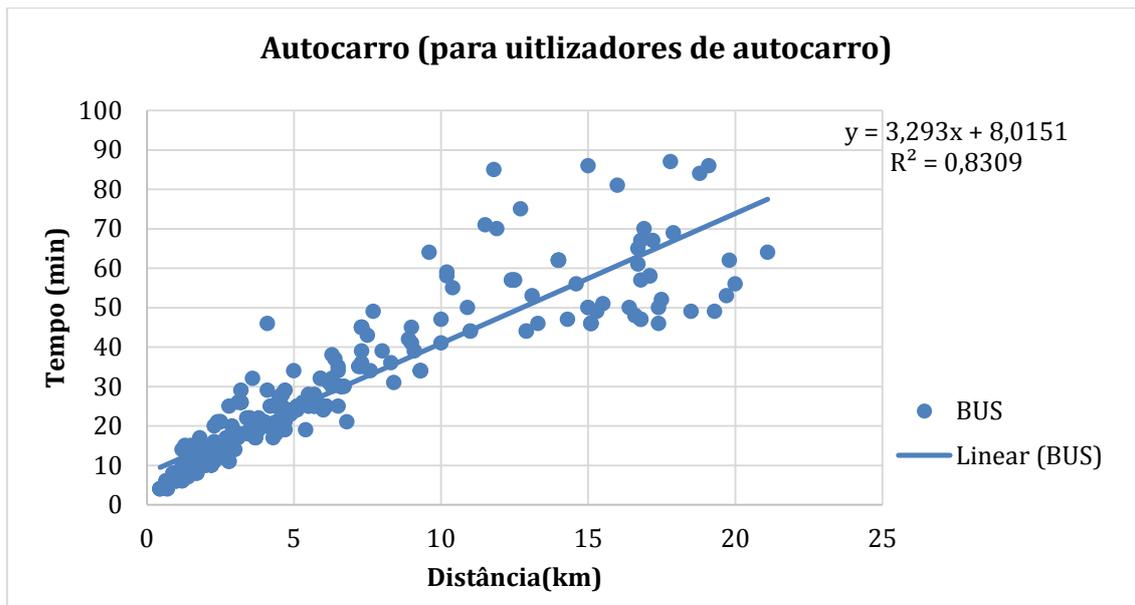


Gráfico 6 -Relação distância/tempo para deslocações em autocarro dos indivíduos que usam o carro

Da análise da regressão apresentada no Gráfico 6, o valor obtido para o  $R^2$  é de 0,8309, sendo este um valor já razoável, mas um pouco baixo em relação aos utilizadores do carro, para efetuarem as mesmas viagens. Relação distância/tempo dos indivíduos utilizadores do BUS

Uma última análise da regressão foi efetuada para as mesmas viagens, mas para utilizadores de modos suaves, nomeadamente para as viagens a pé. No entanto, foi aplicado um filtro que limitou a análise a viagens a pé inferiores a 3 quilómetros (valor máximo da observação nos inquéritos), onde se prevê alguma competitividade do modo pedonal em relação aos restantes modos, sendo sobretudo muito mais sustentável que o automóvel e que até 1 ou 2 quilómetros devia ser sempre a primeira opção de transporte, dada a sua eficiência económica e sobretudo ambiental.

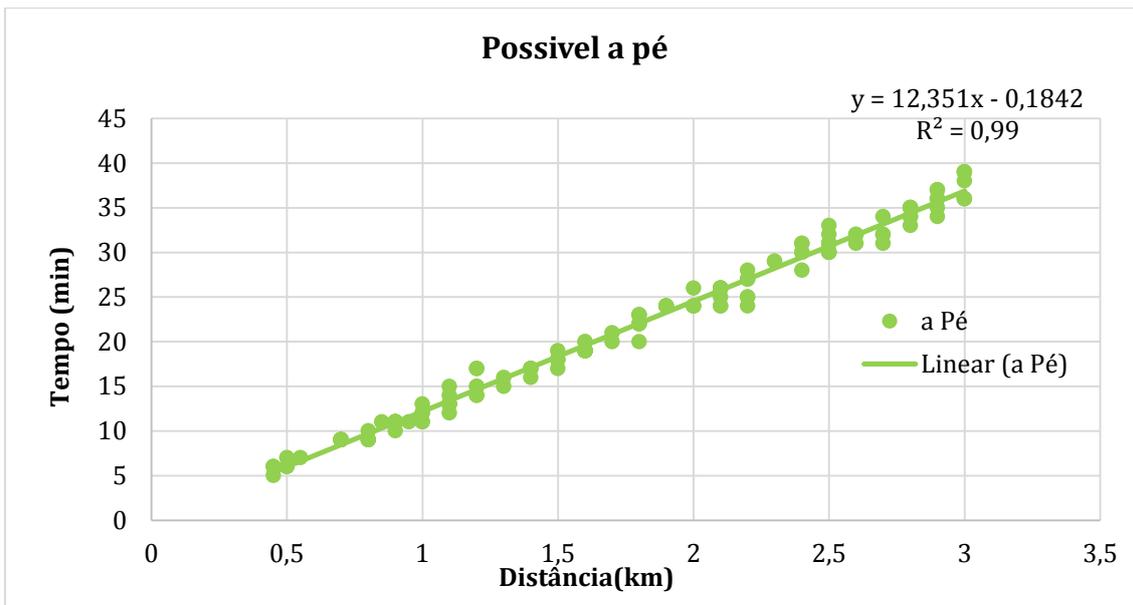


Gráfico 7- Relação distância/tempo dos indivíduos que se deslocam de carro mas se pressupõe a sua substituição por viagens a pé

Com o objetivo de se analisar o nível de hipotética substituição das viagens realizadas de automóvel por modos mais sustentáveis atendendo a questões de pura eficiência de deslocação, i.e., considerando que os modos mais eficientes são os que permitem a realização das viagens para a mesma distância em menos tempo possível.

Apresenta-se no Gráfico 8 e 9 o resultado das relações distância-tempo para o grupo de utilizadores que usa habitualmente o automóvel e se pretende avaliar se poderiam andar a pé e de autocarro, atendendo à questão da rapidez (eficiência da deslocação).

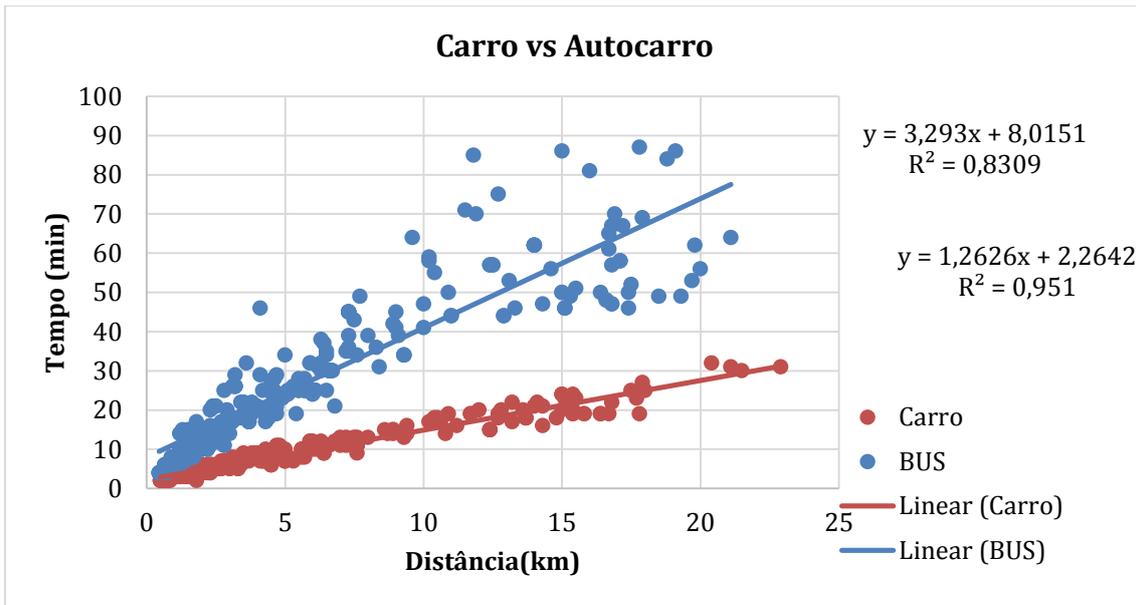


Gráfico 8 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo autocarro e carro (utilizador)

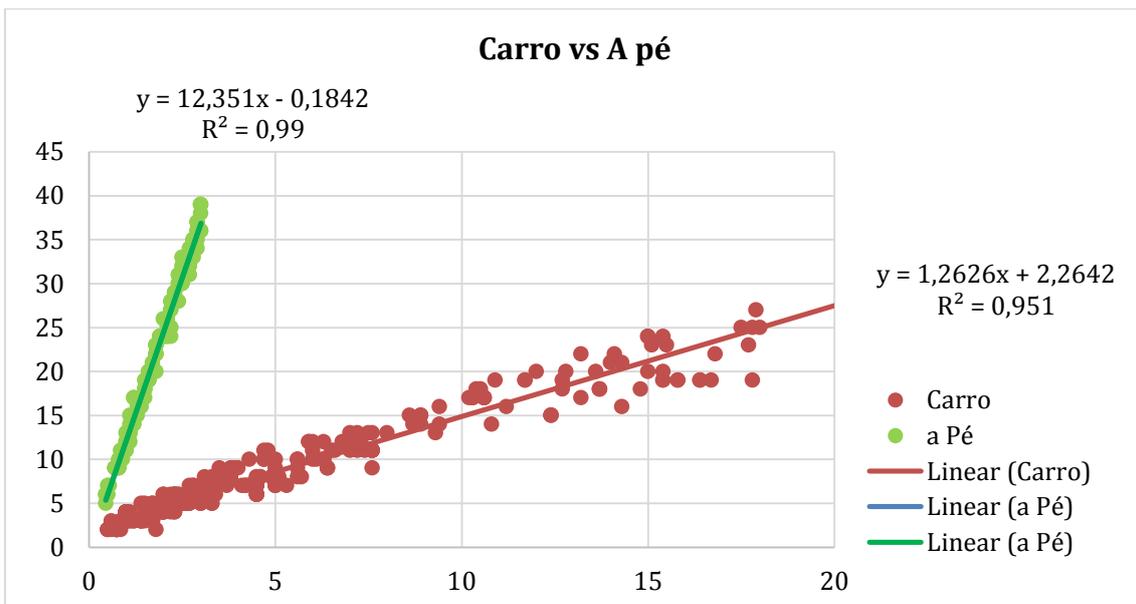


Gráfico 9 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo pedonal e carro (utilizador)

Referente ao Gráfico 8 é possível concluir que as retas de regressão associadas ao carro e autocarro não se intersectam com abcissa positiva, logo o automóvel é sempre mais eficiente que o autocarro para qualquer distância.

Por outro lado, no Gráfico 9 é possível analisar que andar a pé é mais eficiente para distâncias 220 metros em relação ao automóvel privado. Tendo em conta a linha do

comportamento do transporte individual é possível observar pelo valor da ordenada na origem, que existe uma perda “técnica” de tempo associado a este modo de cerca de 3 minutos.

Da mesma forma o autocarro apresenta um uma perda superior a 8 minutos, o que é espectável tendo em conta a necessidade de deslocação até à paragem e espera pelo autocarro, bem como possíveis transbordos associados ao próprio modo, isto é, o tempo perdido na distância a percorrer da origem até ao ponto de paragem e o tempo perdido da paragem final ao destino final.

### **Análise da competitividade entre a utilização do carro e do autocarro tendo em consideração a relação entre a distância e os custos da deslocação**

Após a análise explicativa das variáveis distância e tempo para as viagens de carro e caso estas se realizassem de autocarro procedeu-se ao cálculo dos custos das viagens para melhor compreender quais seriam os possíveis utilizadores que deveriam usar o autocarro em vez do carro como primeira opção nas suas deslocações. Através da ferramenta web dos TUB disponível no GoogleMaps foi possível obter os valores dos custos de todas as viagens que se realizaram de carro caso fossem efetuadas por autocarro, obtendo-se os custos que se apresentam no Gráfico 10.

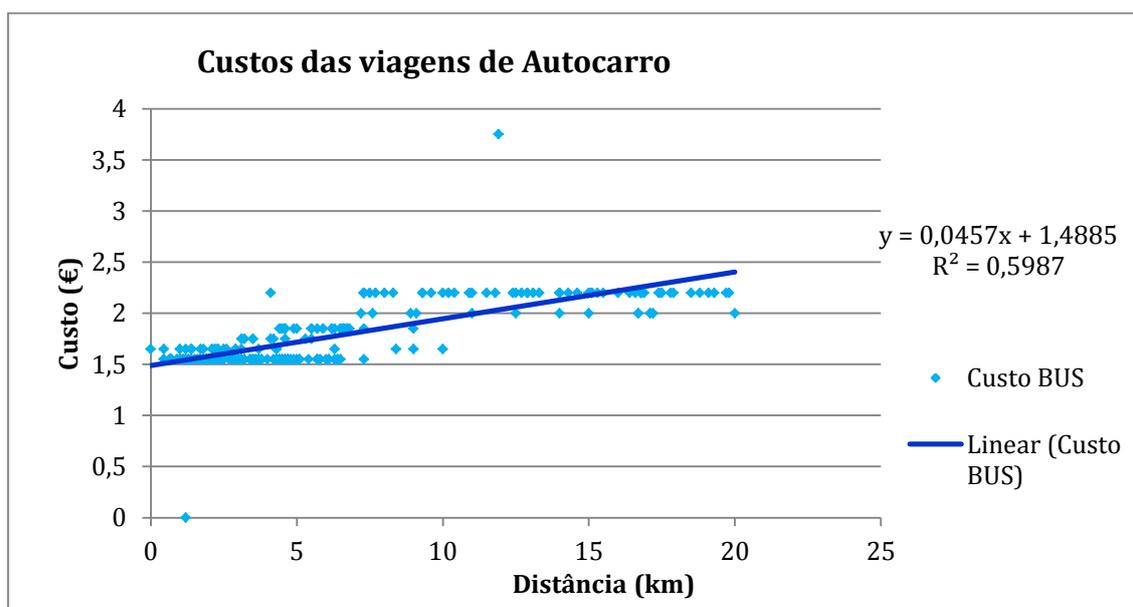


Gráfico 10 – Custos das deslocações, identificadas como realizadas por carro, feitas através de autocarro (BUS).

Por outro lado, tornou-se necessário estimar os custos médios de uma viagem de automóvel. Desta forma, de acordo com o website *autocustos.com*, foi possível estimar os custos médios do automóvel por quilómetro, que podem ser repartidos em duas componentes: custos fixos e variáveis.

Os custos fixos são os custos que o utilizador tem com a posse de um automóvel, que não dependem das distâncias percorridas pelo automóvel, sendo custos que o proprietário deve pagar como impostos, seguros, inspeções para que o automóvel esteja pronto a ser utilizado.

Os custos variáveis são os que dependem da utilização do veículo, tais como combustível, portagens, reparações, estacionamento. Na tabela seguinte apresenta-se um exemplo dos custos médios mensais fixos e variáveis associados à utilização de um automóvel.

Tabela 7 – Exemplo dos custos mensais de um automóvel particular (Autocustos, 2015)

Custos de automóveis para Portugal	
Custo médio mensal por tipo	
Custos fixos	
Desvalorização	141,90 €
Seguro	29,00 €
Juros de crédito	7,90 €
Inspeção	2,50 €
IUC	7,50 €
50% Revisões	14,60 €
Total - Custos fixos	203,50 €
Custos Variáveis	
Combustíveis	222,60 €
50% Revisões	14,60 €
Reparações	13,70 €
Parqueamento	10,80 €
Portagens	20,40 €
Multas	1,70 €
Lavagens	3,70 €
Total -Custos Variáveis	287,70 €
TOTAL	491 €
Custos Variáveis por km	0,30€/km
Custos totais por Km	0,52€/km
Velocidade cinética	47 km/h
Velocidade virtual	15 km/h
Custo total por ano do automóvel	5.900 €

Deste modo, tendo em consideração os valores da Tabela 7, procedeu-se ao cálculo dos custos que cada indivíduo da amostra que usa o carro como primeira opção de transporte para a UMinho em Braga. Para esse efeito, foi então utilizado o valor dos custos médios totais por km de 0,52 €/km, que se multiplicou pelas distâncias percorridas e permitiu obter o custo total por km que cada utilizador gasta nas suas deslocações. No gráfico seguinte

podemos observar a variação dos custos em relação a distância de cada viagem, bem como o respetivo ajuste linear, estando todos os pontos distância-custo apresentados no anexo II.

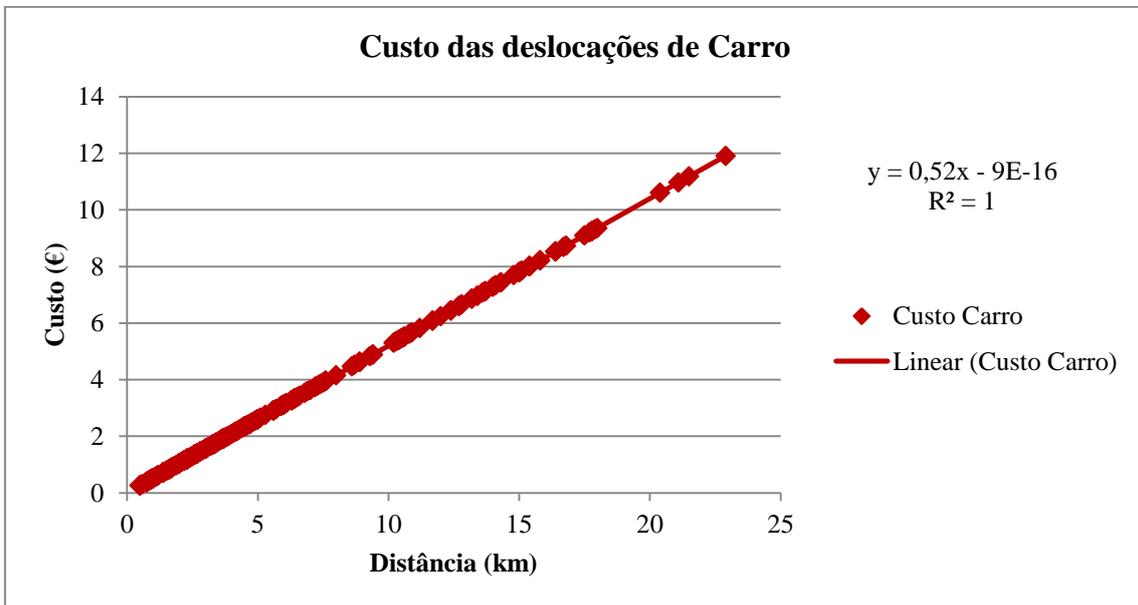


Gráfico 11 - Custos das deslocações realizadas de carro

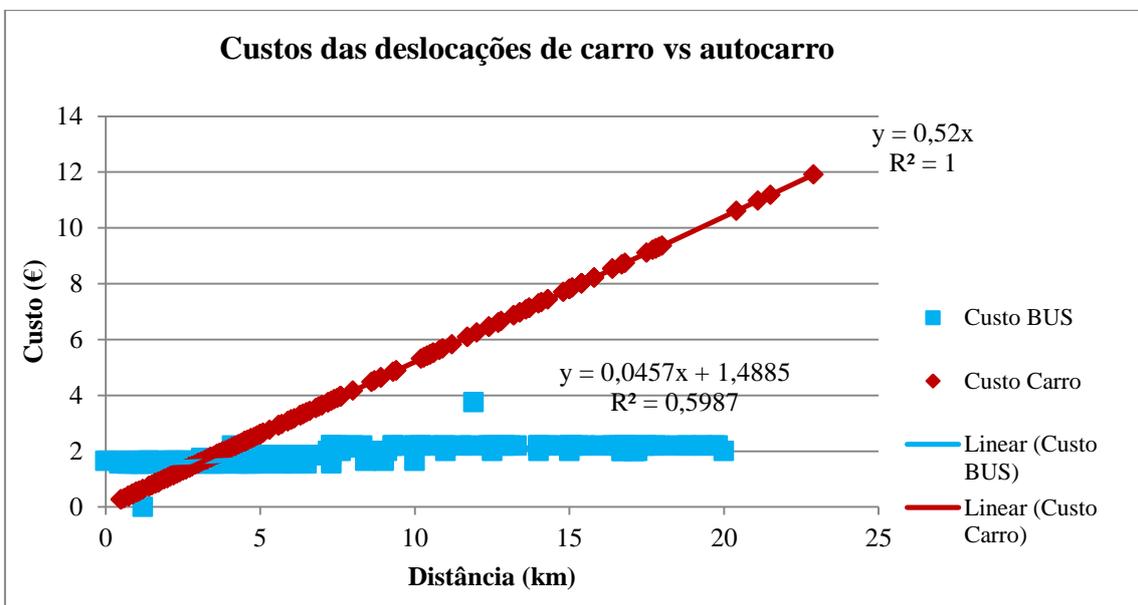


Gráfico 12 – Cruzamento dos custos das mesmas viagens feitas de autocarro e carro

É possível observar então que os custos do autocarro são um pouco superiores nos primeiros 3.138 km em relação ao carro, aumentando minimamente e estabilizando nos restantes quilómetros no intervalo de 3.138 a 25 km. Os custos do automóvel apresentam um crescimento linear com um crescimento constante que aumenta sempre que a distância aumenta.

Para valores inferiores a 3.138 km o preço das viagens de carro é mais baixo do que as de autocarro, sendo difícil fazer com que estes utilizadores habituais do carro deixem de usar o transporte privado e passem a usar o transporte público para valores desta ordem de grandeza.

Da análise do Gráfico 12 é de notar que principalmente a partir dos 10 km o preço das viagens de carro passe a ser o dobro das de autocarro. Porém, nunca se deve esquecer que os tempos de viagem de autocarro aumentam bastante em relação a distância. Deste modo, é possível dizer que existe um intervalo de tempo em que um número de utilizadores poderia optar por usar o autocarro em vez do carro, mas que a partir de uma certa distância, os utentes optam por voltar a utilizar o carro pois apresenta maior conforto e rapidez em relação aos autocarros que poderá não compensar o facto do preço do autocarro ser mais barato.

**4.2.3.** Análise da possibilidade dos indivíduos que utilizam o **autocarro regularmente** como a primeira opção de transporte para a UMinho se deslocarem de carro ou a pé

Após a análise dos resultados dos inquiridos que usavam o transporte individual, foi feita a mesma análise aos indivíduos que responderam que usavam o transporte público para efetuar as suas viagens entre casa, ou trabalho e a UMinho em Gualtar.

Da amostra estudada, um grupo de 109 indivíduos diz usar o transporte público como principal opção de transporte. Deste modo, procedeu-se à aplicação da metodologia proposta e já aplicada no ponto 4.2.2.

No Gráfico 13 é possível observar que o valor do  $R^2$  obtido é 0,92, correspondendo a uma correlação muito forte entre as variáveis em causa. Embora para distâncias um pouco mais curtas o ajuste da reta às observações do transporte público não seja o melhor, também não o seja para distâncias superiores a 15 quilómetros.

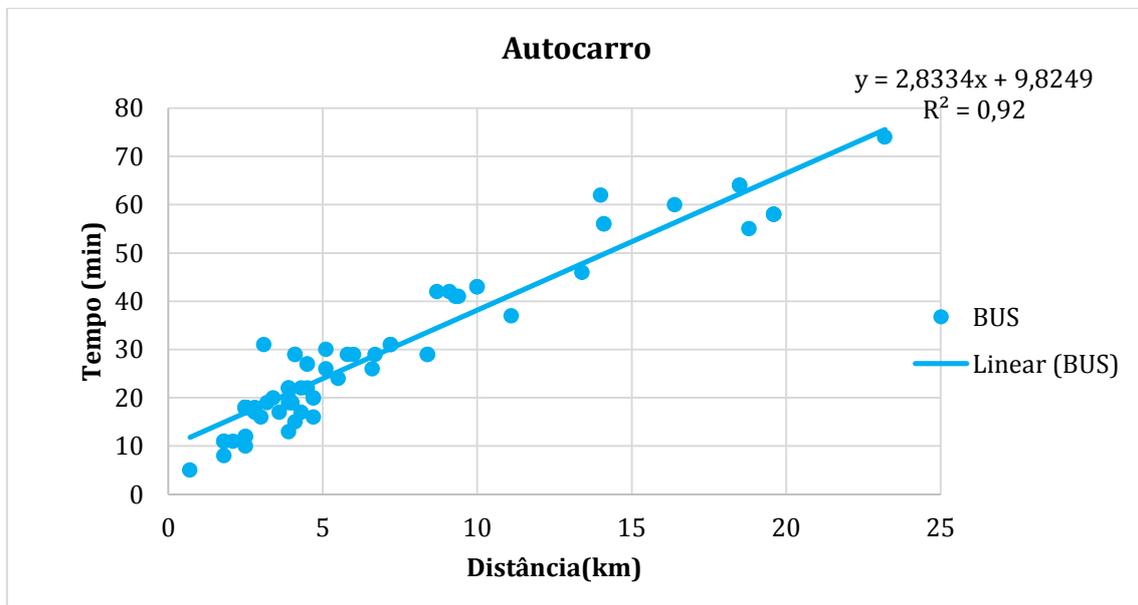


Gráfico 13 – Relação distância/tempo dos indivíduos que utilizam o autocarro (BUS) como primeira opção

Gráfico 14 apresentam-se os valores dos tempos e distâncias referentes a viagens de carro para os indivíduos que utilizam regularmente o autocarro, sendo possível obter uma regressão linear com um valor de  $R^2$  de 0,9494, que representa um valor um pouco mais elevado que o calculado para o transporte público.

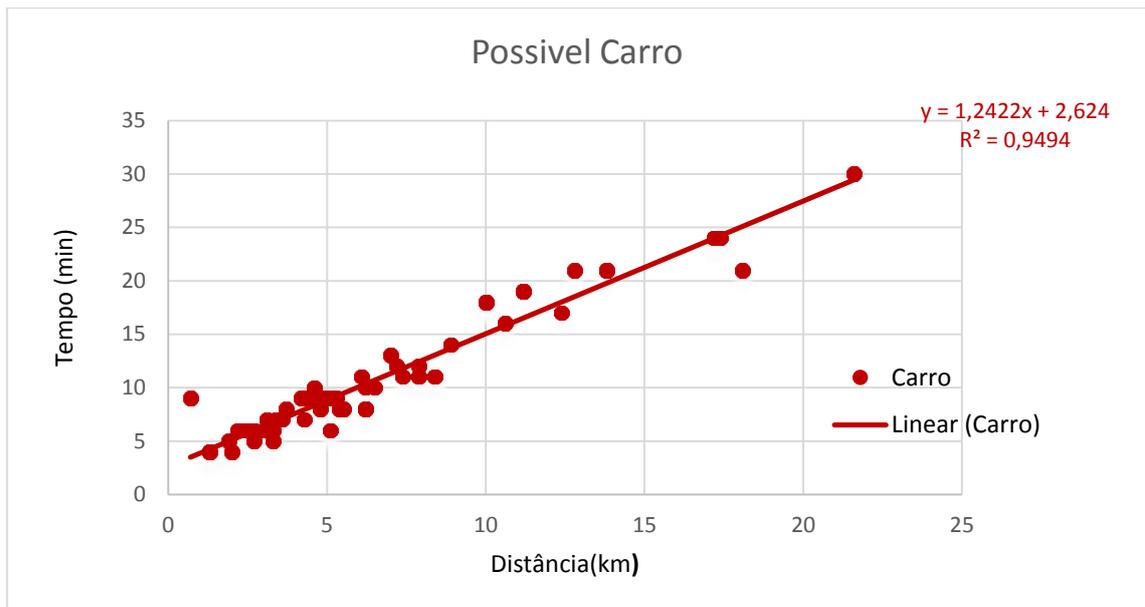


Gráfico 14 – Relação distância/tempo para deslocamentos em carro dos indivíduos que usam o autocarro

De forma análoga aos Gráficos 13 e 14, fez-se um gráfico para os deslocamentos a pé relativos a esta amostra estudada de 109 indivíduos que usam o transporte público, com a regressão linear e respetivo equação e  $R^2$ , considerando apenas distâncias inferiores a 3 quilómetros, de acordo com as limitações físicas associadas à locomoção dos peões.

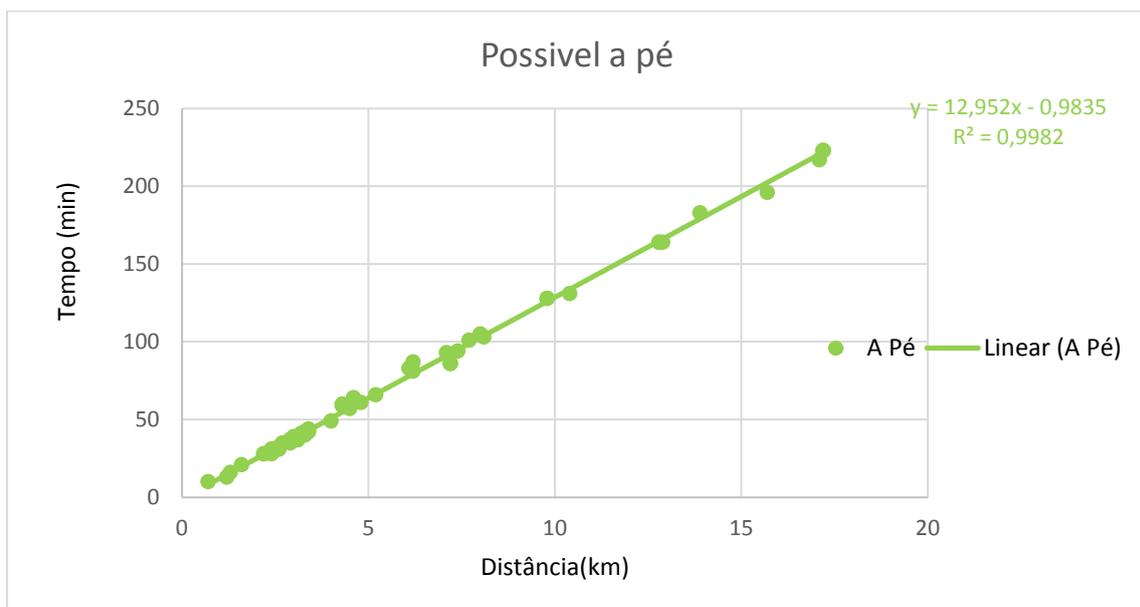


Gráfico 15 – Relação distância/tempo para deslocamentos a pé dos indivíduos que usam o autocarro

No caso da amostra estudada, os indivíduos que se deslocam de transporte público, poderiam então para curtas distancias se deslocar a pé, pois como se pode observar no Gráfico 15.

De acordo com os resultados do Gráfico 15, o ajuste linear aos valores determinados para as deslocações a pé apresenta um  $R^2$  igual a 0.9982, verificando-se que é superior ao valor de 0,92 obtido considerando as deslocações em transporte público (autocarro).

Apresenta-se no Gráfico 16 e 17 o resultado das relações distância-tempo para o grupo de utilizadores que usa habitualmente o autocarro e se pretende avaliar se poderiam andar a pé e de carro, atendendo à questão da rapidez (eficiência da deslocação).

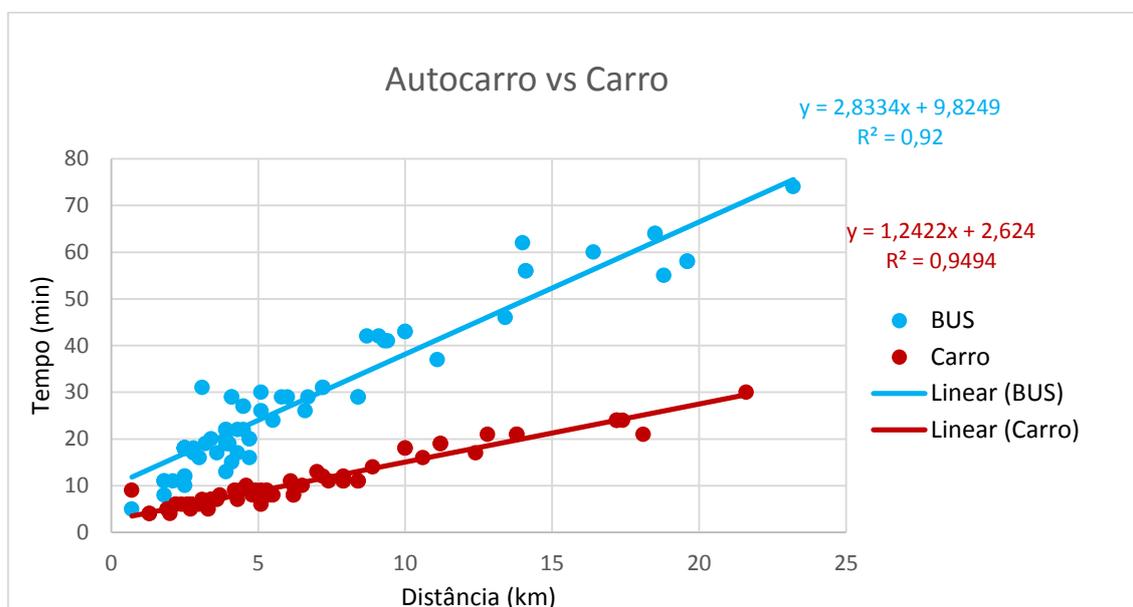


Gráfico 16 – Cruzamento das regressões lineares entre o modo carro e autocarro – BUS (utilizador)

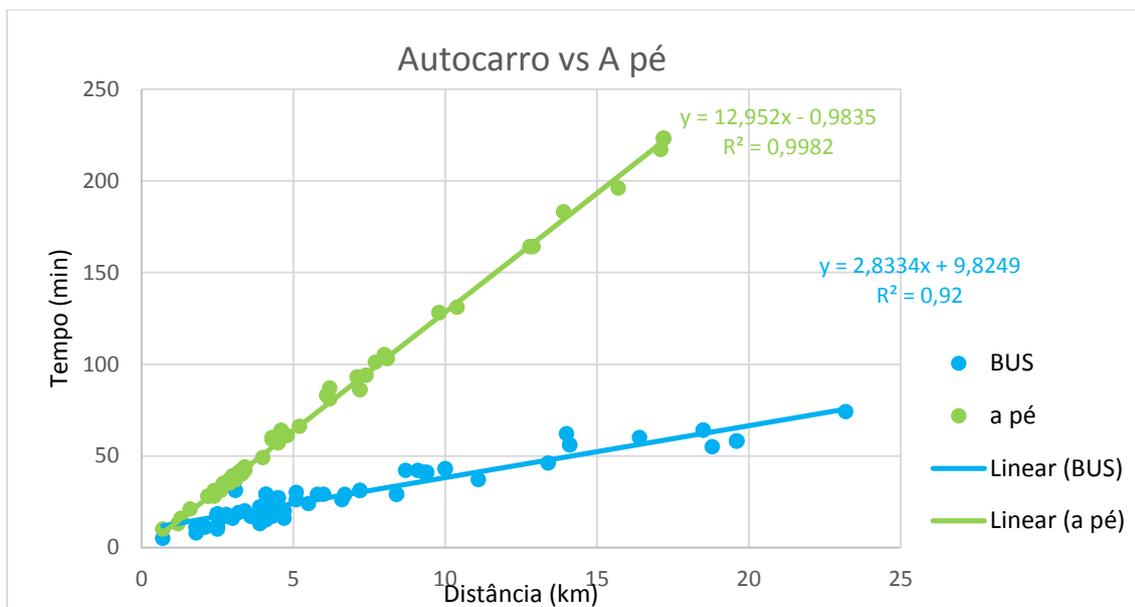


Gráfico 17 - Cruzamento das regressões lineares entre o modo pedonal e autocarro – BUS (utilizador)

Tal como, para os utilizadores do automóvel do ponto 4.2.2, no Gráfico 16 é possível concluir que o automóvel é sempre mais eficiente que o autocarro para qualquer distância. Por outro lado, no Gráfico 17 é possível analisar que andar a pé é mais eficiente para distâncias até 1.993 km em relação ao autocarro.

Embora, se esteja perante uma amostra um pouco mais pequena em relação a dos utilizadores do transporte individual. Mas após efetuada a análise das outras hipóteses possíveis para a realização das mesmas viagens podemos concluir no Embora, se esteja , as linhas de tendência não são muito diferentes da análise realizada no ponto 4.2.2.

Para além disso, pode-se observar que neste caso, que o deslocamento a pé é mais eficiente que o resto de transportes, apenas para curtas distâncias. Por outro lado, reforça-se a ideia que existe sempre a questão de nos transportes públicos existir sempre demoras relativas aos tempos de deslocações até às paragens e outras demoras, como tempo de espera e necessidade de se efetuar transbordos.

**4.2.4.** Análise da possibilidade dos indivíduos que se **deslocam regularmente a pé** como a primeira opção de transporte para a UMinho virem a viajar de carro ou autocarro

Numa última análise, foi então usada a subamostra dos indivíduos que responderam que se deslocam a pé até ao Campus de Gualtar, tendo-se realizado a mesma análise aplicada no ponto 4.2.2 e 4.2.3, para o carro e autocarro, respetivamente.

Neste caso, a avaliação prende-se com a aferição da possibilidade de existir a hipótese de muitas pessoas que se deslocam num modo mais sustentável migrarem para modos menos sustentáveis, sendo que o autocarro, dadas as características do serviço prestado, pode ser considerado algo equivalente do ponto de vista da sustentabilidade.

No Gráfico 18 apresenta-se os resultados para amostra dos indivíduos que se deslocam a pé até à UMinho como primeira opção de transporte, tendo-se obtido um coeficiente de determinação de 0.9943 para a correlação linear entre a distância e tempo de viagem, sendo que não é muito diferente dos valores calculados nos pontos anteriores.

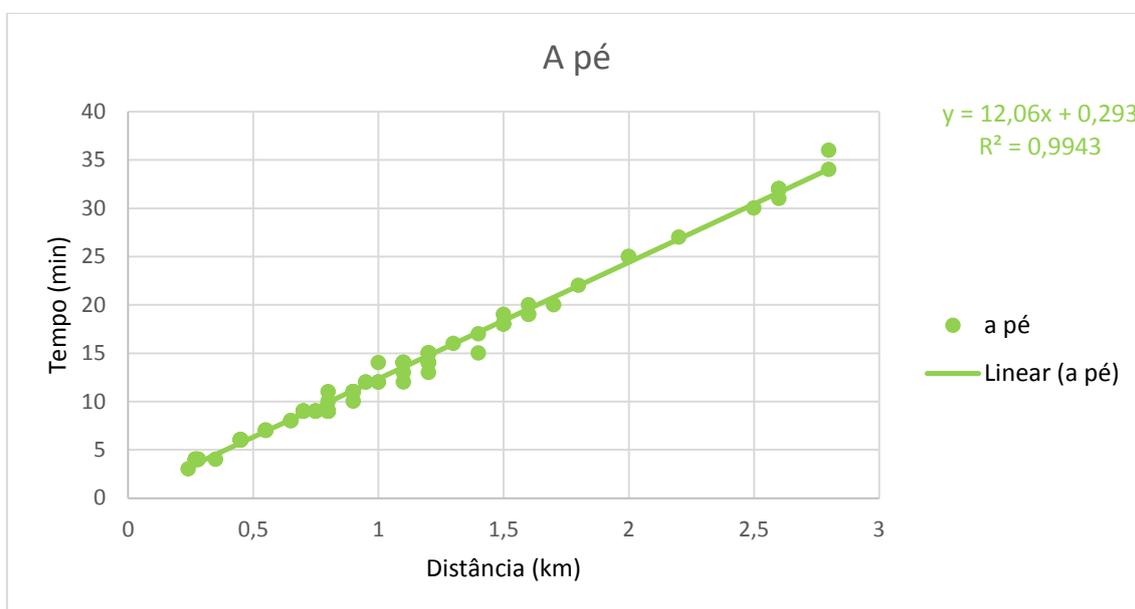


Gráfico 18 – Relação distância/tempo dos indivíduos que se deslocam a pé como primeira opção de transporte



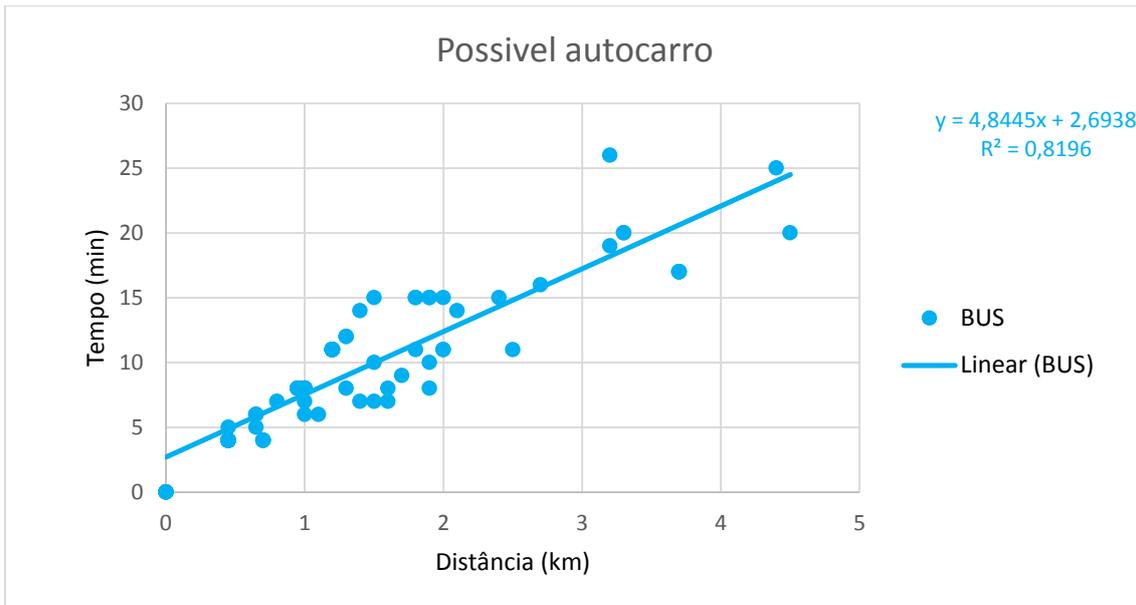


Gráfico 20 – Relação distância/tempo para deslocamentos em autocarro dos indivíduos que se deslocam a pé até ao Campus

No Gráfico 21 e 22 apresenta-se o resultado das relações distância-tempo para o grupo de utilizadores que habitualmente se desloca a pé entre as diversas origens e o Campus da Uminho com as hipotéticas deslocamentos de carro e autocarro, de modo a se tentar perceber se é possível, caso existam condições para isso, que esta subamostra possa alterar o seu principal modo de transporte atendendo à questão da eficiência da deslocação.

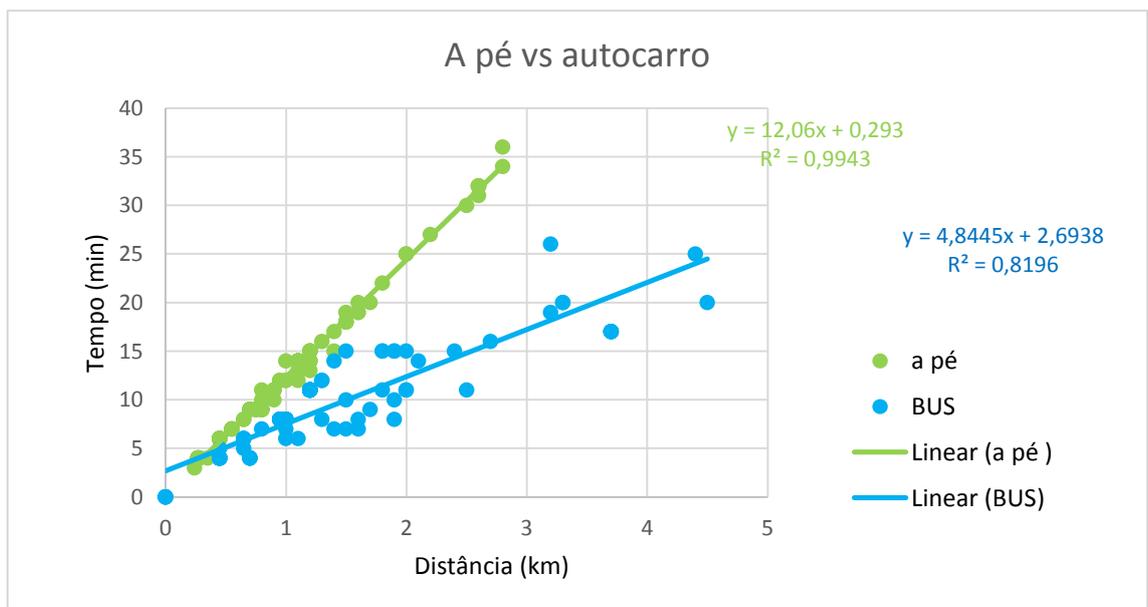


Gráfico 21- Cruzamento das regressões lineares entre o autocarro e pedonal (peão - utilizador)

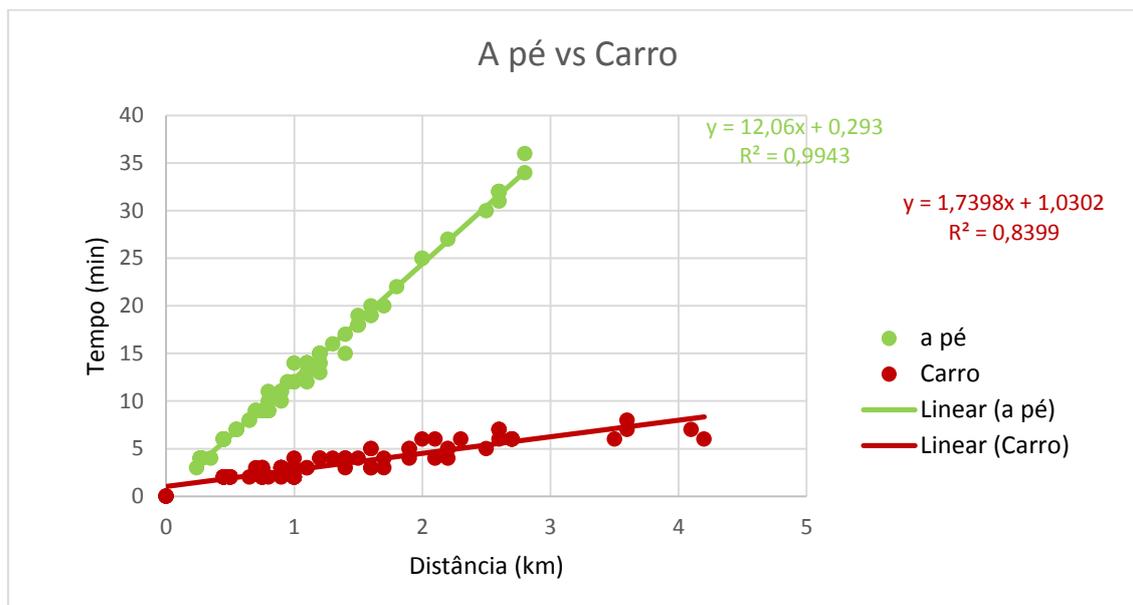


Gráfico 22 - Cruzamento das regressões lineares entre o modo carro e pedonal (peão - utilizador)

Da análise dos resultados apresentados nos Gráficos 21 e 22 é perceptível que para uma distância 0.332 km e 0.0714 km andar a pé é mais rápido do que andar de carro e autocarro, respetivamente. Estas distâncias apresentam valores inferiores a 500 metros, o que representa um valor inferior a 1,0km ou 1,5km, que são os mais razoáveis e se têm como referência para apontar o modo pedonal como sendo o mais competitivo. Deste modo, pode ser útil tentar definir um conjunto de impedâncias que agravem o tempo de deslocação sobretudo nas proximidades dos polos geradores de tráfego, como é o caso de uma Universidade.

#### 4.2.5. Principais razões na escolha dos modos de transporte (autocarro, automóvel e andar a pé) como primeira opção de transporte para o Campus de Gualtar da UMinho

Após a análise dos dados das distâncias e tempos de viagem torna-se necessário saber o que leva os indivíduos da comunidade que trabalha e estuda no Campus de Gualtar a usar um determinado modo de transporte ou outro alternativo.

Várias são as razões que levam um indivíduo a deslocar-se a pé até ao seu destino, como por exemplo: morar perto do local onde se quer deslocar, gostar apenas de caminhar, distância a percorrer, questões económicas, não ter carta de condução e mesmo até não ter veículo próprio.

Os passageiros de autocarro apresentam também várias razões para o uso do mesmo, como por exemplo: conveniência, não terem de procurar estacionamento no destino pretendido, não gostar de conduzir e também pela falta de veículo próprio. O uso deste meio de transporte também se encontra intimamente associado ao custo, pois torna-se mais económico realizar a viagem pretendida usando o autocarro em vez do veículo próprio.

No caso do uso do transporte individual há outros fatores que fazem com que este meio de transporte seja o mais escolhido na maior parte das vezes nomeadamente, sendo no entanto importante aferir se as principais razões são: conforto, rapidez para distâncias mais longas, falta de transportes públicos nas áreas envolventes, falta de segurança no transporte público, viagem com múltiplos destinos entre a origem-destino.

Na tabela seguinte apresenta-se a distribuição do número de observações por modo de transporte, verificando-se que a amostra é de 972 indivíduos, com seguinte distribuição modal para o modo principal de transporte utilizado regularmente nas deslocações para o Campus de Gualtar: 522 usam o transporte individual, 219 o autocarro, 198 deslocam-se a pé e 33 utilizam outros modos de transporte.

Andar a pé, de carro e autocarro representam 97,5% das escolhas modais no que diz respeito à primeira (principal) opção de transporte da população inquirida,

Tabela 8 – Distribuição modal no acesso ao Campus de Gualtar (Meireles, 2014)

Modo	Carro			A Pé			Autocarro		
	1º Modo	2º Modo	3º Modo	1º Modo	2º Modo	3º Modo	1º Modo	2º Modo	3º Modo
<b>Frequência</b>	522	100	21	198	81	20	219	62	8
<b>Percentagem (%)</b>	53.7	19.3	12.6	20.4	15.6	11.9	22.5	12	4.8
Modo	Comboio			Motociclo			Bicicleta		
	1º Modo	2º Modo	3º Modo	1º Modo	2º Modo	3º Modo	1º Modo	2º Modo	3º Modo
<b>Frequência</b>	15	18	20	6	9	1	11	10	3
<b>Percentagem (%)</b>	1.8	3.5	1.2	0.6	1.7	0.6	1.1	1.9	1.8

Com o objetivo de determinar quais as principais razões para se utilizar os diferentes modos de transporte optou-se por realizar uma análise de acordo com uma hierarquia do nível e utilização dos três principais modos de transporte, tendo sido definido o nível principal (1º modo), secundário (1º modo) e terciário (3º modo), com a indicação de uma utilização de um modo de transporte para todos os indivíduos, 280 indivíduos que afirmam usar um segundo modo de transporte e apenas 73 indivíduos que indicam a utilização de um terceiro modo de transporte.

### **Modo principal de transporte (1º modo)**

Nas Tabelas 9, 10 e 11 apresentam-se, respetivamente, as principais razões que têm influência na opção pelo transporte individual (carro), transporte coletivo (autocarro) e por andar a pé, como principal modo de transporte nas deslocações até ao Campus de Gualtar.

De acordo com os resultados da Tabela 9, devidamente representados no Gráfico 23, são várias as razões que levam os utilizadores do Campus a usar o transporte individual (carro) como principal meio de transporte. Importa salientar que quatro fatores representam 80% das respostas, evidenciando que a conveniência (23%), a necessidade de realizar outras atividades antes/depois de entrar/sair do Campus (22%), a distância (19%) e um serviço ineficiente de transportes públicos (16%) são as principais razões para a utilização do carro.

Tabela 9- Principais razões para viajar de **carro** até o Campus de Gualtar

Opções de resposta	Nº Respostas	% Respostas
Conveniência	65	23,20%
Precisa realizar outras atividades antes/depois de entrar/sair do Campus	63	22,50%
Distância de viagem	53	18,90%
Transporte público ineficiente	45	16,10%
Conforto	19	6,80%
Precisa do carro para fins de trabalho	17	6,10%
Condições climáticas	11	3,90%
Precisa transportar materiais	5	1,80%
Insegurança (ex: assaltos)	2	0,70%
Estacionamento gratuito	0	0,00%
<i>Questão respondida</i>		280
<i>Questão não respondida</i>		242
<i>Total</i>		522

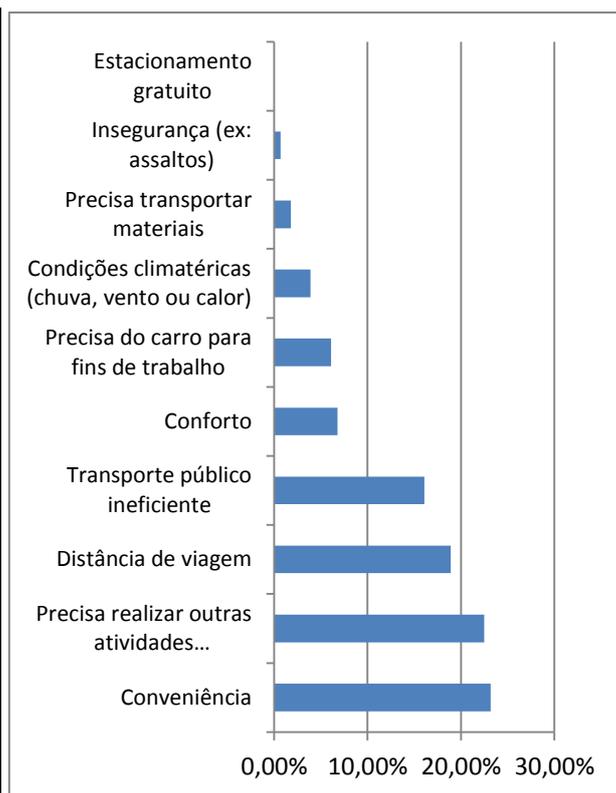


Gráfico 23 - Principais razões para viajar de carro até o Campus de Gualtar

Tabela 10- Principal razão para viajar de **autocarro** até o Campus de Gualtar

Opções de resposta	Nº Respostas	% Respostas
Economia	34	24,60%
Moro longe	33	23,90%
Não tenho carro	25	18,10%
Não tenho carta de condução	19	13,80%
Conveniência	18	13,00%
Indisponibilidade do carro	5	3,60%
Não gosto de conduzir	3	2,20%
Preocupações ambientais	1	0,70%
Exercício/saúde	0	0,00%
<i>Questão respondida</i>		138
<i>Questão não respondida</i>		81
<i>Total</i>		219

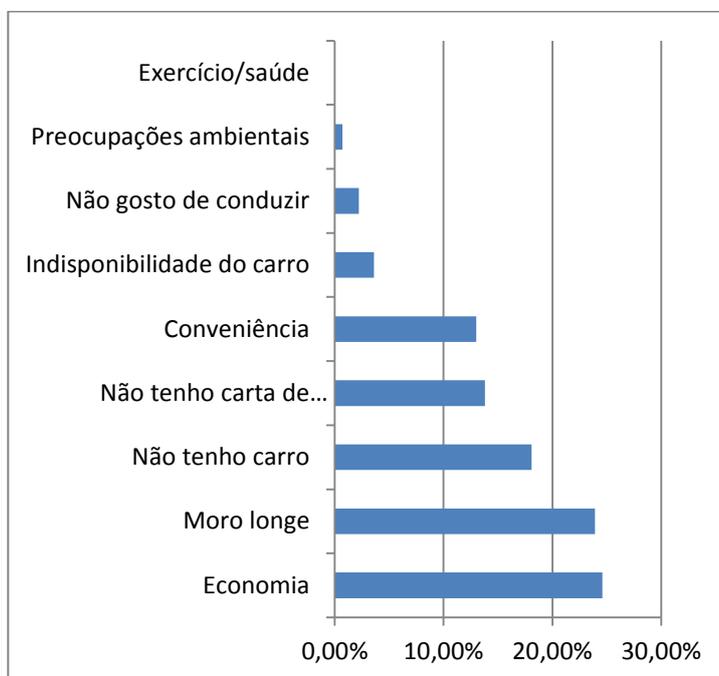


Gráfico 24 -Principal razão para viajar de **autocarro** até o Campus de Gualtar

De acordo com a Tabela 10 e Gráfico 24 as principais razões para viajar de **autocarro** até o Campus de Gualtar dependem fundamentalmente de cinco razões/ fatores. A razão que obteve a percentagem mais elevada de respostas foi a economia, isto é, poderem realizar certas deslocações com um baixo custo para o indivíduo. Duas outras razões que obtiveram percentagens elevadas, sendo uma delas bastante próxima da mais elevada, morar longe (23,9%) e não ter carro para se deslocar (18,1%), fazendo com que seja necessário usar o transporte público ou até mesmo deslocar-se a pé até ao Campus. Não ter carta de condução e ser um modo conveniente são as restantes razões com percentagens consideráveis, uma vez que as outras razões apresentam valores bastante reduzidos.

Tabela 11 -Principal razão para vir a pé até o Campus de Gualtar

Opções de resposta	Nº Respostas	% Respostas
Moro perto	84	68,90%
Não tenho carro	14	11,50%
Economia	8	6,60%
Não tenho carta de condução	6	4,90%
Exercício/saúde	3	2,50%
Gosto de caminhar	3	2,50%
Conveniência	1	0,80%
Preocupações ambientais	1	0,80%
Não gosto de conduzir	1	0,80%
Indisponibilidade do carro	1	0,80%
Falta de estacionamento no Campus	0	0,00%
Estar na "moda"	0	0,00%
Transporte público ineficiente	0	0,00%
<i>Questão respondida</i>	122	
<i>Questão não respondida</i>	76	
<i>Total</i>	198	

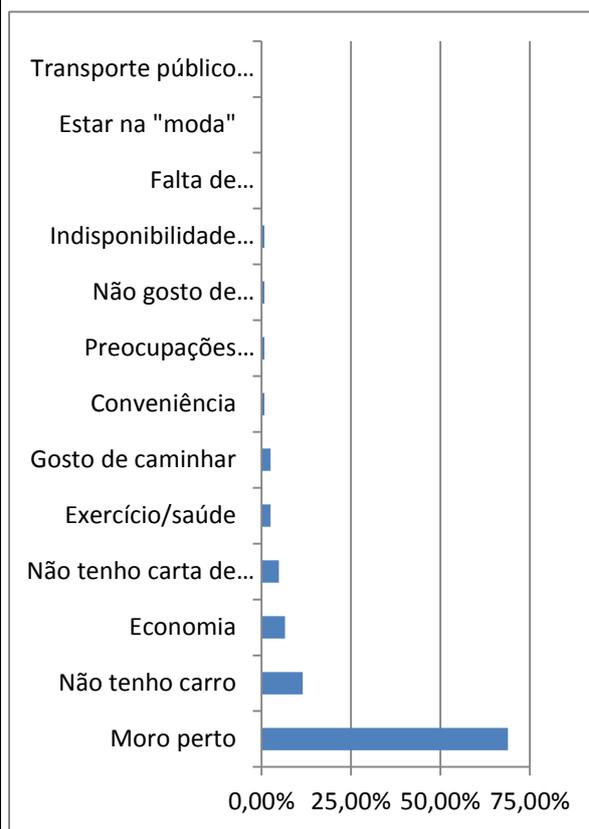


Gráfico 25 - Principal razão para vir a pé até o Campus de Gualtar

Por último, analisando os indivíduos que se deslocam a pé ao campus como modo primário, é possível constatar Tabela 11 uma elevada percentagem (69%) de utilizadores apresentam como razão principal para utilizar este modo de locomoção reside no facto de morarem perto do Campus. Uma possível explicação pode assentar no elevado peso de respostas de estudantes, que por sua vez podem arrendar casa perto da do Campus da Universidade e por isso se deslocam a pé. As restantes razões, como não ter carro, económicas, não ter carta de condução apresentam valores muito baixos das suas percentagens.

### **Modo secundário e terciário de transporte (2º e 3º modo)**

O mesmo tipo de perguntas foi colocado aos inquiridos para utilizarem um segundo e terceiro modo de transporte. No entanto, o valor de respostas dadas foi muito reduzido, conforme é possível constatar na Tabela 12. Deste modo, optou-se por não apresentar as principais razões para utilizar o carro, o autocarro e o modo pedonal dada a pouca robustez das respostas com o número de respostas a ser inferior a 10 e atingindo mesmo valores nulos para o caso da utilização do automóvel como terceiro modo de transporte.

Tabela 12– Nº de respostas para identificar as principais razões para vir até o Campus de Gualtar para um segundo e terceiro modo

Principal razão para viajar até o Campus de Gualtar	Modo Secundário (2º modo)			Modo Terciário (3º modo)		
	Respostas dadas		Respostas possíveis	Respostas dadas		Respostas possíveis
	Nº	%	Nº	Nº	%	Nº
Autocarro	31	50	62	8	100	8
a pé	30	37.037	81	19	95	20
Carro	8	8	100	0	0	21
<i>Total</i>	<i>69</i>	<i>28.395</i>	<i>243</i>	<i>27</i>	<i>55.102</i>	<i>49</i>

#### 4.2.5. Principais razões para os utilizadores do carro não optarem por outros meios de transporte como andar a pé e de autocarro nas deslocações para o Campus de Gualtar da UMinho

Para além das razões positivas que fazem com que as pessoas a utilizem o transporte individual, o transporte publico ou mesmo deslocar-se a pé, existem também razões para que não se opte por esses meios de transporte.

Neste ponto, pretende-se explorar a importância de 14 razões, através de uma avaliação numa escala de 1 a 5, em que 1 significa que o motivo não tem importância para os utilizadores dos automóveis não optarem pelo autocarro ou por andarem a pé, enquanto o valor de 5 corresponde a muito importante, como é possível observar nas Tabela 13 e 14.

Tabela 13 - Fatores e respetiva importância para os utilizadores do **carro não utilizarem o autocarro** para viajar até ao Campus de Gualtar

Opções de resposta	Sem importância (1)	Pouco importante (2)	Indiferente (3)	Importante (4)	Muito importante (5)	Média de avaliação	Respostas
Tempo envolvido no trajeto (demora, atraso)	10	2	10	51	99	4,32	172
Ter carro	15	12	20	63	58	3,82	168
Condições climatéricas (chuva, vento e sol)	15	10	25	60	53	3,77	163
Não passa autocarro para a UM perto da minha casa	28	11	16	40	73	3,71	168
Distância longa	23	17	31	37	58	3,54	166
Entro muito cedo ou saio muito tarde da Universidade	39	10	28	36	52	3,32	165
O autocarro entre minha casa e a UM demora para passar	40	8	36	30	48	3,23	162

Tabela 14 (Continuação) - Fatores e respetiva importância para os utilizadores do **carro não utilizarem o autocarro** para viajar até ao Campus de Gualtar

Opções de resposta	Sem importância (1)	Pouco importante (2)	Indiferente (3)	Importante (4)	Muito importante (5)	Média de avaliação	Respostas
Preciso apanhar mais de um autocarro (transbordo)	48	8	23	28	55	3,21	162
Preciso de um veículo para ir trabalhar	48	14	28	27	46	3,06	163
Preciso levar/buscar pessoas, ir ao médico, supermercado etc.	58	5	24	32	42	2,97	161
Preciso andar muito até a paragem de autocarro	60	12	31	27	28	2,69	158
Moro perto da UM	74	10	23	21	28	2,48	156
Não sei quais autocarros vão para a UM	61	20	53	15	10	2,33	159
Transporte de mercadorias	91	12	30	13	10	1,97	156
<i>Questão respondida</i>				186			
<i>Questão não respondida</i>				211			

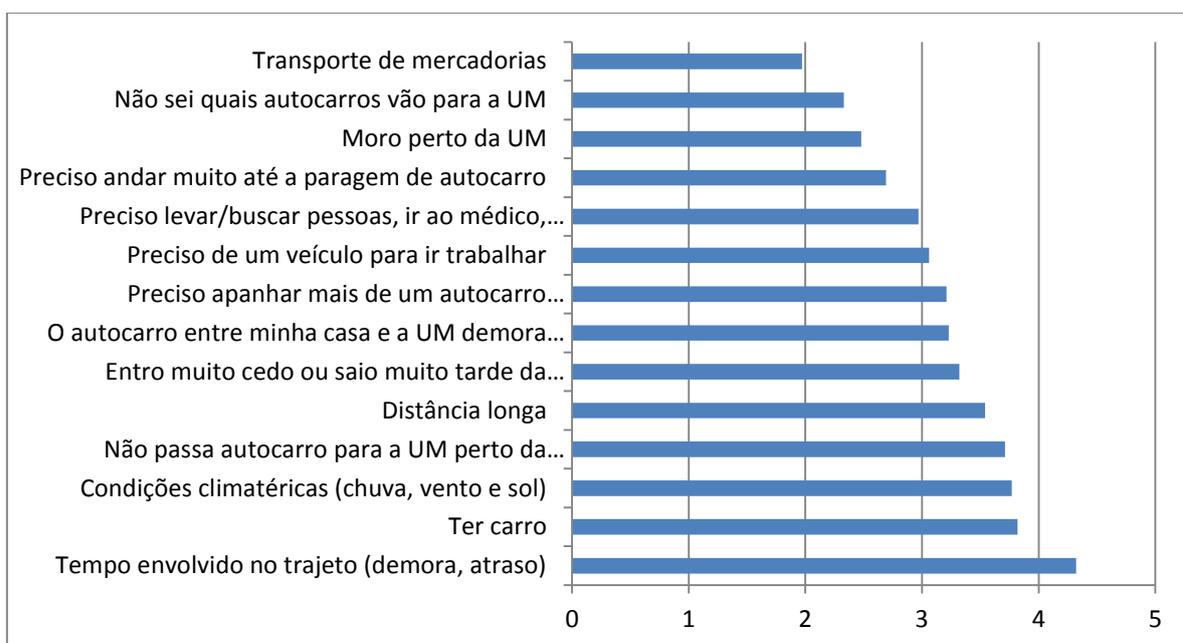


Gráfico 26 – Fatores e respetiva importância para os utilizadores do **carro não utilizarem o autocarro** para viajar até ao Campus de Gualtar

De acordo com a pontuação atribuída aos 14 motivos apresentados na Tabela 13 foi possível calcular o valor médio para cada motivo. Deste modo, o motivo que obteve a média mais elevada foi o tempo envolvido no trajeto, isto é, mesmo sendo uma viagem de curta distância, existe a possibilidade de haver várias paragens o que leva aos atrasos fazendo com que a viagem seja bastante demorada.

Com uma média superior a 3,5 é possível identificar três razões, nomeadamente ter carro próprio, que acaba por ser mais cómodo e mais eficiente em relação ao transporte público, fazendo com que seja uma das razões principais a que levem à não utilização do autocarro.

A falta de abrigos nas paragens, a necessidade de caminhar até a paragem ou mesmo da paragem até ao destino pretendido faz com que as condições climatéricas sejam um fator também importante. Por fim, das quatro razões mais importantes para os condutores de carro não usarem o autocarro é a inexistência de um serviço de autocarros disponível que faça o percurso até a Universidade, fazendo com que as pessoas tenham de optar por outro tipo de transporte.

O problema de não haver horários mais flexíveis, pois há a possibilidade de bastantes utilizadores entrarem/saírem muito cedo ou muito tarde no Campus, podem tornar impossível o uso do autocarro como meio de transporte regular.

Há também a possibilidade dos vários utilizadores necessitarem de fazerem várias paragens ao longo da sua deslocação, fazendo com que o autocarro não seja muito eficiente, pois obriga à utilização de diversos autocarros e conhecer muito bem os horários disponíveis em diferentes locais.

Outro caso, corresponde aos utilizadores cujas paragens mais próximas se encontrem bastante afastadas das suas localizações (origens), sendo muitas vezes necessário deslocar-se de carro até a paragem mais próxima, o que torna quase impossível o uso do autocarro, pois podem acabar por fazer toda a deslocação em transporte individual.

Por fim, as pessoas que morem perto da Universidade podem, conseqüentemente, deslocam-se a pé para o Campus, tornando as suas viagens mais sustentáveis e ao mesmo tempo com inequívocas vantagens para a saúde.

Na Tabela 14 apresentam-se as razões que levam os utilizadores do carro a não se deslocarem a pé para o Campus de Gualtar e respetiva avaliação que pode ser facilmente analisada com recurso ao Gráfico 24.

Tabela 15 -Fatores e respetiva importância para os utilizadores do **carro não se deslocarem a pé** até ao Campus de Gualtar

Opções de resposta	Sem importância (1)	Pouco importante (2)	Indiferente (3)	Importante (4)	Muito importante (5)	Média de avaliação	Contagem de respostas
Distância longa	12	6	8	22	113	4,35	161
Condições climatéricas	25	4	11	41	64	3,79	145
Ter carro	23	5	21	44	49	3,64	142
Entro muito cedo ou saio muito tarde da universidade	43	8	27	21	42	3,08	141
Preciso levar/buscar pessoas, ir ao médico, etc.	50	2	27	23	36	2,95	138
Insegurança	42	8	27	29	27	2,93	133
Não existe uma rede contínua de passeios entre a origem e o Campus	52	12	17	24	39	2,9	144
Perigo com o trânsito	46	15	25	29	23	2,77	138
Esforço físico	47	15	29	19	28	2,75	138
Preciso de um veículo para fins de trabalho	50	12	36	15	28	2,71	141
Necessidade de trazer roupas para trocar	48	14	31	27	17	2,64	137
Transportar mercadorias	63	9	30	20	16	2,4	138
<i>Questão respondida</i>							169
<i>Questão não respondida</i>							228

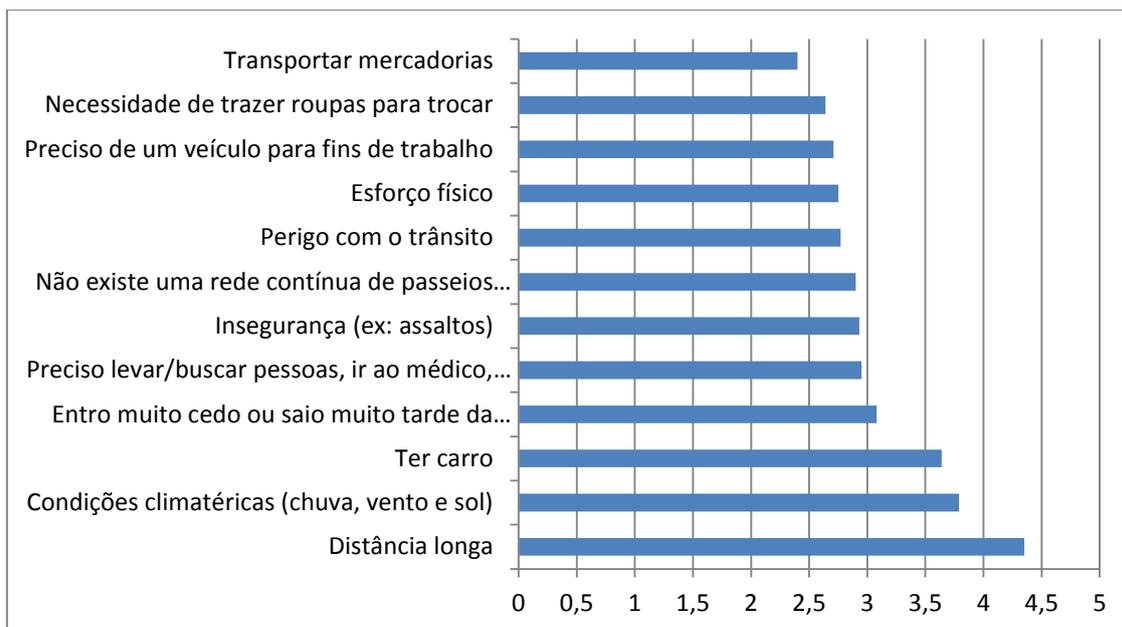


Gráfico 27 – Fatores e respetiva importância para os utilizadores do **carro não se deslocarem a pé** até ao Campus de Gualtar

Na análise dos resultados dos Gráfico 27 também foram avaliados um conjunto de motivos para os condutores, ou passageiros dos carros não se deslocarem a pé até ao campus universitário.

Mais uma vez, ficou demonstrado que o maior problema que afeta o deslocamento a pé é a distância a percorrer, daí o valor da média de avaliação ter sido de 4,3 em 5,0. Deslocar-se a pé em comparação tanto ao carro como ao autocarro é sempre mais incomodo em relação as condições climáticas, pois normalmente o abrigo do peão ou é o guarda-chuva ou um chapéu, que é incomparavelmente menos eficiente do que os veículos motorizados.

Ter carro aparece, novamente, como uma razão com uma média de avaliação bastante elevada, pois normalmente quando a distância é elevada a pessoa opta por se deslocar de carro ou mesmo de autocarro.

Alguns fatores são caracterizados como importantes, tais como a insegurança que se sente nas deslocações, a não existência de rede contínua de passeios e o trânsito. Estes são problemas existentes em muitas situações pois nem sempre é possível realizar a travessia pedonal com as devidas medidas de segurança, havendo falta de iluminação nos percursos, fazendo com que as pessoas se sintam menos seguras em algumas ruas e estradas.

O esforço físico é também um problema que afeta as deslocações a pé, sendo este um problema cuja intensidade é proporcional a distância, isto é, quando maior a distância maior o esforço físico a desenvolver, fazendo com que seja impraticáveis certas deslocações.



## 5. CONCLUSÃO

Um Campus Universitário pode ser analisado como um espaço urbano, sendo a vivência nestes espaços muito semelhante à de uma pequena cidade, que é afetada e gerida de acordo com as condições ambientais, de mobilidade e acessibilidade ao serviço e locais desses espaços. Em Portugal os Campi Universitários apresentam uma certa variedade em termos de organização e localização, mas quando inseridos num tecido urbano de uma cidade tem claramente um grande impacto em vários setores dessas cidades. Nestes casos, as cidades até podem assumir o estatuto de cidades universitárias.

Atualmente, quer-se que as cidades sejam cada vez mais verdes, mais amigáveis, mais limpas, mais equitativas e integradoras, em suma mais sustentáveis. A mobilidade afigura-se neste contexto como uma importante dimensão para intervenção dada a sua implicação nas áreas económicas, sociais e ambientais.

Entre as várias questões que colocam no estudo da integração dos transportes com os usos de solo é a avaliação do impacto de certos polos geradores de viagem têm na mobilidade dos territórios onde estão inseridas. Por conseguinte, quer-se cada vez mais que a mobilidade associada a determinados equipamentos e empresas seja o mais sustentável possível com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas que utilizam esses equipamentos e da população em geral.

O transporte público coletivo rodoviário (TPCR) é um meio de transporte com características muito específicas, cujo serviço deve proporcionar entre outros aspetos uma boa cobertura espacial e temporal, regularidade, pontualidade e sobretudo a oferta encontrar-se adequada aos padrões de procura deste tipo de transporte.

O TPCR é constituído por um conjunto de carreiras que permitem estabelecer as ligações porta-a-porta, podendo partilhar o mesmo espaço de circulação com os restantes meios de

transporte, ou em algumas situações ter um tratamento preferencial que poderá resultar na segregação física da faixa de rodagem, com a criação de vias BUS, para melhorar o desempenho operacional de determinadas linhas. Estas e outras medidas poderão ser utilizadas para promover e captar mais utilizadores para este serviço, contudo torna-se pertinente perceber o estado da procura deste tipo de transporte.

No âmbito desta dissertação foi então avaliado o nível de competitividade dos diferentes meios de transporte para um estudo de caso realizado para o Campus de Gualtar da UMinho, tendo sido apresentada e aplicada uma metodologia para efetuar esta avaliação e assim se perceber o potencial ganho de utentes e o potencial risco de perda de utilizadores sobretudo para modos menos sustentáveis como é o caso do transporte individual (carro), cujas principais conclusões se apresentarão neste capítulo.

No inquérito elaborado no âmbito do estudo de caso foi possível notar um elevado uso do transporte individual em relação aos restantes modos de transporte, sendo que de um total de 613 inquiridos, 396 usam o transporte individual, 108 usam o transporte público e 109 deslocam-se a pé para o campus apresentando os restantes meios de transporte uma reduzida percentagem de observações, conduzindo desta feita a que a análise se realizasse apenas para o carro, autocarro e andar a pé. Importa realçar que a bicicleta representa apenas XX % das deslocações principais para o Campus.

Após a análise da utilização dos diferentes modos de transporte apurou-se que um elevado número de inquiridos utilizam regularmente apenas um só modo de transporte. Após a análise da possibilidade de utilização de um segundo e terceiro modo transporte de forma regular verificou-se que este valor é reduzido e há uma redução do uso do carro e um aumento de modos mais sustentáveis, como o autocarro e os modos suaves.

Do inquérito foi possível identificar o local de origem de 651 dos 972 indivíduos da amostra, que constituíram a base da amostra para o estudo da competitividade dos modos, nomeadamente do transporte público.

Meireles (2014) apresentou o resultado da competitividade do carro em relação a andar a pé para os dois Campus do Campi da UMinho. Porém, não foi possível efetuar esta análise para o transporte público rodoviário em virtude de não existir um SIG para este efeito e as

plataformas digitais de websig como o GoogleEarth e Maps também não tinham o módulo de transporte público rodoviário disponível para o cálculo de distâncias, tempos e custos para os dois municípios onde os Campi da UMinho estão inseridos, Guimarães e Braga.

No entanto, em meados de 2014 operador municipal de transportes públicos rodoviários de Braga – TUB – lançou uma plataforma que permite levantar as distâncias, tempos e custos associados a um determinado percurso de autocarro realizado na rede TUB, que cobre todo o município de Braga. Desta forma, assumiu-se no desenvolvimento desta dissertação que a maioria das pessoas que residem no município de Braga e andavam de autocarro utiliza a rede dos TUB. Certamente, que existirá um determinado erro associado com assunção, mas que não será significativo dado a dominância dos TUB na prestação deste serviço dentro do município. Para resolver esta situação limitou-se a amostragem dos utilizadores de transporte público que se localizassem a uma distância entre a origem e o Campus inferior a 25 Km.

Para analisar o nível e competitividade calculou-se a curva que melhor aproxima as observações obtidas para os pares de pontos (distância e tempo), verificando-se que a regressão linear entre as variáveis para cada meio de transporte (autocarro, carro e andar a pé) apresentou correlações muito fortes com valores do coeficiente de determinação superiores a 0,90, podendo então ser utilizadas as equações das retas para definir os pontos de interseção e conseqüentemente os limiares de competitividade entre modos.

Da análise das retas que caracterizam o comportamento das variáveis distância e tempo dos utilizadores do Campus que regularmente viajam de carro, autocarro e a pé foi possível concluir que o carro é sempre mais competitivo que os restantes modos de transporte, exceto para distâncias muito curtas do Campus (menos de 456 metros). O autocarro acaba por ser apenas mais competitivo que o modo pedonal para distâncias ao Campus superiores a 1.57 quilómetros. No entanto, como o modo pedonal é mais sustentável esta situação é benéfica para todo o sistema de mobilidade, devendo inclusive ser aumentado e promovido. Perante estes resultados foi necessário perceber o potencial risco de perda de passageiros de autocarro para o carro, assim como o potencial ganho de passageiros de utilizadores do carro.

Assim, após se ter feito o estudo em que se coloca a hipótese de andar de autocarro ou deslocar-se a pé para os indivíduos que tinha como primeira opção o transporte individual, podemos concluir que seria mais eficiente andar a pé em relação ao carro para distâncias até 220 m, sabendo que as deslocações a pé são mais económicas e melhores em questões ambientais e muitas vezes até 1,0 km é aceitável que o modo seja privilegiado e dominante dado que os custos são nulos e o esforço físico é aceitável pois não excede 15 minutos para uma velocidade média de 1 m/s.

Da análise da competitividade entre a utilização do carro e do autocarro tendo em consideração a relação entre a distância e os custos de deslocação, é possível concluir que para distâncias até 3,138 km o carro será mais económico que o autocarro, mas a partir dessa distância o custo de circular de carro será crescente com a distância. O custo de andar de autocarro cresce mas não desta mesma forma tornando o autocarro mais económico do que o carro para distâncias superiores a 3,138 km.

Para os indivíduos que utilizam o autocarro regularmente como primeira opção foi também calculado a possibilidade dos mesmos se deslocarem de carro ou mesmo a pé até ao campus. Para esta situação foi possível concluir que o carro será sempre mais eficiente que o autocarro numa relação de distância-tempo, mas quando se coloca a hipótese de alguns indivíduos se deslocarem a pé existe uma possibilidade destes mudarem o seu modo de transporte. Assim, da comparação entre autocarro com a viagem a pé constata-se que para distâncias inferiores a 1,993 km seria mais eficiente andar a pé do que autocarro, ou seja no autocarro as viagens de curta distância são mais demoradas devido a trajetos diferentes para os dois modos e à existência de perdas técnicas associadas ao tempo de entrada e saída do autocarro e de espera nas paragens.

Para a amostra relativa aos indivíduos que andam a pé calculou-se a possibilidade dos mesmos se deslocarem ou de carro ou de autocarro, tendo-se constatado que a viagem a pé será sempre mais rápida que os restantes modos até distâncias de 500m, embora as velocidades sejam superiores para os veículos motorizados, o facto de estes veículos terem rotas próprias que são na maior parte das vezes mais extensos para trajetos de curtas distâncias torna a viagem a pé seja mais rápida.

Por outro lado, existem as mais variadas razões que levam os utilizadores de um determinado equipamento a escolher os meios de transporte mais adequados às suas necessidades para se deslocarem entre as mais diversas origens e esse destino. Deste modo, com o objetivo de identificar quais os principais motivos que os utilizadores do Campus da UMinho realizou-se uma análise a três perguntas do inquérito referentes aos três modos de transporte em análise nesta dissertação, sendo possível concluir que as principais razões serão o conforto, a segurança e os tempos de viagem.

O transporte individual é mais atrativo do que o transporte público e a deslocação a pé, pois este é um transporte muito mais confortável e flexível, permitindo ainda efetuar viagens de longa distância no menor intervalo de tempo, com mais segurança.

O autocarro, por sua vez, pode ser considerado um modo de transporte muito eficiente sobretudo em situações em que existam vias reservadas – vias BUS, que poderá permitir fazer as viagens mais rápidas sem muitas paragens especialmente em trajetos congestionados e horas de ponta. Os pontos de paragem são normalmente colocados estrategicamente para que o utente ao sair não necessite de efetuar caminhadas longas até aos principais destinos, como sejam alguns equipamentos coletivos. Esta pode ser uma das vantagens em relação ao carro, onde normalmente é necessário estacionar e por vezes não é possível estacionar perto do local pretendido com caminhadas mais longas até ao destino. Este tipo de situação não foi avaliada no âmbito deste trabalho uma vez que apenas foram considerados os tempos de viagem para o carro assumindo que as pessoas não têm necessidade de deslocarem até ao carro na origem (cas/trabalho) e no destino (Campus de Gualtar).

Da análise das respostas sobre quais as razões que levam os utilizadores do Campus a usarem o carro como principal meio de deslocação, tendo sido possível constatar que as respostas que obtiveram a maior percentagem foram: a conveniência, a rapidez, o conforto e ainda com alguma relevância a ineficiência do serviço de transporte público.

No caso dos utilizadores do autocarro as principais razões apontadas para o uso deste meio de transporte são a economia (vários tipos de passes para cada utente), não possuírem carro e mesmo não ter carta de condução.

Finalmente, a principal razão para andar a pé até ao Campus está relacionada com a distância entre a origem e o destino, com a indicação de que morar perto do Campus representa cerca de 70% das respostas, dando a entender que possa existir uma escolha racional e sustentável de quem more perto da universidade.

No âmbito de uma mobilidade mais sustentável que potencie a utilização de modos suaves e dos transportes públicos, como o autocarro, procedeu-se à análise das razões que levam os utilizadores de carro a não utilizarem autocarro, ou mesmo deslocarem-se a pé, até ao Campus de Gualtar.

Para efetuar esta análise foi então efetuada uma pergunta onde se questionou a importância de uma lista de razões para não se usar o transporte público coletivo, tendo-se verificado que o tempo de viagem, relacionado com uma velocidade média baixa devido à necessidade de efetuarem paragens ao longo das linhas que torna as viagens mais demoradas. Para além desta, foram ainda identificadas duas razões que obtiveram uma média de avaliação bastante elevada (superior 3.5 numa escala de 1 a 5), nomeadamente as condições climatéricas (paragens não apresentam boas condições de espera para os utentes do transporte público) e a inexistência de linhas que passam perto da Universidade (fraca qualidade da oferta do serviço).

Já as principais razões para os utilizadores do carro (condutores, passageiros à boleia) não se deslocarem a pé entre casa/trabalho e o Campus são a distância, condições climatéricas, insegurança e a falta de uma rede contínua de passeios entre os diversos pontos de origem e o Campus de Gualtar.

Apesar de uma grande preferência no uso do transporte individual, ainda se consegue observar uma grande percentagem de utilizadores que se deslocam de autocarro ou mesmo a pé até ao campus, principalmente os estudantes que vivem em residências universitárias ou nas imediações do Campus.

Uma grande parte dos utilizadores que usam o transporte individual (carro) dizem que não usam o transporte público por este ser pouco eficiente, isto é, não apresentar uma rede com cobertura na origem das duas viagens ou não passar perto do Campus de Gualtar, podendo

concluir-se que deveriam ser efetuadas melhorias no serviço e na cobertura da rede de transporte público.

Destaca-se que a análise feita nesta dissertação com base numa relação entre o tempo e a distância associada a cada modo de transporte, conclui-se que a mobilidade praticada no acesso ao campus da universidade não é sustentável, devido ao excessivo uso do transporte motorizado em distâncias que poderiam ser feitas realizadas por modos suaves.

Por outro lado, embora o uso do carro seja maior que o autocarro para longas distâncias torna-se importante promover o uso do transporte público rodoviário no acesso aos Campus, dadas as grandes vantagens a nível ambiental, social e económico para os indivíduos e sobretudo para a sociedade em geral, já que o autocarro é o mais sustentável dentro dos modos motorizados, pois são capazes de transportar numa só viagem muitas mais pessoas que o carro fazendo com que haja uma diminuição da poluição devido à diminuição do número de veículos motorizados a circular e conseqüentemente uma redução da necessidade de espaço de circulação e espaços de estacionamento.

Com a análise feita nesta dissertação realça-se que no caso do campus de Gualtar da Universidade do Minho ainda há um grande caminho a percorrer, capaz de tornar a mobilidade mais sustentável referente aos padrões de mobilidade feito por todos os utilizadores do campus (estudante e docentes), nomeadamente com o reforço da promoção e utilização do autocarro nas deslocações regulares para o Campus.



## **6. TRABALHOS FUTUROS**

Para uma melhor análise seria importante aplicar a mesma metodologia mas numa base SIG, com cartografia própria, i.e. sem recorrer a ferramentas web tipo GoogleMaps ou GoogleEarth, capaz de se poder analisar a competitividade dos transportes públicos rodoviários em relação ao transporte individual de uma forma mais automática.

Este estudo foi efetuado apenas no campus de Gualtar, pois era o único onde era abrangido pela rede TUB, logo deveria ser feito um alargamento até ao campus de Azurém, onde teria de ser efetuado um mapeamento das ruas e dos transportes públicos possibilitando então fazer uma análise também a este Campus.

A presente dissertação apresentou um modelo de avaliação de sustentabilidade na área específica da mobilidade no acesso a um campus universitário, dever-se-ia tentar encontrar novos fatores que não o conforto, custos, distância, tempo para melhor fazer uma análise multicritério integrando também as perguntas retiradas do inquérito onde se questionada o porque dos utilizadores não utilizarem o transporte público.

Por último, deve-se procurar políticas e soluções ajustadas para campus universitários que sejam capazes de promover o uso do transporte público no acesso aos mesmos.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (2013). Obtido em 2014, de [http://pt.slideshare.net/mazinho\\_jipa/transporte-coletivo-x-transporte-individual](http://pt.slideshare.net/mazinho_jipa/transporte-coletivo-x-transporte-individual)
- AEA. (2014). Obtido em 10 de 09 de 2014, de <http://www.eea.europa.eu/pt/themes/transport/intro>
- AstonU, U. (2014). *Aston University*. Obtido em 2014, de <http://www.aston.ac.uk/>
- Autocustos. (2015). *Autocustos*. Obtido em 20 de 05 de 2015, de <http://autocustos.com/PT>
- Braga, C. M. (2012). *CM-Braga*. Obtido em 2014, de [http://www.cm-braga.pt/wps/wcm/connect/03539c004c48ff8b8bfc9754959ddd/2012\\_Plano\\_de\\_Actividades.pdf?MOD=AJPERES](http://www.cm-braga.pt/wps/wcm/connect/03539c004c48ff8b8bfc9754959ddd/2012_Plano_de_Actividades.pdf?MOD=AJPERES)
- Brown , J., Hess, D., & Shoup, D. (2001). *Unlimited access. Transportation*. [www.spsr.ucla.edu/its/ua](http://www.spsr.ucla.edu/its/ua).
- Brundtland. (1987). *O Nosso Futuro Comum*.
- CE. (2000). *Cidades para Bicicletas, cidades com futuro*.
- Costa, A. (2008). *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária : Transportes Publicos*. Porto : CCDRN.
- ESTGV. (2015). *Análise de regressão linear simples*. Viseu .
- Ferraz, A., & Torres , I. (2004). *Transporte Público Urbano*. São Carlos : Rima .
- GoogleEarth. (2015). *GoogleEarth*. Obtido em 20 de 04 de 2015, de [GoogleEarth](http://www.google.com/earth/)
- GoogleMaps. (2015). *GoogleMaps*. Obtido em 15 de 01 de 2015, de <https://www.google.pt/maps/dir///@41.541863,-8.425226,14z/data=!4m2!4m1!3e3?hl=pt-PT>
- Gouveia, A. (2013). *Regulação Do Transporte Rodoviário Coletivo De Passageiros*. PORTO: FEUP.
- IESE BarcelonaU, U. (2014). *Business School, University of navarra*. Obtido em 2014, de <http://www.iese.edu/en/about-iese/our-campuses/barcelona/>
- IMT, I. d. (2014). *Instituto da Mobilidade e dos Transportes*. Obtido em 2014, de <http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Paginas/IMTHome.aspx>

- Jeffrey , D. (2012). *From Millennium Development Goals to Sustainable*.
- LisboaU, U. (2014). *Universidade de Lisboa* . Obtido em 2014, de <http://www.ulisboa.pt/>
- Litman, T., & Lovegrove, G. (1999). *UBC TREK Program Evaluation: Costs, Benefits, and Equity Impacts of a University TDM Program*.
- Meireles , T. (2014). *Mobilidade Sustentavel em Campi Universitarios - Estudo de Caso Universidade do Minho* . Guimarães : UM .
- Melgão, L. (15 de Maio de 2013). *Transportes em Revista* . Obtido em 2014, de <http://www.transportesemrevista.com/Default.aspx?tabid=210&language=pt-PT&id=6111>
- Meyer, J., & BeimBorn, E. (1996). *An Evaluation of an Innovative Transit Pass Program: The UPASS*. U.S. Washington, DC: Department of Transportation.
- NottinghamU, U. (2014). *Universidade de Nottingham* . Obtido em 2014, de <http://www.nottingham.ac.uk/>
- Plowright, I. (2002). *A first theoretical approach to sustainability concepts and assessments tools*. Projecto Europeu ARTISTS.
- PortoU, U. (2014). *Universidade do Porto* . Obtido em 2014, de [http://sigarra.up.pt/up/pt/web\\_page.inicial](http://sigarra.up.pt/up/pt/web_page.inicial)
- PSE. (2011). *PSE Survey Tips: Um guião para ajudá-lo a poupar tempo e dinheiro uando planeia, desenvolve e executa um inquérito*. Lisboa : PSE.
- Ribeiro, P., Mendes, J., & Fontes , A. (2010). A Importância da Infra-estrutura de Transportes Públicos Colectivos em Aglomerados Urbanos de Pequena Dimensão na Promoção de uma Mobilidade Sustentavel. *PLURIS* . PLURIS .
- Royal HollowayU, U. o. (2014). *Royal Holloway University of London*. Obtido em 2014, de <https://www.royalholloway.ac.uk/home.aspx>
- Schaller, N. (1993). Agriculture, ecosystems and environment . In N. Schaller, *The concept of agricultural sustainability*. Greenbelt : USA .
- Silva, S. (2009). *MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL - O CAMPUS DA UTAD*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Tartaroti , R. (2012). *O Transporte Público coletivo na Cidade de São Paulo*. São Paulo : Escola superior de Gestão e Contas Públicas Conselheiro Eurípedes Sales .
- Tartaroti, R. (2012). *Transporte Público Coletivo na Cidade de São Paulo: Uma Análise dos Custos e das Prioridades do Ónibus na Gestão Publica Municipal*. São Paulo.
- Toor, W., & Spenser , W. H. (2004). *Transportation & Sustainable Campus Communities* . LONDON .

- UITP. (2005). *Bringing quality to life, 56th UITP World Conference*. Obtido em 30 de 04 de 2010, de <http://www.uitp.org/Public-Transport/sustainabledevelopment/>
- UM, U. (2014). *Universidade do Minho* . Obtido em 2014, de <http://www.uminho.pt/>
- UMadrid, u. C. (2014). *Universidade Complutense de Madrid*. Obtido em 2014, de <https://www.ucm.es/>
- Vasconcellos, L. M. (1984). *Por uma alternativa urbana para a universidade*. In: *Cadernos Brasileiros de Arquitetura: Desenho Urbano II. Volume 13*. São Paulo: Projeto Editores Associados.
- Vasconcelos, E. A. (2000). *Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento: reflexões e propostas*. São Paulo.
- WCDE. (1987). *World Commission on Environment and Developmen: From One Earth to One World* . Oxford .



## **8. ANEXOS**

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	510	41,563802	8,392346	1,2	8	24	4 + 3	0,9	3	0,9	10
	401	41,56228	8,389222	1,4	7	7	3+3	1,1	3	1,1	12
	198	41,561049	8,398523	0	0	0	0	0,85	3	0,45	5
	128	41,563538	8,39173	1	6	24	2+2	0,9	3	0,8	9
	297	41,563184	8,391749	1	6	24	2+3	0,9	3	0,8	9
	175	41,563216	8,391845	1	6	24	2+3	0,9	3	0,8	9
	971	41,555965	8,402224	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6
	639	41,564069	8,393444	1,2	6	24	4+3	1	3	1	11
	907	41,552991	8,394846	1	6	41	3+2	0,85	3	0,85	11
	257	41,56514	8,381372	2,6	16	63	6+6	2	4	1,7	21
	561	41,558268	8,390058	1,2	10	7	1+1	1,2	3	1	12
	522	41,55171	8,396278	1,2	9	41	3+2	2,2	5	1,1	14
	807	41,552327	8,395723	1,3	10	41	3+2	2,3	5	1,1	15
	796	41,555264	8,404718	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9
	730	41,555269	8,404751	0,7	5	7	4+3	0,75	2	0,7	9
	571	41,552836	8,404306	0,7	5	8	4+3	0,75	2	0,7	9
	553	41,551386	8,393651	0,7	5	8	4+3	0,75	2	0,7	9
	347	41,555302	8,404738	0,7	5	7	4+3	0,75	2	0,7	9
	333	41,55526	8,404721	0,7	5	7	4+3	0,75	2	0,7	9
	134	41,555271	8,404728	0,7	5	7	4+3	0,75	2	0,7	9
	932	41,567518	8,380549	2,3	11	63	6+6	2,3	4	2	24
	847	41,55325	8,397388	1,2	6	41	5+3	1	3	1	13
	463	41,562526	8,404404	1,7	12	40	9+6	1,6	4	1,2	14
	427	41,555094	8,401716	0,65	6	7	3+2	0,75	2	0,55	7
	424	41,552896	8,400689	0,9	8	43	3+1	1,2	3	1,2	17

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
341	41,56987	8,385783	2,3	12	24	9+8	2,2	5	2,1	24	
281	41,552883	8,400715	0,9	8	43	4+3	1,1	3	1,2	17	
278	41,568497	8,387515	2,1	11	7	4+4	2	4	1,7	20	
218	41,570407	8,385049	2,2	10	24	9+8	2,6	5	2,1	24	
660	41,555896	8,402249	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
590	41,557848	8,386236	1,7	15	7	1+1	1,4	3	1,4	17	
543	41,557488	8,386249	1,7	15	2	1+1	1,4	3	1,4	17	
439	41,55748	8,386228	1,4	14	2	1+1	1,4	3	1,4	17	
348	41,557484	8,386232	1,4	14	2	1+2	1,5	3	1,5	17	
192	41,556071	8,402311	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,5	6	
416	41,554804	8,388059	1,4	13	2	4+3	1,6	4	1,4	16	
44	41,55263	8,394997	1	6	41	3+2	0,85	2	0,8	1	
499	41,560923	8,405665	1,6	11	40	7+5	2,3	6	1,1	13	
435	41,555263	8,404733	0,7	4	24		0,75	2	0,7	9	
331	41,56092	8,405662	1,3	14	74	2+1	2,3	6	1,1	13	
240	41,560922	8,405656	1,3	14	74	2+2	2,3	6	1,1	13	
209	41,556867	8,401061	0,65	6	7	3+2	0,6	2	0,5	7	
208	41,557784	8,402568	0	0	0	0	0,6	3	0,5	6	
45	41,560023	8,405969	1,2	14	74	2+1	1	4	1,2	14	
704	41,55929	8,403793	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	
631	41,550047	8,388628	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	
530	41,552233	8,409728	1,1	8	40	6+5	1	4	0,9	11	
470	41,550096	8,388534	1,8	15	41	3+2	2,3	5	1,6	19	
469	41,550096	8,388534	1,8	15	41	3+3	2,3	5	1,6	19	
465	41,559259	8,4037	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
457	41,550133	8,388637	1,8	15	41	3+2	2,3	5	1,6	19	
182	41,550101	8,388543	1,8	15	41	3+3	2,3	5	1,6	19	
161	41,559265	8,403691	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	
144	41,550098	8,388547	2,5	21	2	6+5	2,3	5	1,6	19	
137	41,550098	8,388547	2,5	21	2	6+6	2,3	5	1,6	19	
132	41,557079	8,384232	1,8	16	2	5+4	1,6	4	1,6	19	
125	41,559011	8,403741	1,1	7	40	6+4	1	4	1	11	
122	41,557079	8,384232	1,8	16	2	5+4	1,6	4	1,6	19	
48	41,558903	8,404307	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	
21	41,559676	8,40452	1,3	9	40	6+4	1,1	4	0,95	11	
16	41,559252	8,403696	1,1	8	40	6+4	1	4	0,9	11	
477	41,55963	8,406705	1,4	11	40	6+4	1,4	5	1,1	13	
256	41,561487	8,406565	1,3	15	74	2+1	1,5	5	1,3	15	
76	41,553153	8,387696	1,8	17	88	5+4	2,3	6	1,8	20	
490	41,569816	8,374165	2,9	14	7	9+8	2,7	5	2,7	32	
364	41,549682	8,405028	2,1	12	41	7+5	1,6	4	1,5	19	
84	41,553923	8,409092	1,7	8	24	5+4	1,7	4	1,2	15	
475	41,573486	8,377241	3,1	17	7	8+7	2,9	6	2,9	34	
456	41,572845	8,378101	2,9	15	7	8+7	2,7	6	2,7	31	
957	41,54491	8,405305	2,9	18	41	10+7	2,7	6	2,2	27	
881	41,545025	8,40204	2,5	12	41	10+7	2,1	5	2	26	
690	41,54691	8,402971	2,2	11	41	9+6	1,7	4	1,9	24	
301	41,553382	8,407694	1,7	9	7	6+4	1,7	3	1,2	15	
196	41,55997	8,409874	1,9	15	40	7+5	2	6	1,5	18	
184	41,5762	8,405219	3,6	32	24	8+7	5	10	2,6	32	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
93	41,544756	8,405218	2,8	17	41	9+6	2,7	6	2,2	27	
64	41,547105	8,401997	2,2	10	41	9+6	1,7	5	1,9	24	
404	41,543523	8,401998	2,5	12	41	10+7	2,2	6	2,2	28	
403	41,562731	8,369462	4,3	19	63	15+15	3,3	5	3	36	
392	41,548227	8,402684	1,5	15	43	3+1	1,8	2	1,8	22	
360	41,551173	8,416682	2,4	13	43	8+3	2,3	5	2	24	
287	41,562729	8,3694741	4,3	19	63	15+15	3,3	5	3	36	
186	41,562704	8,369583	4,3	19	63	15+15	3,4	6	3	36	
46	41,544812	8,395488	3,1	18	41	10+7	2,1	5	1,9	24	
928	41,55108	8,414472	2,4	12	24	7+6	2	4	1,8	22	
792	41,550741	8,414195	2,4	12	24	7+6	2	4	1,8	22	
743	41,548915	8,411797	2	10	43	5+2	2	4	1,8	23	
686	41,549986	8,410536	2	10	43	5+2	1,7	3	1,8	23	
599	41,546416	8,387967	2,4	21	41	3+2	3	7	2,2	25	
598	41,560763	8,409144	1,9	15	40	7+5	2,3	4	1,5	18	
377	41,549982	8,410536	2	10	42	5+2	1,7	3	1,8	23	
376	41,554538	8,407214	1,6	8	7	6+4	1,4	3	1	12	
276	41,549554	8,408652	2,2	13	43	5+2	1,9	4	1,6	20	
151	41,549561	8,408676	2,2	13	43	5+3	1,9	4	1,6	20	
108	41,550631	8,383747	2,3	20	41	3+2	2,2	5	2,2	24	
79	41,560762	8,409143	1,9	15	40	7+5	2	6	1,5	18	
581	41,569576	8,370771	3,7	18	7	12+10	3	5	2,8	34	
136	41,556126	8,409504	1,7	8	24	5+4	2,2	4	1,3	16	
784	41,543307	8,406949	3,7	17	41	10+4	2,7	6	2,5	31	
622	41,543307	8,406949	3,7	17	41	10+4	2,7	6	2,5	31	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
274	41,542106	8,400733	3,7	17	41	10+4	2,7	6	2,5	31	
741	41,554865	8,417156	2,7	13	24	8+7	2,6	6	2,1	25	
313	41,550133	8,388637	2,5	20	2	6+5	1,7	9	1,6	19	
187	41,547122	8,401851	2,2	10	41	9+6	1,7	5	1,9	24	
145	41,544295	8,412048	2,8	17	43	8+7	2,6	5	2,4	31	
104	41,544355	8,41195	2,8	17	43	8+7	2,6	6	2,4	31	
956	41,547845	8,41187	2,3	16	2	5+4	2,3	5	2,1	26	
673	41,539348	8,39625	3,4	22	41	12+8	2,7	7	2,6	32	
573	41,54781	8,411829	2,2	12	43	5+2	2,3	5	2,1	26	
436	41,547804	8,411834	2,2	12	43	5+2	2,3	5	2,1	26	
429	41,53829	8,3995	2,2	12	43	5+3	2,3	5	2,1	26	
407	41,543581	8,418527	3,5	19	7	13+10	3,2	6	2,8	35	
352	41,547825	8,411818	2,2	12	43	5+2	2,3	5	2,1	26	
51	41,544438	8,41247	2,9	20	2	7+5	2,5	5	2,4	30	
384	41,559369	8,415326	3	18	24	7+6	2,6	5	2	24	
250	41,538361	8,401603	3,5	22	41	12+8	2,8	7	2,7	34	
231	41,540622	8,405375	3,8	19	41	13+9	3	6	2,9	35	
875	41,54857	8,419029	2,8	11	24	10+9	2,4	6	2,3	29	
642	41,537548	8,397287	3,5	22	41	12+8	2,8	7	2,8	34	
531	41,548562	8,419036	2,8	11	24	10+9	2,4	6	2,3	29	
394	41,552853	8,423682	3,4	18	88	7+7	3,4	7	2,6	31	
270	41,550195	8,422153	3	14	88	7+7	3	5	2,5	31	
740	41,534922	8,397552	4,7	29	41	13+9	4	9	3,3	40	
645	41,535785	8,399111	4,6	28	41	13+9	13,4	8	13,1	37	
630	41,535785	8,399111	4,6	28	41	13+9	13,4	8	13,1	37	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	316	41,535812	8,399584	4,5	27	41	13+9	3,3	7	3,2	38
	282	41,535853	8,399176	4,5	27	41	13+9	3,3	7	3,1	37
	189	41,545548	8,427346	4,6	25	7	16+12	4,2	7	3,4	42
	75	41,535855	8,399191	4,5	27	41	13+9	3,7	7	3,1	37
	963	41,542379	8,431671	4,5	20	43	13+5	5	9	4	50
	537	41,545232	8,415444	2,7	16	43	8+3	2,7	5	2,5	32
	372	41,544168	8,421213	3,5	18	43	10+4	3,7	8	3	39
	342	41,567457	8,407318	2,8	25	40	7+5	3,1	8	2,4	28
	330	41,544136	8,421161	3,5	18	43	10+4	3,7	8	3	39
	269	41,544048	8,42157	3,5	18	43	10+4	3,7	8	3	39
	220	41,53556	8,398188	4,6	28	41	13+9	3,4	7	3,2	38
	10	41,545034	8,413955	2,7	17	43	8+3	2,5	5	2,4	30
	163	41,559639	8,422969	4,1	29	40	12+8	3,8	8	2,9	37
	567	41,564367	8,415688	3,2	26	24	5+4	3,6	8	2,5	30
	541	41,564378	8,415648	3,1	26	24	5+4	3,5	9	2,8	33
	492	41,534239	8,406158	4,9	24	80+43	7+6	3,8	9	3,4	42
	420	41,564387	8,415714	3,2	26	24	5+4	3,6	8	2,5	30
	350	41,560472	8,424245	3,2	26	24	5+4	3,6	8	2,5	30
	156	41,564377	8,415684	3,2	26	7	6+4	3,6	8	2,5	30
	380	41,549113	8,426543	3,6	19	43	10+4	3,4	7	2,8	35
	302	41,549512	8,429425	4,4	18	24	16+12	4,9	8	3,1	38
	959	41,549989	8,426897	3,7	20	43	10+4	3,4	7	2,8	35
	938	41,54913	8,427332	4,7	21	24	16+12	3,4	7	2,9	36
	683	41,534395	8,413353	5	34	41	13+9	4,3	10	4,1	49
	680	41,539767	8,434821	4,8	23	7	19+14	4,1	7	4,2	53

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
582	41,546955	8,433517	4,3	17	43	13+5	5	8	3,6	46	
119	41,543234	8,420665	3,1	18	63	7+7	3,4	7	2,9	37	
20	41,549948	8,426258	3,1	18	63	7+7	3,3	7	2,8	34	
498	41,561817	8,421218	3,2	29	7	6+4	3,8	8	2,8	35	
370	41,533338	8,408804	4,6	28	41	13+9	3,7	8	3,6	43	
453	41,586915	8,397352	4,1	46	24	10+7	5,1	8	3,8	53	
195	41,536947	8,432031	5,3	26	7	20+15	4,2	7	4,3	55	
94	41,559135	8,425829	4,2	25	2	9+7	3,9	9	3	38	
68	41,550186	8,428694	3,8	22	43	10+4	3,7	8	2,9	36	
319	41,535954	8,433136	5,5	28	7	20+15	4,4	7	4,5	57	
54	41,535592	8,406486	4,4	25	41	13+9	3,3	8	3,3	40	
35	41,528825	8,414451	5,7	28	9+43	9+10+8+3	4,7	11	4,4	56	
558	41,534038	8,419048	4,6	23	9+43	6+6+8+3	4,5	8	4,3	53	
410	41,555048	8,423909	5,4	19	13	7+8	3,7	8	2,7	32	
343	41,547887	8,432036	4,7	19	43	15+6	4,6	8	3,3	41	
11	41,535272	8,406504	4,4	25	41	13+9	3,3	7	3,3	40	
953	41,526865	8,411782	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,5	7	4,4	56	
780	41,542915	8,43762	6	24	24	20+16	4,5	8	4,4	56	
749	41,526841	8,4411763	6,3	30	7	24+18	5,6	10	5,7	1h11	
706	41,52676	8,412022	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,5	6	4,4	56	
519	41,526837	8,411781	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,5	6	4,4	56	
455	41,526829	8,411772	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,5	6	4,4	56	
373	41,526825	8,411851	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,7	10	4,4	56	
237	41,542928	8,437614	6,1	25	24	20+16	4,6	8	4,5	58	
227	41,526845	8,411765	6,6	30	9+43	13+14+8+3	4,5	6	4,4	56	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	155	41,542926	8,437623	6,1	25	24	20+16	4,6	8	4,6	60
	111	41,526842	8,411859	6,8	21	9+43	13+14+8+3	4,7	10	4,5	58
	949	41,535956	8,440046	6,5	25	24	24+19	7,6	9	5	1h04
	447	41,548938	8,431711	4	21	2	12+9	5,6	9	3,5	44
	338	41,552521	8,432924	4,6	22	24	14+11	6,3	12	3,3	42
	769	41,527537	8,394784	6,3	38	18+88	12+9+6+5	4,8	11	4,1	50
	96	41,534855	8,43534	5,5	25	7	21+16	4,5	7	4,7	59
	948	41,530269	8,441494	5,5	25	7	21+16	4,5	7	4,7	59
	656	41,55545	8,433425	4,2	20	5+12	7+5+6+5	5,3	7	3,7	49
	604	41,554751	8,429187	4,3	19	24	12+10	5	7	3,2	40
	351	41,554751	8,429158	4,3	19	24	12+10	5	7	3,2	40
	106	41,554749	8,429162	4,3	19	24	12+10	5	7	3,2	40
	292	41,554742	8,434936	5,1	25	2	16+12	5,6	8	3,8	50
	142	41,595343	8,395107	10,2	58	73+88	19+19+8+7	6,1	10	4,8	1h08
	92	41,554427	8,435771	5	24	2	16+12	5,7	8	3,8	51
	279	41,526794	8,424299	6,4	37	38+7	10+8+11+8	5,6	10	5,1	1h06
	840	41,551822	8,436239	5,1	24	2	16+12	5	8	3,8	50
	177	41,592972	8,373476	10,2	59	73+88	27+28+8+7	7,2	11	6	1h21
	153	41,528207	8,430325	5,9	32	18+43	14+11+8+3	5,9	12	5,5	1h09
	114	41,528208	8,430334	5,9	32	18+43	14+11+8+3	5,9	12	5,5	1h09
	867	41,55936	8,443826	6,2	31	2	21+16	6,4	9	4,6	1h03
	712	41,558792	8,444572	5,8	26	2	20+15	6,4	9	4,6	1h03
	367	41,551823	8,445223	6,5	34	2	20+15	6	10	5	1h06
	147	41,559315	8,443919	6,2	31	2	21+16	6,4	9	4,6	1h03
	815	41,554158	8,437031	4,9	23	2	16+12	6	12	4	55

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé			Carro			A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)	Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	365	41,552559	8,446674	6,5	35	2	20+15	7	13	6	1h19
	550	41,527339	8,453118	7,2	35	7	28+21	6,5	11	6,6	1h22
	506	41,520612	8,424151	7,3	39	28+7	14+12+9+7	6	11	5,9	1h16
	139	41,558332	8,44457	5,7	25	2	20+15	6,3	10	4,8	1h08
	592	41,607304	8,380657	11,9	1h10	73+7	5+7+28+30	7,3	12	6,9	1h33
	81	41,528233	8,453732	7,3	36	7	28+21	6,6	11	6,7	1h24
	835	41,589508	8,427643	7,3	45	45+90+43	19+14+1+1+5+2	7,6	11	6	1h20
	828	41,589502	8,427646	7,3	45	45+90+43	19+14+1+1+5+2	7,6	11	6	1h20
	763	41,589507	8,427646	7,3	45	45+90+43	19+14+1+1+5+2	7,6	11	6	1h20
	535	41,524058	8,453974	8,9	42	14+43	11+11+15+6	6,8	12	6,8	1h26
	483	41,589507	8,427658	7,3	45	45+90+43	19+14+1+1+5+2	7,6	11	7,4	1h38
	481	41,589507	8,427658	7,3	45	45+90+43	19+14+1+1+5+2	7,6	11	7,4	1h38
	606	41,558178	8,444834	5,7	25	2	20+15	6,3	10	4,9	1h07
	486	41,558163	8,444832	5,7	25	2	20+15	6,3	10	4,9	1h07
	375	41,522724	8,454137	7,6	34	7	29+22	6,9	12	7	1h28
	923	41,508728	8,422502	7,5	43	59+43	19+16+8+3	7,5	13	7,1	1h32
	118	41,557872	8,447986	6,3	32	2	21+16	7	11	5,6	1h15
	636	41,566808	8,450775	6,7	30	2	23+18	7,6	11	5,9	1h22
	468	41,566728	8,450765	6,7	30	2	23+18	7,4	11	5,9	1h22
	89	41,515669	8,435094	7,3	35	18+43	20+16+8+3	7,2	13	6,9	1h27
	789	41,55416	8,462622	9	45	6+43	16+14+15+16	8,6	15	7	1h31
	448	41,570844	8,450346	10	47	9+7	19+21+13+10	8	13	6,4	1h28
	193	41,525219	8,467091	10,9	50	24	32+27	10,8	14	8,6	1h47
	675	41,534139	8,456677	8,4	31	24	28+24	7,6	13	6,7	1h27
	74	41,595856	8,430176	7,7	49	44	23+16	9,3	13	7,5	1h40

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	9	41,575334	8,455073	8	39	2	27+21	8,7	14	7,7	1h43
	915	41,537894	8,4702045	10	41	24	36+31	8,9	15	8,1	1h43
	162	41,551615	8,32782	9	41	24	36+31	8,9	15	8,1	1h43
	150	41,579121	8,451332	8,3	36	2	30+23	8,9	14	7,4	1h40
	974	41,51432	8,45436	9,1	39	7	35+27	9,4	14	7,8	1h40
	242	41,499252	8,438026	10,4	55	39+43	23+26+8+3	9,4	16	9	1h55
	733	41,539786	8,488486	12,9	44	33+24	24+27+12+10	10,3	17	9,2	2h02
	691	41,539765	8,488519	12,9	44	33+24	24+27+12+10	10,3	17	9,2	2h02
	649	41,542358	8,4827541	13,3	46	33+24	25+28+12+10	10,2	17	9,3	2h01
	238	41,519187	8,484865	12,4	57	33+24	16+17+15+13	10,5	18	9,8	2h03
	283	41,585031	8,464853	12,4	57	33+24	16+17+15+13	10,5	18	9,8	2h03
	591	41,520812	8,4675	9,3	34	LB+43	8+3+15+6	12,4	15	10,1	2h06
	484	41,520795	8,467203	9,3	34	LB+43	8+3+15+6	12,4	15	10,1	2h06
	414	41,520831	8,467227	9,3	34	LB+43	8+3+15+6	12,4	15	10,1	2h06
	354	41,556876	8,478779	14	1h02	90+43	26+27+15+6	10,6	17	7,7	1h41
	258	41,556877	8,478809	14	1h02	90+43	26+27+15+6	10,6	17	7,7	1h41
	110	41,556822	8,478815	14	1h02	90+43	26+27+15+6	10,6	17	7,7	1h41
	430	41,600215	8,464119	14	1h02	90+43	26+27+15+6	10,6	17	7,7	1h41
	353	41,599201	8,464444	11	44	90+7	23+24+12+9	10,4	18	9,4	2h03
	378	41,579767	8,471706	11	44	90+7	23+24+12+9	10,4	18	9,4	2h03
	946	41,519957	8,364232	11,5	1h11	83	11+12+3+5	10,9	19	9,2	1h59
	294	41,482305	8,44488	12,5	57	38+7	20+24+9+7	11,7	19	11,4	2h23
	295	41,526431	8,31534	12,5	57	38+7	20+24+9+7	11,7	19	11,4	2h23
	969	41,630819	8,356362	16,7	1h01	T+73+40	32+33+7+5	12,7	18	12,1	2h39
	143	41,635682	8,347111	16,8	1h07	T+73+40	32+33+7+5	17,8	25	12,1	2h37

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	575	41,63082	8,356315	16,7	1h05	T+73+40	32+33+7+5	17,7	23	15,4	3h22
	759	41,619413	8,30751	17,2	1h07	T+73+40	34+35+7+5	13,6	20	13,1	2h49
	328	41,515175	8,355013	14,6	56	T+57+24	28+19+8+7	12	20	9,4	2h03
	149	41,497005	8,502822	15,5	51	37+24	25+31+14+13	13,2	22	12,6	2h39
	87	41,567668	8,279061	15	1h26	13+13	7+7+22+12	16,8	22	12,8	2h50
	400	41,642214	8,357684	17,9	1h09	T+73+40	32+33+7+5	14	21	13,2	2h50
	141	41,591841	8,313371	19,1	1h28	T+73+7	38+41+9+7	12,8	20	10,1	2h10
	736	41,632451	8,305673	18,8	1h24	T+73+7	35+37+9+7	14,1	22	15	3h19
	695	41,613946	8,443465	11,8	1h25	45	30+22	11,2	16	9,8	2h11
	716	41,588876	8,496587	12,7	1h15	90+2	23+25+9+7	14,3	16	12,4	2h42
	363	41,607798	8,421826	9,6	1h07	44	27+19	12,7	19	2,2	2h00
	296	41,500399	8,360599	15,1	46	T+38+43	17+26+8+3	13,7	18	10	2h13
	965	41,594191	8,499071	15,1	46	T+38+43	17+26+8+3	13,7	18	10	2h13
	399	41,637327	8,477051	15,1	46	T+38+43	17+26+8+3	13,7	18	10	2h13
	12	41,550003	8,518978	17,8	1h27	90+31	41+43+8+8	14,3	21	2,5	33
	562	41,576746	8,272045	16,8	57	T+13+13	7+7+22+12	14,8	18	13,7	3h00
	823	41,538459	8,50333	13,1	53	33+31	19+24+8+9	13,2	17	11,2	2h25
	776	41,484678	8,512818	16,9	1h10	37+43	34+37+15+6	15,1	23	14,4	3h05
	671	41,575146	8,267802	17,1	58	T+13+13	7+7+22+12	15,8	19	14,2	3h07
	466	41,639308	8,36822	21,1	1h04	T+73+7	33+36+9+7	15,5	23	13,5	2h54
	309	41,575146	8,267815	17,1	58	T+13+13	7+7+22+12	15,8	19	14,2	3h07
	263	41,468466	8,492108	23,1	1h24	35+43	48+53+13+5	20,7	18	18	3h30
	55	41,642463	8,437426	14,3	47	T+45+7	26+22+7+7	20,4	32	15,9	3h23
	878	41,463125	8,451526	16	1h21	35+12	26+29+6+6	15	20	14,5	3h01
	271	41,486659	8,351972	16,6	48	T+38+7	18+27+9+7	15	24	12	2h38

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	18	41,486079	8,349343	16,6	48	T+38+7	18+27+9+7	15	24	12	2h38
	273	41,453396	8,41539	17,4	46	T+59+24	22+28+7+7	15,4	20	15,3	3h12
	947	41,645946	8,428463	15	50	T+45+7	26+22+7+7	16,4	19	12,9	2h51
	682	41,650473	8,433692	15	50	T+45+7	26+22+7+7	16,4	19	12,9	2h51
	472	41,649889	8,431835	15,3	49	T+45+7	26+22+7+7	16,7	19	15,2	3h18
	390	41,490982	8,34569	17,4	50	T+38+7	18+27+9+7	15,4	24	11,7	2h37
	26	41,592309	8,2654	19,8	1h02	T+13+13	7+7+22+12	21,5	30	16,7	3h30
	323	41,647274	8,450477	16,4	50	T+45+7	26+22+7+7	17,8	19	15,5	3h18
	344	41,443208	8,401766	18,5	49	T+59+53	24+27+8+3	17,5	25	17,1	3h40
	597	41,472864	8,335902	19,7	53	T+38+2	19+28+8+6	22,9	31	17,7	3h51
	124	41,438452	8,413735	19,3	49	T+59+24	22+28+7+7	17,9	27	17,3	3h44
	678	41,658022	8,417846	17,5	52	T+45+7	26+22+7+7	21,1	31	18,3	3h54
	513	41,486082	8,349222	16,8	47	T+38+7	18+27+9+7	15,4	19	12,1	2h40
	624	41,486082	8,349222	16,8	47	T+38+7	18+27+9+7	15,4	19	12,1	2h40
	954	41,433965	8,802695	0	0	0	0	0	0	0	0
	201	41,639525	8,529216	20	56	T+38+7	18+27+9+7	18	25	17,5	3h20
	426	41,553627	8,236458	21,3	1h05	T+13+13	8+8+22+12	21,3	28	20,2	4h23
	802	41,424506	8,518275	24	1h15	LB+2+2	26+10+4+4+10+6	21,1	25	21,2	4h34
	619	41,444268	8,302971	24	1h15	LB+2+2	26+10+4+4+10+6	21,1	25	21,2	4h34
	388	41,414014	8,522543	27,8	1h29	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	25,8	26	21,4	4h39
	672	41,44828	8,297489	27	2h12	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	25,8	26	21,4	4h39
	452	41,411416	8,519379	27,7	1h28	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	25,2	24	22,2	4h41
	940	41,409618	8,525689	28,6	1h41	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	26,1	27	23,1	5h00
	334	41,411168	8,523737	27,8	1h29	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	22,6	28	22,7	4h55
	527	41,454812	8,297458	27,8	1h29	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	22,6	28	22,7	4h55

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	204	41,454823	8,297395	67,3	1h54	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27,9	23	18,8	4h00
	70	41,455495 5	8,30524	67,1	1h55	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27,8	24	18	3h51
	578	41,442914	8,29301	64,3	2h04	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27,7	27	21,9	4h30
	71	41,457813	8,28781	68	1h55	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	28,7	24	20,7	4h29
	78	41,406789	8,533391	26,8	1h15	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	27,2	30	24,1	5h00
	572	41,405882	8,532896	26,7	1h15	LB+2+2	30+11+4+4+10+6	27,1	30	24	5h10
	88	41,392951	8,392896	48,4	1h28	T+LG+LB+43	12+2+22+4+15+6	30,6	24	24	5h09
	133	41,520847	8,633885	34,2	1h50	T+C+LB+90+ 7	14+3+12+2+15+6	23	21	22,7	4h53
	25	41,637069	8,169439	34,2	1h50	T+C+LB+90+ 7	14+3+12+2+15+6	23	21	22,7	4h53
	942	41,530485	8,62144	32,2	1h59	C+LB+43	14+3+12+2+15+6	27,2	25	23,8	5h02
	559	41,53168	8,617697	31,9	1h55	C+LB+43	14+3+12+2+15+6	25	26	22,5	5h00
	734	41,514217	8,578755	27,6	1h50	C+LB+43	9+2+12+2+15+6	25,2	24	20,3	4h20
	357	41,455456	8,261838	71	1h59	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	33,5	45	24	5h00
	66	41,456977	8,3151111	67,3	1h54	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26,7	23	21,3	4h30
	33	41,45484	8,297482	67,3	1h54	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27,9	23	20,9	4h34
	623	41,462316	8,33372	69,1	1h58	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26,8	24	19,8	4h13
	428	41,444581	8,302425	64,6	2h10	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26,1	23	20,8	4h26
	229	41,443486	8,303199	65	2h15	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26,2	23	20,6	4h24
	670	41,501457 4	8,621289	36,1	1h52	T+C+LB+43	14+3+12+2+15+6	26,6	27	25	5h17
	600	41,416396	8,321182	59,6	2h02	LG+LB+43	34+9+22+4+15+6	27	26	22,3	4h43
	310	41,634432	8,14137	59,6	2h02	LG+LB+43	34+9+22+4+15+6	27	26	22,3	4h43
	713	41,452955	8,304724	66,6	1h54	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27,3	23	18,1	3h52

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	659	41,542058	8,617701	32	1h56	C+LB+43	14+3+12+2+15+6	26,9	24	23,4	4h44
	551	41,696952	8,330749	27,2	1h16	T+73+7	33+36+9+7	26,9	23	22	4h30
	666	41,439462	8,279266	64,8	2h08	C+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	30	30	23,4	4h54
	171	41,525143	8,166592	64,8	2h08	C+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	30	30	23,4	4h54
	440	41,479273	8,671687	39,5	1h54	T+C+LB+43	9+2+12+2+15+6	33,4	29	29	6h08
	284	41,569842	8,629641	35	1h53	C+LB+43	19+4+12+2+15+6	30	39	25	5h00
	1	41,471939	8,574799	25,6	1h57	C+LB+43	5+1+12+2+15+6	22,9	32	202	4h18
	602	41,600938	8,608478	44,5	2h02	T+C+LB+43	26+6+12+2+15+6	34,8	36	25	4h20
	85	41,350649	8,538392	34	5h19	LB+2+2	37+14+4+4+10+6	35	34	33,5	7h00
	120	41,555423	8,636992	36,6	2h10	C+LB+43	19+4+12+2+15+6	28,8	26	25,7	5h25
	669	41,46225	8,264234	71	1h59	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	31,7	28	21	4h31
	169	41,760678	8,586133	71	1h59	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	31,7	28	21	4h31
	433	41,772904	8,552284	60	1h39	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	31,7	28	21	4h31
	504	41,376411	8,309843	55,6	1h43	C+LG+LB+43	31+8+22+4+15+6	36,3	33	27,1	5h47
	586	41,376768	8,310957	55,5	1h42	C+LG+LB+43	31+8+22+4+15+6	36,3	34	27	5h46
	308	41,657074	8,662966	48,2	2h07	T+C+LB+43	32+7+12+2+15+6	37,1	43	31,6	6h38
	699	41,36103	8,370717	51,6	2h21	LG+LB+43	20+4+22+4+15+6	35	29	28,7	6h12
	381	41,450768	8,172883	51,6	2h21	LG+LB+43	20+4+22+4+15+6	35	29	28,7	6h12
	152	41,647777	8,697225	49	2h09	C+LB+43	36+8+12+2+15+6	37,7	42	33	6h57
	471	41,369978	8,402367	47	2h09	C+LB+43	36+8+12+2+15+6	37,7	42	33	6h57
	422	41,805523	8,417182	47	2h09	C+LB+43	36+8+12+2+15+6	37,7	42	33	6h57
	339	41,34746	8,523872	34,3	1h08	LB+43	22+4+15+6	35,3	28	30	6h03
	117	41,434603	8,158424	34,3	1h08	LB+43	22+4+15+6	35,3	28	30	6h03
	547	41,351394	8,53592	34,1	1h04	LB+43	22+4+15+6	35,1	34	30	6h17
	172	41,361032	8,559	38,4	1h01	T+LB+63	25+5+5+5+6+6	35,4	34	30,9	6h34

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	542	41,342234	8,56065	36,7	1h06	LB+43	25+5+15+6	38,1	32	30,4	6h36
	721	41,34383	8,552592	36,3	1h01	LB+43	25+5+15+6	36	35	32,7	7h03
	252	41,361618	8,200744	49,5	1h08	C+63	22+22	50	36	35,4	7h35
	737	41,401279	8,217318	49,5	1h08	C+63	22+22	50	36	35,4	7h35
	557	41,330681	8,571497	37,8	1h19	LB+43	25+5	40	35	32,2	7h
	460	41,831939	8,409001	37,8	1h19	LB+43	25+5	40	35	32,2	7h
	267	41,531301	8,778625	0	0	0	0	0	0	0	0
	717	41,530916	8,780567	0	0	0	0	0	0	0	0
	620	41,746488	8,234985	0	0	0	0	40,9	52	38	8h09
	382	41,558894	8,781342	0	0	0	0	39,8	35	37,7	7h57
	518	41,305684	8,33767	106	1h07	c+5+43	25+20+5+2	43,3	41	37	7h48
	383	41,763299	8,583647	0	0	0	0	43,9	33	38,5	8h09
	579	41,380286	8,761534	91,3	3h05	r+Lb+43	1h16+33+57+18+16+6	46,8	35	41,1	8h41
	577	41,342232	8,675593	90,3	2h52	r+Lb+43	1h16+33+57+18+16+6	58	43	40	8h26
	698	41,809846	8,480584	0	0	0	0	44,5	40	39,7	8h35
	345	41,352064	8,747522	91,3	3h05	r+Lb+43	1h16+33+57+18+16+6	46,8	35	41,1	8h41
	894	41,34703	8,73704	88,8	3h	r+Lb+43	1h16+33+57+18+16+6	45	35	40	8h41
	286	41,163902	8,589848	60,6	1h35	E+LB+43	49+12+15+6	53,3	38	53	11h10
	86	41,371155	8,662912	91,3	3h05	r+Lb+43	1h16+33+57+18+16+6	46,8	35	41,1	8h41
	91	41,227892	8,621076	74,3	2h14	C+LB+43	32+19+57+18+15+6	52,7	37	45,1	9h36
	819	41,166319	8,589549	57,2	1h30	LB+43	46+11+15+6	55,3	52	11h07	
	165	41,193635	8,580134	54,7	1h14	c+Lb+43	41+9+15+6	55	40	50	10h24
	462	41,164569	8,636544	63,9	1h58	B+LB+43	12+8+1h06+24+15+6	58	38	54	11h25
	216	41,167743	8,596886	57,7	1h37	LB+43	46+11+15+6	55	38	52	10h59
	176	41,162572	8,595523	60,3	1h38	LB+43	46+11+15+6	56,3	41	53,3	11h15

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	190	41,186277	8,631851	60,3	1h38	LB+43	46+11+15+6	56,3	41	53,3	11h15
	211	41,151015	8,594094	67	2h32	M+LB+43	15+9+1h06+24+15+6	57,1	39	51	10h49
	425	41,15913	8,613959	59,1	1h27	LB+43	49+12+15+6	56	40	54,3	11h31
	212	41,163295	8,634171	62,8	1h41	LB+43	49+12+15+16	56	40	53	11h10
	164	41,158503	8,648392	62,8	1h42	LB+43	49+12+15+6	56	40	53	11h12
	230	41,16338	8,647881	64,2	2h01	M+LB+43	12+8+1h06+24+15+6	59	41	55	11h25
	80	41,172758	8,661499	65,9	2h24	M+LB+43	12+8+1h06+24+15+6	60	42	56	11h51
	601	41,125357	8,602051	62,3	1h37	LA+LB+43	4+1+49+12+15+6	60,5	41	57	12h00
	315	41,184444	8,696293	62,3	1h37	LA+LB+43	4+1+49+12+15+6	60,5	41	57	12h00
	385	41,170119	8,670465	71	2h31	M+LB+43	29+16+1h06+24+15+6	62	43	55	11h38
	681	41,209278	8,681967	71,5	1h51	T+E+IC+43	22+14+39+3+15+6	61	41	50	10h48
	955	41,70203	8,823067	63	2h17	C+LB+43	57+13+21+8+15+6	63	44	47	9h55
	158	41,125776	8,617931	62,7	1h31	LA+LB+43	6+2+49+12+15+6	62,7	45	57,5	2h10
	608	41,713434	8,819932	64,6	2h12	T+C+LB+43	57+3+21+8+15+6	64	45	48	10
	107	41,13947	8,529163	64,6	2h12	T+C+LB+43	57+3+21+8+15+6	64	45	48	10
	860	41,105617	8,585826	64,6	2h12	T+C+LB+43	57+3+21+8+15+6	64	45	48	10
	262	41,164257	8,465526	60,8	1h57	LC+LB+43	11+4+54+20+15+6	66,5	47	52,8	11h08
	480	41,748003	8,867792	70,5	2h28	C+LB+43	1h15+15+20+8+15+6	71,6	54	54,7	11h27
	851	41,166313	8,330296	76,3	2h11	T+LC+LB+43	27+10+54+20+15+6	74	52	55	11h38
	324	41,779217	8,861074	72,9	2h30	C+LB+43	1h19+16+20+8+15+6	75	58	58	12h08
	972	41,059283	8,640506	72,9	2h30	C+LB+43	1h19+16+20+8+15+6	75	58	58	12h08
	224	41,804941	8,765539	88	2h38	T+IR+LB+43	50+6+21+8+15+6	69	57	52	11h04
	98	40,926806	8,5485741	98,8	3h23	C+IC+LB+43	34+9+1h01+5+15+13	85,5	55	82,4	17h26
	544	41,161751	7,790773	98,8	3h23	C+IC+LB+43	34+9+1h01+5+15+13	85,5	55	82,4	17h26
	852	41,565082	8,402171	1,8	11	40	10+7	1,9	5	1,2	13

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
931	41,555277	8,404719	0,7	5	7	4+3	0,7	9	0,7	10	
389	41,549697	8,402428	1,8	8	41	7+5	1,3	4	1,6	21	
58	41,552391	8,41053	2,1	11	43	5+2	2	4	1,4	18	
738	41,565088	8,372944	3,1	31	7	9+8	2,6	6	2,6	31	
837	41,543526	8,401995	2,5	12	41	10+7	2,2	6	2,2	28	
174	41,546107	8,403644	2,5	12	41	10+7	2,2	6	2,2	28	
925	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
880	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
877	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
848	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
841	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
816	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
667	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
616	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
442	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
405	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
321	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
314	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
311	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
223	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
205	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
188	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
157	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
29	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	
17	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	14	41,543307	8,406949	2,5	18	63	3+3	2,7	6	2,6	32
	596	41,542934	8,407315	3,6	17	41	14+10	2,7	6	2,6	32
	459	41,544345	8,411918	2,8	17	43	8+3	2,6	6	2,4	30
	277	41,540543	8,397508	3,2	19	41	12+8	2,4	6	2,4	31
	336	41,543658	8,418571	2,8	18	43	8+3	3,2	6	2,7	35
	822	41,554644	8,420612	3	16	24	8+7	3,1	7	2,4	28
	138	41,547696	8,420714	2,5	10	63	7+7	2,7	5	2,5	31
	478	41,553169	8,423709	4,3	17	24	12+10	3,4	7	2,6	31
	814	41,538096	8,409691	3,9	20	41	13+9	3,3	6	3,3	40
	635	41,544406	8,42262	4	19	7	15+11	3,3	6	3,2	41
	413	41,544312	8,423711	4	19	7	15+11	3,3	5	3,4	42
	896	41,558907	8,419258	3,4	20	44+24	4+3+8+7	3	6	2,4	29
	679	41,535852	8,399143	4,5	27	41	13+9	3,4	7	3,1	37
	322	41,535855	8,399138	4,5	27	41	13+9	3,4	7	3,1	37
	112	41,563038	8,563038	23,2	74	C+90+7	41+42+11+8	21,6	30	17,1	3h37
	236	41,544136	8,421167	4,3	22	7	15+11	3,7	8	3	39
	474	41,559638	8,423014	4,1	29	40	12+8	6,2	8	2,9	37
	246	41,559366	8,424313	4,1	29	40	12+8	6,2	8	2,9	37
	924	41,537766	8,42809	3,9	22	43	10+4	4,6	10	4	49
	742	41,549591	8,433518	4,7	16	24	15+13	5,1	6	3,3	42
	651	41,536415	8,433807	5,1	26	7	19+14	4,3	7	4,5	57
	358	41,557519	8,426701	3,9	22	2	9+7	5,5	8	3,3	42
	685	41,549738	8,428632	3,9	19	2	12+9	5,4	8	3,2	40
	933	41,551872	8,425995	4,1	15	24	12+10	4,2	9	3,4	43
	613	41,550665	8,431736	4,7	20	43	15+6	4,8	8	3,4	44

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	916	41,548838	8,432542	4,7	20	24	14+12	5,1	9	3,3	42
	95	41,532998	8,440321	6	29	7	22+17	5,3	9	5,2	1h06
	627	41,5388	8,441204	6,6	26	24	21+18	4,9	9	4,8	1h01
	24	41,552872	8,427188	3,9	13	24	12+10	3,6	7	2,9	35
	617	41,559775	8,435349	5,1	30	5+43	11+9+5+2	6,2	10	4,3	59
	123	41,557411	8,44202	5,5	24	2	18+14	6,1	11	4,3	1h00
	303	41,556601	8,426036	4,5	22	24	12+10	4,4	9	3	38
	864	41,559672	8,443446	5,8	29	2	18+14	6,5	10	4,6	1h04
	781	41,566669 4	8,450785	6,7	29	2	23+18	7,4	11	6,2	1h27
	526	41,51692	8,453398	9,3	41	17	35+27	7,2	12	7,4	1h34
	419	41,55354	8,335513	8,4	29	13	13+7	8,4	11	7,2	1h26
	168	41,519356	8,434039	8,4	29	13	13+7	8,4	11	7,2	1h26
	863	41,571062	8,452174	7,2	31	2	26+20	7,9	12	6,1	1h23
	320	41,570974	8,452105	7,2	31	2	26+20	7,9	11	6,1	1h23
	612	41,500474	8,41703	9,4	41	38+31	20+20+8+8	7,9	11	8,1	1h43
	785	41,577023	8,457043	8,7	42	2	30+23	8,9	14	7,1	1h34
	770	41,56558	8,389957	1,8	11	7	3+3	1,3	4	1,3	16
	60	41,541972	8,459077	9,1	42	24	27+23	7	13	6,2	1h21
	687	41,576467	8,468255	10	43	90+7	21+22+12+9	10	18	8	1h45
	603	41,576418	8,468108	10	43	90+7	21+22+12+9	10	18	8	1h45
	644	41,509983	8,484281	11,1	37	LB+43	10+4+15+6	12,4	17	10,4	2h12
	633	41,556891	8,479046	14	62	90+7	30+31+12+9	10,6	16	7,7	1h41
	386	41,565511	8,486618	14,1	56	90+7	33+34+12+9	11,2	19	9,8	2h08
	710	41,612281	8,47268	14,1	56	90+7	33+34+12+9	11,2	19	9,8	2h08

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	293	41,493476	8,49769	13,4	46	LB+43	13+5+15+6	12,8	21	12,9	2h44
	853	41,642247	8,357629	18,5	64	T+73+7	33+35+9+7	13,8	21	12,8	2h44
	356	41,593849	8,489179	18,5	64	T+73+7	33+35+9+7	13,8	21	12,8	2h44
	688	41,60482	8,491979	20	50	T+2	36+28	14	17	15	3h15
	943	41,647725	8,451733	16,4	60	T+45+24	28+21+8+7	18,1	21	15,7	3h19
	213	41,477856	8,334645	18,8	55	T+38+31	27+27+7+7	17,4	24	13,9	3h03
	243	41,438344	8,414319	19,6	58	T+20+43	27+34+8+3	17,2	24	17,2	3h43
	538	41,433468	8,415449	19,6	58	T+20+43	27+34+8+3	17,2	24	17,2	3h43
	534	41,433468	8,415708	19,6	58	T+20+43	27+34+8+3	17,2	24	17,2	3h43
	39	41,463858	8,463858	20,6	90	35+7	33+38+19+14	18,9	29	17	3h28
	731	41,511093	8,557966	30,3	84	T+LB+43	9+2+21+8+15+6	21	27	19,7	4h09
	626	41,40032	8,511654	28,2	77	LB+43	29+11+15+6	29,9	28	22,6	4h53
	862	41,391174	8,510639	30,1	79	LB+43	31+12+15+6	28,8	25	23,7	5h07
	185	41,450738	8,339078	68,6	118	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	20,8	29	17	4h40
	729	41,456589	8,3163	65,5	142	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26,8	25	19	4h03
	253	41,444883	8,311357	64	120	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26	23	21,5	4h33
	797	41,43771	8,30241	64	120	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	26	23	21,5	4h33
	232	41,437770 4	8,302374	32,4	162	C+LB+43	14+3+21+8+15+6	27	24	23	5h00
	696	41,532961	8,624425	66,9	173	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27	24	17	3h36
	726	41,458286	8,311633	51,4	157	T+2	32+25	32	27	23,5	5h00
	59	41,442498	8,252699	93,5	184	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27	24	22,3	4h43
	265	41,4373	8,291717	93,5	184	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27	24	22,3	4h43
	8	41,437206	8,302624	65	134	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	27	23	18,3	3h55
	693	41,449406	8,301072	65,1	135	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	28	24	9	4h00

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
	255	41,450943	8,292627	65,2	136	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	28	24	9	4h00
	203	41,451715	8,291206	65,2	136	LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	28	24	9	4h00
	15	41,568927	8,634272	35,4	96	C+LB+43	19+4+21+8+15+6	30	29	24	5h04
	391	41,471347	8,292907	70	120	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	30	27	17	3h41
	610	41,381732	8,309204	55,9	166	LG+LB+43	31+8+22+4+15+6	36	33	27	5h40
	735	41,368266	8,310957	56,7	118	LG+LB+43	31+8+22+4+15+6	37,3	35	30	6h29
	30	41,44621	8,210807	36,9	125	T+LG+LB+43	41+11+22+4+15+6	39	39	28	6h05
	445	41,148788	8,598382	62,5	180	LB+43	1h11+25+15+6	56,5	41	55	11h37
	197	41,196682	8,512928	62,5	180	LB+43	1h11+25+15+6	56,5	41	55	11h37
	307	41,562732	8,393222	0,8	7	63	1+1	0,65	2	0,65	8
	289	41,562304	8,392036	0,95	8	63	1+1	0,75	3	0,75	9
	450	41,562306	8,392024	0,95	8	63	1+1	0,75	3	0,75	9
	482	41,562305	8,392021	0,95	8	63	1+1	0,75	3	0,75	9
	886	41,562306	8,392023	0,95	8	63	1+1	0,75	3	0,75	9
	160	41,563173	8,392023	1	8	63	1+1	0,9	3	0,9	10
	199	41,561818	8,390674	1,1	6	63	2+2	0,9	2	0,8	10
	461	41,563178	8,391734	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	641	41,563174	8,391754	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	653	41,563174	8,391733	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	722	41,56318	8,391743	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	798	41,563126	8,391716	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	813	41,563126	8,391716	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	832	41,563159	8,391802	1	8	63	1+1	0,9	3	0,8	9
	52	41,563776	8,392629	1	8	63	1+1	0,8	2	0,8	9
	3	41,555952	8,402133	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
121	41,555959	8,402126	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6	
234	41,555954	8,40214	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6	
288	41,555961	8,402127	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6	
327	41,555956	8,402126	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6	
359	41,555957	8,402124	0,45	4	7	3+2	0,5	2	0,45	6	
497	41,555959	8,40213	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
508	41,555959	8,40213	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
509	41,555959	8,40213	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
525	41,555959	8,402126	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
628	41,555947	8,402192	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
824	41,555962	8,40214	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
838	41,555957	8,402126	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
2	41,555228	8,402228	0,45	4	40	3+2	0,5	2	0,45	6	
69	41,557479	8,386234	1,4	14	2	4+3	1,4	3	1,4	17	
215	41,564091	8,390343	1,5	7	7	3+3	1	3	1	12	
221	41,555087	8,401709	0,65	6	40	3+2	0,75	2	0,55	7	
528	41,555083	8,40171	0,65	6	40	3+2	0,75	2	0,55	7	
563	41,555096 3	8,401743	0,65	6	40	3+2	0,75	2	0,55	7	
677	41,562309	8,389233	1,4	7	7	3+3	1,1	3	1	12	
968	41,555084	8,401711	0,65	5	24	2+2	0,75	2	0,55	7	
28	41,557026	8,398401	0,45	5	40	2+1	0,45	2	0,24	3	
42	41,555266	8,404718	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9	
57	41,555266	8,404718	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9	
228	41,557092	8,398891	0,45	4	40	2+1	0,45	2	0,27	4	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
298	41,557409	8,398671	0,45	4	40	2+1	0,45	2	0,27	4	
346	41,555747	8,387273	0,45	4	40	2+1	0,45	2	0,27	4	
500	41,555734	8,387287	0,45	4	40	2+1	0,45	2	0,27	4	
501	41,555734	8,387287	0,45	4	40	2+1	0,45	2	0,27	4	
536	41,557092	8,398894	0	0	0	0	0	0	0,27	4	
574	41,555267	8,404726	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9	
583	41,557097	8,398918	0	0	0	0	0	0	0,27	4	
714	41,557969	8,399492	0	0	0	0	0	0	0,27	4	
745	41,555267	8,404726	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9	
777	41,555264	8,40472	0,7	4	24	3+3	0,75	2	0,7	9	
868	41,55709	8,398897	0	0	0	0	0,45	2	0,35	4	
432	41,565344	8,390969	1,3	8	24	4+3	1,2	4	1,2	14	
458	41,557092	8,398896	0,45	4	24	1+1	0,45	2	0,28	4	
638	41,557089	8,398908	0,45	4	24	1+1	0,45	2	0,28	4	
173	41,557015	8,398401	0,45	4	24	1+1	0,45	2	0,28	4	
804	41,565591	8,38996	1,5	10	24	4+3	1,3	4	1,3	16	
127	41,558768	8,404223	1,2	11	7	4+3	1	4	0,9	11	
479	41,55388	8,396059	1	7	41	3+2	1,1	3	0,8	11	
566	41,560919	8,40566	1,5	15	7	4+3	2,3	6	1,1	13	
374	41,568237	8,385694	1,9	8	7	4+4	1,7	4	1,7	20	
421	41,565081	8,402169	1,8	11	40	10+7	1,9	5	1,2	13	
879	41,566583	8,398066	0	0	0	0	1,9	5	1,1	12	
235	41,559893	8,404376	1,3	12	7	4+3	1,4	4	0,9	11	
291	41,559894	8,404377	1,3	12	7	4+3	1,4	4	0,9	11	
491	41,555548	8,406716	0,95	8	7	4+3	2,2	5	0,95	12	

Anexo I	Individuo	Latitude	Longitude	Bus + a pé		Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Carro		A pé	
				Distância (km)	Tempo (min)			Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
570	41,555549	8,406718	0,95	8	7	4+3	2,2	5	0,95	12	
715	41,558772	8,404216	1,2	11	7	4+3	1,2	4	0,9	11	
13	41,550394	8,403559	2	11	41	7+5	1,5	4	1,5	19	
264	41,566103	8,40226	2,1	14	40	10+7	3,5	6	1,4	15	
326	41,55623	8,408417	1,7	9	7	6+4	1,7	3	1,2	15	
368	41,558127	8,408003	2	11	24	5+4	2,1	6	1,5	18	
964	41,550972	8,403096	1,9	10	41	7+5	1,4	4	1,5	18	
19	41,553957	8,407535	1,6	8	7	6+4	1,6	3	1,2	14	
31	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1	14	
179	41,549553	8,408642	2	15	2	4+3	1,9	4	1,6	20	
222	41,560765	8,409156	1,9	15	40	7+5	2,2	4	1,5	18	
306	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
397	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
408	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
444	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
521	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
552	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
554	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
615	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
658	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
676	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,1	14	
761	41,553787	8,407672	1,6	7	24	5+4	1,6	3	1,2	14	
764	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,2	15	
791	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,2	15	
821	41,552836	8,404274	1,2	11	24	3+3	1	2	1,2	15	

<b>Anexo I</b>			Bus + a pé		Carro		A pé			
Individuo	Latitude	Longitude	Distância (km)	Tempo (min)	Nº BUS	Tempo só BUS (min)+ nº Paragens	Distância (km)	Tempo (min)	Distância (km)	Tempo (min)
869	41,552836	8,404306	1,2	11	24	3+3	1	2	1,2	15
939	41,560772	8,409129	1,9	15	40	7+5	2	6	1,5	18
200	41,550096	8,388534	1,8	15	41	3+2	1,6	5	1,6	19
451	41,550097	8,388539	1,8	15	41	3+2	1,6	5	1,6	19
793	41,547539	8,407938	2,4	15	43	5+2	2,1	4	2	25
926	41,55174	8,418604	2,5	11	24	8+7	3,6	7	2	25
245	41,544265	8,39626	3,2	19	41	10+7	2,6	6	2,2	27
520	41,564394	8,415758	3,2	26	7	6+4	3,6	8	2,5	30
4	41,543307	8,406949	3,7	17	41	14+10	2,7	6	2,6	32
241	41,544765	8,405214	3,7	17	41	14+10	2,7	6	2,6	32
355	41,543307	8,406949	3,7	17	41	14+10	2,7	6	2,6	32
765	41,543307	8,406949	3,7	17	41	14+10	2,7	6	2,6	32
181	41,556211	8,424202	4,5	20	24	12+10	4,2	6	2,8	34
611	41,562	8,4221	4,4	25	45+24	6+4+8+7	4,1	7	2,8	36
251	41,543307	8,406949	3,7	17	41	14+10	2,7	6	2,6	31
170	41,539142	8,400011	3,3	20	41	12+8	2,6	7	2,6	32
72	41,556894	8,414752	3,3	20	41	12+8	2,6	7	2,6	32
62	41,556894	8,402990	2,7	16	7	8+6	2,5	5	1,8	22
49	41,560920	8,405653	1	6	40	4+3	0,7	3	0,65	8

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
198				0,85	3	0,442	0,45	5
971	0,45	4	1,55	0,5	2	0,26	0,45	6
660	0,45	4	1,55	0,5	2	0,26	0,45	6
192	0,45	4	1,65	0,5	2	0,26	0,5	6
209	0,65	6	1,55	0,6	2	0,312	0,5	7
427	0,65		1,55	0,75	3	0,39	0,5	6
796	0,7	6	1,55	0,75	2	0,39	0,55	7
730	0,7	4	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
571	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
553	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
347	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
333	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
134	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
435	0,7	5	1,55	0,75	2	0,39	0,7	9
281	0,9	4	1,55	1,1	2	0,572	0,7	9
424	0,9	6	1,55	1,2	3	0,624	0,8	9
907	1	6	1,65	0,85	3	0,442	0,8	9
44	1	6	1,55	0,85	3	0,442	0,8	9
128	1	6	1,55	0,9	2	0,468	0,8	10
297	1	6	1,55	0,9	3	0,468	0,85	11
175	1	8	1,55	0,9	3	0,468	0,9	10
704	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
631	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
530	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
465	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
161	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
125	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
48	1,1	8	1,55	1	4	0,52	0,9	11
16	1,1	9	1,55	1	4	0,52	0,95	11
510	1,2	6	0	0,9	3	0,468	1	11
639	1,2	10	1,55	1	3	0,52	1	12
847	1,2	6	1,55	1	3	0,52	1	13
45	1,2	7	1,55	1	4	0,52	1	11
561	1,2	8	1,65	1,2	3	0,624	1	12
522	1,2	7	1,55	2,2	3	1,144	1,1	12
21	1,3	9	1,55	1,1	5	0,572	1,1	14
256	1,3	10	1,55	1,5	5	0,78	1,1	15
807	1,3	11	1,55	2,3	6	1,196	1,1	13
331	1,3	14	1,55	2,3	6	1,196	1,1	13
240	1,3	14	1,55	2,3	6	1,196	1,1	13
401	1,4	11	1,65	1,1	5	0,572	1,1	13
439	1,4	12	1,65	1,4	4	0,728	1,2	14
477	1,4	8	1,55	1,4	3	0,728	1,2	17
348	1,4	8	1,65	1,5	3	0,78	1,2	17
416	1,4	14	1,65	1,6	4	0,832	1,2	14
392	1,5	8	1,55	1,8	4	0,936	1,2	15
376	1,6	9	1,55	1,4	3	0,728	1,2	15
499	1,6	15	1,55	2,3	5	1,196	1,3	15
590	1,7	8	1,65	1,4	4	0,728	1,3	16
543	1,7	15	1,55	1,4	3	0,728	1,4	17
463	1,7	15	1,55	1,6	3	0,832	1,4	17
84	1,7	14	1,55	1,7	3	0,884	1,4	17

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
301	1,7	13	1,55	1,7	4	0,884	1,4	16
136	1,7	14	1,55	2,2	3	1,144	1,5	17
132	1,8	12	1,55	1,6	4	0,832	1,5	19
122	1,8	15	1,55	1,6	6	0,832	1,5	18
470	1,8	15	1,55	2,3	4	1,196	1,5	18
469	1,8	15	1,55	2,3	6	1,196	1,5	18
457	1,8	15	1,55	2,3	5	1,196	1,6	19
182	1,8	15	1,55	2,3	5	1,196	1,6	19
76	1,8	15	1,65	2,3	5	1,196	1,6	19
196	1,9	15	1,55	2	5	1,04	1,6	19
79	1,9	21	1,55	2	5	1,04	1,6	19
598	1,9	21	1,55	2,3	5	1,196	1,6	19
686	2	16	1,55	1,7	4	0,884	1,6	19
377	2	16	1,55	1,7	4	0,884	1,6	19
743	2	13	1,55	2	4	1,04	1,6	20
364	2,1	13	1,55	1,6	4	0,832	1,6	20
278	2,1		1,65	2		1,04		
690	2,2	16	1,55	1,7	4	0,884	1,7	21
64	2,2	11	1,55	1,7	4	0,884	1,7	20
187	2,2	17	1,55	1,7	6	0,884	1,8	20
276	2,2	15	1,55	1,9	2	0,988	1,8	22
151	2,2	12	1,55	1,9	4	0,988	1,8	22
573	2,2	12	1,55	2,3	4	1,196	1,8	22
436	2,2	10	1,55	2,3	4	1,196	1,8	23
429	2,2	10	1,55	2,3	3	1,196	1,8	23
352	2,2	10	1,55	2,3	3	1,196	1,8	23

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
218	2,2	11	1,65	2,6	4	1,352	1,9	24
341	2,3	10	1,65	2,2	5	1,144	1,9	24
108	2,3	18	1,65	2,2	5	1,144	1,9	24
932	2,3	10	1,65	2,3	5	1,196	1,9	24
956	2,3	11	1,55	2,3	4	1,196	2	24
928	2,4	12	1,55	2	5	1,04	2	26
792	2,4	13	1,55	2	5	1,04	2	24
360	2,4	18	1,55	2,3	5	1,196	2	24
599	2,4	12	1,55	3	5	1,56	2,1	24
313	2,5	10	1,65	1,7	5	0,884	2,1	24
881	2,5	13	1,55	2,1	6	1,092	2,1	25
404	2,5	16	1,55	2,2	5	1,144	2,1	26
144	2,5	12	1,55	2,3	5	1,196	2,1	26
137	2,5	12	1,55	2,3	5	1,196	2,1	26
257	2,6	12	1,65	2	5	1,04	2,1	26
10	2,7	12	1,55	2,5	5	1,3	2,1	26
741	2,7	18	1,55	2,6	6	1,352	2,2	27
537	2,7	17	1,55	2,7	6	1,404	2,2	27
875	2,8	12	1,55	2,4	6	1,248	2,2	28
531	2,8	21	1,55	2,4	7	1,248	2,2	25
145	2,8	20	1,55	2,6	5	1,352	2,2	24
104	2,8	64	1,55	2,6	19	1,352	2,2	25
93	2,8	11	1,55	2,7	6	1,404	2,3	29
342	2,8	11	1,55	3,1	6	1,612	2,3	29
51	2,9	17	1,55	2,5	5	1,3	2,4	31
490	2,9	17	1,65	2,7	6	1,404	2,4	31

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
456	2,9	20	1,65	2,7	5	1,404	2,4	30
957	2,9	25	1,55	2,7	8	1,404	2,4	28
384	3	17	1,55	2,6	5	1,352	2,4	30
270	3	17	1,55	3	6	1,56	2,5	31
46	3,1	17	1,55	2,1	6	1,092	2,5	31
475	3,1	17	1,65	2,9	6	1,508	2,5	31
20	3,1	14	1,55	3,3	5	1,716	2,5	31
119	3,1	16	1,75	3,4	5	1,768	2,5	32
541	3,1	26	1,55	3,5	8	1,82	2,5	30
567	3,2	26	1,55	3,6	8	1,872	2,5	30
420	3,2	26	1,55	3,6	8	1,872	2,5	30
350	3,2	26	1,75	3,6	8	1,872	2,5	30
156	3,2	87	1,55	3,6	21	1,872	2,5	33
498	3,2	32	1,75	3,8	10	1,976	2,6	32
673	3,4	22	1,55	2,7	7	1,404	2,6	32
394	3,4	18	1,55	3,4	7	1,768	2,6	31
250	3,5	14	1,55	2,8	5	1,456	2,7	32
642	3,5	15	1,55	2,8	6	1,456	2,7	31
407	3,5	22	1,75	3,2	7	1,664	2,7	34
372	3,5	19	1,75	3,7	8	1,924	2,7	32
330	3,5	18	1,55	3,7	5	1,924	2,8	34
269	3,5	19	1,55	3,7	6	1,924	2,8	35
380	3,6	22	1,55	3,4	7	1,768	2,8	34
184	3,6	26	1,55	5	9	2,6	2,8	33
784	3,7	19	1,55	2,7	7	1,404	2,8	35
622	3,7	20	1,55	2,7	7	1,404	2,8	35

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
274	3,7	18	1,55	2,7	7	1,404	2,8	34
581	3,7	29	1,65	3	8	1,56	2,8	35
959	3,7	17	1,55	3,4	6	1,768	2,9	34
231	3,8	19	1,55	3	6	1,56	2,9	35
68	3,8	29	1,55	3,7	8	1,924	2,9	37
447	4	21	1,55	5,6	7	2,912	2,9	36
163	4,1	18	1,75	3,8	7	1,976	2,9	37
453	4,1	22	2,2	5,1	8	2,652	2,9	36
94	4,2	19	1,55	3,9	5	2,028	3	36
656	4,2	19	1,75	5,3	5	2,756	3	36
403	4,3	19	1,65	3,3	6	1,716	3	36
287	4,3	18	1,65	3,3	8	1,716	3	39
186	4,3	18	1,65	3,4	8	1,768	3	39
582	4,3	18	1,55	5	8	2,6	3	39
604	4,3	25	1,55	5	9	2,6	3	38
351	4,3	28	1,55	5	8	2,6		
106	4,3	28	1,55	5	8	2,6		
54	4,4	27	1,55	3,3	7	1,716		
11	4,4	27	1,85	3,3	7	1,716		
302	4,4	18	1,55	4,9	8	2,548		
316	4,5	27	1,55	3,3	7	1,716		
282	4,5	28	1,85	3,3	7	1,716		
75	4,5	19	1,85	3,7	7	1,924		
963	4,5	19	1,55	5	7	2,6		
220	4,6	19	1,55	3,4	7	1,768		
370	4,6	29	1,85	3,7	9	1,924		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
189	4,6	25	1,55	4,2	8	2,184		
558	4,6	19	1,75	4,5	8	2,34		
338	4,6	25	1,55	6,3	7	3,276		
645	4,6	22	1,85	13,4	12	6,968		
630	4,6	25	1,85	13,4	7	6,968		
938	4,7	24	1,55	3,4	9	1,768		
740	4,7	21	1,55	4	9	2,08		
343	4,7	17	1,55	4,6	8	2,392		
680	4,8	28	1,55	4,1	8	2,132		
492	4,9	20	1,85	3,8	7	1,976		
815	4,9	46	1,55	6	8	3,12		
683	5	25	1,85	4,3	8	2,236		
92	5	24	1,55	5,7	8	2,964		
840	5,1	24	1,55	5	8	2,6		
292	5,1	20	1,55	5,6	9	2,912		
195	5,3	23	1,75	4,2	12	2,184		
410	5,4	34	1,55	3,7	10	1,924		
319	5,5	38	1,75	4,4	11	2,288		
96	5,5	23	1,85	4,5	7	2,34		
948	5,5	26	1,85	4,5	7	2,34		
35	5,7	23	1,85	4,7	8	2,444		
139	5,7	28	1,55	6,3	11	3,276		
606	5,7	30	1,55	6,3	7	3,276		
486	5,7	24	1,55	6,3	8	3,276		
712	5,8	30	1,55	6,4	6	3,328		
153	5,9	30	1,85	5,9	6	3,068		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
114	5,9	30	1,85	5,9	6	3,068		
780	6	30	1,55	4,5	10	2,34		
237	6,1	30	1,55	4,6	6	2,392		
155	6,1	28	1,55	4,6	7	2,392		
867	6,2	25	1,85	6,4	8	3,328		
147	6,2	21	1,85	6,4	10	3,328		
769	6,3	25	1,85	4,8	8	2,496		
749	6,3	31	1,55	5,6	9	2,912		
118	6,3	26	1,65	7	9	3,64		
279	6,4	31	1,55	5,6	9	2,912		
367	6,5	25	1,85	6	7	3,12		
365	6,5	25	1,85	7	7	3,64		
949	6,5	58	1,55	7,6	10	3,952		
953	6,6	25	1,85	4,5	10	2,34		
706	6,6	25	1,85	4,5	10	2,34		
519	6,6	25	1,85	4,5	10	2,34		
455	6,6	25	1,85	4,5	9	2,34		
227	6,6	34	1,85	4,5	10	2,34		
373	6,6	37	1,85	4,7	10	2,444		
468	6,7	32	1,85	7,4	12	3,848		
636	6,7	32	1,85	7,6	12	3,952		
111	6,8	32	1,85	4,7	11	2,444		
550	7,2	30	2	6,5	10	3,38		
506	7,3	39	1,85	6	11	3,12		
81	7,3	30	2,2	6,6	11	3,432		
89	7,3	30	1,55	7,2	11	3,744		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
835	7,3	59	2,2	7,6	11	3,952		
828	7,3	35	2,2	7,6	13	3,952		
763	7,3	45	2,2	7,6	11	3,952		
483	7,3	45	2,2	7,6	11	3,952		
481	7,3	45	2,2	7,6	11	3,952		
923	7,5	47	2,2	7,5	13	3,9		
375	7,6	35	2	6,9	11	3,588		
74	7,7	36	2,2	9,3	11	4,836		
9	8	31	2,2	8,7	13	4,524		
150	8,3	42	2,2	8,9	12	4,628		
675	8,4	70	1,65	7,6	12	3,952		
535	8,9	35	2	6,8	13	3,536		
789	9	34	1,85	8,6	12	4,472		
162	9	45	1,65	8,9	15	4,628		
974	9,1	43	2	9,4	13	4,888		
591	9,3	45	2,2	12,4	11	6,448		
484	9,3	45	2,2	12,4	11	6,448		
414	9,3	36	2,2	12,4	14	6,448		
363	9,6	49	2,2	12,7	13	6,604		
448	10	39	2,2	8	14	4,16		
915	10	62	1,65	8,9	17	4,628		
142	10,2	62	2,2	6,1	17	3,172		
177	10,2	62	2,2	7,2	17	3,744		
242	10,4	62	2,2	9,4	17	4,888		
193	10,9	39	2,2	10,8	14	5,616		
353	11	41	2	10,4	15	5,408		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
378	11	41	2,2	10,4	15	5,408		
946	11,5	50	2,2	10,9	14	5,668		
695	11,8	55	2,2	11,2	16	5,824		
592	11,9	44	3,75	7,3	17	3,796		
238	12,4	44	2,2	10,5	17	5,46		
283	12,4	71	2,2	10,5	19	5,46		
294	12,5	46	2,2	11,7	17	6,084		
295	12,5	44	2	11,7	18	6,084		
716	12,7	44	2,2	14,3	18	7,436		
733	12,9	56	2,2	10,3	20	5,356		
691	12,9	57	2,2	10,3	18	5,356		
823	13,1	57	2,2	13,2	18	6,864		
649	13,3	85	2,2	10,2	16	5,304		
354	14	46	2,2	10,6	18	5,512		
258	14	46	2,2	10,6	18	5,512		
110	14	46	2,2	10,6	18	5,512		
430	14	34	2	10,6	15	5,512		
55	14,3	34	2,2	20,4	15	10,608		
328	14,6	34	2,2	12	15	6,24		
947	15	86	2,2	16,4	20	8,528		
682	15	53	2,2	16,4	17	8,528		
87	15	57	2	16,8	19	8,736		
296	15,1	57	2,2	13,7	19	7,124		
965	15,1	50	2,2	13,7	24	7,124		
399	15,1	48	2,2	13,7	24	7,124		
472	15,3	48	2,2	16,7	24	8,684		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
149	15,5	61	2,2	13,2	18	6,864		
878	16	67	2,2	15	25	7,8		
323	16,4	47	2,2	17,8	19	9,256		
271	16,6	47	2,2	15	19	7,8		
18	16,6	75	2,2	15	16	7,8		
969	16,7	51	2	12,7	22	6,604		
575	16,7	86	2	17,7	22	9,204		
562	16,8	50	2,2	14,8	19	7,696		
513	16,8	50	2,2	15,4	19	8,008		
624	16,8	67	2,2	15,4	20	8,008		
143	16,8	69	2,2	17,8	21	9,256		
776	16,9	64	2,2	15,1	23	7,852		
671	17,1	57	2	15,8	18	8,216		
309	17,1	58	2	15,8	19	8,216		
759	17,2	58	2	13,6	19	7,072		
273	17,4	70	2,2	15,4	23	8,008		
390	17,4	81	2,2	15,4	20	8,008		
678	17,5	84	2,2	21,1	22	10,972		
12	17,8	49	2,2	14,3	19	7,436		
400	17,9	46	2,2	14	20	7,28		
344	18,5	65	2,2	17,5	23	9,1		
736	18,8	50	2,2	14,1	19	7,332		
141	19,1	47	2,2	12,8	32	6,656		
124	19,3	62	2,2	17,9	30	9,308		
597	19,7	49	2,2	22,9	25	11,908		
26	19,8	49	2,2	21,5	27	11,18		

Anexo II	Autocarro			Carro			A pé	
	Individuo	Distância autocarro (km)	Tempo (min)	Custo - BUS (€)	Distância carro (km)	Tempo (min)	Custo - Carro (€)	Distância (km)
201	20	56	2	18	25	9,36		