

Potencial da Acessibilidade Ativa aos Estabelecimentos de Ensino Secundário no Concelho do Porto

Mafalda Carolina Baeta da Costa

M

2022/2023



Mafalda Carolina Baeta da Costa

Potencial da Acessibilidade Ativa aos Estabelecimentos de Ensino Secundário no Concelho do Porto

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território, orientada pelo Professor Doutor Miguel Marinho Saraiva.

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

Setembro de 2023

*À minha família de sangue e de coração,
Em memória dos meus entes queridos,
Aos meus amigos,
E à Geografia.*

“First we shape cities, then they shape us”

— Jan Gehl

Índice

Declaração de honra	4
Agradecimentos	5
Resumo.....	6
Abstract	7
Índice de Figuras	8
Lista de abreviaturas e siglas.....	11
1) Introdução.....	12
1.1 A Dependência Automóvel nas Deslocações Diárias.....	12
1.2 Escolha do Tema e Objetivos.....	17
1.3 Estrutura da Dissertação	19
2) Revisão Bibliográfica	20
2.1 Conceitos e Definições	20
2.1.1 Mobilidade	20
2.1.2 Mobilidade Sustentável, Micromobilidade e Mobilidade Suave	24
2.2 Conceção e Medidas de Acessibilidade.....	27
2.2.1 Acessibilidade	27
2.2.2 Medidas de Acessibilidade Ativa	33
2.2.3 Ambiente Construído na Acessibilidade Ativa.....	36
2.2.4 A Importância da Acessibilidade Ativa nos Jovens	41
2.3 Contexto Estratégico da Acessibilidade Ativa na Europa	45
2.4 Contexto Estratégico da Acessibilidade Ativa em Portugal.....	50
2.5 Os SIG na Definição de Linhas de Desejo	53
3) Dados e Metodologia	57
3.1 Cartografia Base e Informação Estatística.....	58
3.2 Elaboração do Questionário	60
3.3 Propostas de Intervenção.....	61
4) Caso de Estudo	63
4.1 Caracterização da Área de Estudo.....	63
4.2 Análise do Inquérito Implementado.....	74
4.2.1 Perfil dos alunos inquiridos	74
4.2.2 Padrão de mobilidade das escolas selecionadas	78
4.2.3 Perceções do alunos	84
4.3 Propostas de Linhas de Desejo	87
4.3.1 Proposta ES Aurélia de Sousa	89

4.3.2 Proposta ES Garcia de Orta.....	90
4.3.3 Proposta EBS Fontes Pereira de Melo	91
4.3.4 Linhas de Desejo: Declive e Segurança	93
5) Discussão dos Resultados e Considerações Finais	96
Referências Bibliográficas	100
Anexos	112
Anexo I.....	112
Anexo II.....	120
Anexo III.....	121
Anexo IV	122
Anexo V	123

Declaração de honra

Declaro que a presente dissertação de mestrado é de minha autoria e não foi utilizada previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (afirmações, ideias, pensamentos) respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referência. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

Porto, 17 setembro de 2023

Mafalda Carolina Baeta da Costa

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço profundamente todo o apoio prestado, as palavras certas no momento exato e pela paciência durante o processo, ao meu orientador professor Dr. Miguel Saraiva.

Também agradeço ao professor Dr. Alberto Gomes, ex diretor do curso, por nunca desistir dos seus alunos e incentivar o nosso pensamento crítico.

Agradeço à professora Dra. Teresa Sá Marques e ao colega de curso Rafael Silva os conselhos prestados.

Um especial agradecimento à minha família Baeta, à minha mãe e irmã, à minha tia e tio. Sem o vosso apoio e puxões de orelhas nada do que foi feito ao longo destes anos seria possível.

À família Leão, aos meus pais do Porto, Marta e Nuno um enorme obrigada, estarei eternamente grata por me acolherem como vossa “filha”.

Ao Diogo agradeço por caminhares comigo de mão dada, e seres o meu pilar em tudo.

Aos amigos de sempre Guilherme, Beatriz e Sara pela companhia nos momentos mais difíceis e pelas memórias boas.

Ao Bloco das deusas um obrigada por serem as melhores vizinhas e amigas durante estes anos de mestrado, que assim perdure.

Aos meus Bastardus Geographicus um enorme obrigada pelo companheirismo e aventuras desde o início da licenciatura.

Um agradecimento às minhas afilhadas, ao voleibol e a todos aqueles que de alguma forma, direta ou indiretamente, apoiaram ao longo de todo o processo.

Por fim, estarei eternamente grata à faculdade de Letras da Universidade do Porto por me ter proporcionado momentos e ter conhecido pessoas que levo comigo para a vida.

Resumo

Nas últimas décadas o aumento da obesidade nos jovens tem-se tornado cada vez mais visível. Por sua vez, as deslocações diárias no trajeto casa-escola e escola-casa são cada vez menos ativas, implicando que o uso de modos de transportes motorizados tem aumentado, principalmente o uso do automóvel privado. Esta dependência do automóvel provoca efeitos negativos a nível social, económico e na saúde. Contudo, o comportamento dos indivíduos nas suas deslocações diárias pode ser condicionado pela acessibilidade existente (acesso a destinos) e pelo ambiente construído nas rotas realizadas. Principalmente nas deslocações dos alunos, pois normalmente estas ocorrem nos picos das horas de ponta, o que contribui para o aumento do tráfego rodoviário e das emissões de gases, bem como a insegurança dos indivíduos mais vulneráveis.

No presente estudo implementaram-se inquéritos a estudantes de onze escolas secundárias de ensino público do Porto, de modo a analisar o seu padrão de deslocação, contudo, apenas se aprofundou a análise em três escolas, devido à maior existência de dados. Nestas verificou-se que tal como a literatura indica, o uso do automóvel está muito presente nas suas deslocações diárias. Além disso, duas das escolas analisadas apresentam um quarto dos inquiridos a sofrer de sobrepeso ou obesidade. A isto soma-se a preferência dos alunos ou dos pais pelo automóvel privado nas deslocações diárias, ao contrário do que se verifica relativamente aos modos ativos. Apesar disso, os alunos demonstraram curiosidade no uso da micromobilidade.

Com vista a reverter a tendência crescente da obesidade, poluição e insegurança, através do local de residência dos estudantes e respetivas escolas identificaram-se trinta e sete segmentos da rede viária, designados como linhas de desejo. As propostas realizadas procuraram responder às necessidades atuais das deslocações escolares, e apoiar a acessibilidade ativa dos jovens através da implementação de infraestruturas que garantam segurança durante as deslocações.

Palavras-chave: Acessibilidade Ativa, Ensino Secundário, Comportamento de Deslocação, Jovens, Linhas de Desejo.

Abstract

In recent decades, the growth in obesity among young people has become increasingly visible. In turn, daily commutes on the home-school and school-home route are less and less active, implying that the use of motorized modes of transport has increased, especially the use of private cars. This dependence on the car causes negative social, economic and health effects. However, the behavior of individuals in their daily travel may be conditioned by existing accessibility (access to destinations) and by the built environment on the routes taken, mainly in student travel, as these normally occur during peak rush hours, which contributes to the increase in road traffic and gas emissions, as well as the risk of the most vulnerable individuals.

In the present study, surveys were implemented of students from eleven public secondary schools in Porto, in order to analyze their travel pattern, however, the analysis was only deepened in three schools, due to the greater existence of data. In these, it was found that, as the research indicates, the use of cars is very present in their daily journeys. Furthermore, two of the schools analyzed have a quarter of respondents suffering from overweight or obesity. Added to this is the preference of students or parents for a private car on daily travel, contrary to what is seen with active modes. Despite this, students showed curiosity in using micromobility.

With a view to reversing the growing trend of obesity, pollution and insecurity, thirty-seven segments of the road network were identified through the students' place of residence and their respective schools, designated as desire lines. The proposals made sought to respond to the current needs of school travel, and support active accessibility for young people through the implementation of infrastructure that guarantees safety during school trips.

Key-words: Active Accessibility, Active Travel, Commuting Behavior, Youth, Desire Lines.

Índice de Figuras

FIGURA 1 - QUESTÃO DE PARTIDA E ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO	18
FIGURA 2 - PADRÃO DE DESLOCAÇÃO ENTRE A ORIGEM E OS DESTINOS	22
FIGURA 3 - PILARES DA SUSTENTABILIDADE.	26
FIGURA 4 – AS RELAÇÕES ENTRE MOBILIDADE, PROXIMIDADE, CONETIVIDADE E A ACESSIBILIDADE NUMA CORREÇÃO DA HIERARQUIA DOS OBJETIVOS DO PLANEAMENTO DE TRANSPORTES	29
FIGURA 5 – INDICADORES QUE INFLUENCIAM A ACESSIBILIDADE URBANA	30
FIGURA 6 – DIAGRAMA QUE ASSOCIA OS CAMINHOS DO AMBIENTE CONSTRUÍDO ÀS DOENÇAS CRÓNICAS E AOS CUSTOS DE SAÚDE	38
FIGURA 7 - RELAÇÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO E A ACESSIBILIDADE ATIVA	39
FIGURA 8 - ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL DOS FATORES QUE INFLUENCIAM AS DESLOCAÇÕES ATIVAS DAS CRIANÇAS.	43
FIGURA 9 – ESTRUTURA DA PROMOÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA NA EUROPA.....	46
FIGURA 10 - EXEMPLOS DE LINHAS DE DESEJO.....	54
FIGURA 11 - ESTRUTURA E QUESTÕES DO INQUÉRITO IMPLEMENTADO	61
FIGURA 12 - ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO DA ÁREA DE ESTUDO	64
FIGURA 13 - CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO NO CONCELHO DO PORTO EM PORCENTAGEM	64
FIGURA 14 - DENSIDADE POPULACIONAL DA FAIXA ETÁRIA ENTRE OS 15 E 24 ANOS NO PORTO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESCOLAS DO SETOR PÚBLICO DE ENSINO BÁSICO SECUNDÁRIO E ENSINO SECUNDÁRIO.	66
FIGURA 15- ALUNAS/OS MATRICULADAS/OS NO ENSINO NÃO SUPERIOR POR NATUREZA INSTITUCIONAL.	66
FIGURA 16 - PONTOS DE PARTILHA NO CONCELHO DO PORTO	67
FIGURA 17 - TRANSPORTES PÚBLICOS E MODOS SUAVES NO CONCELHO DO PORTO.....	68
FIGURA 18 - HIERARQUIA DA REDE VIÁRIA DO CONCELHO DO PORTO	69
FIGURA 19 - DURAÇÃO MÉDIA DOS MOVIMENTOS PENDULARES E POPULAÇÃO POR MODO DE TRANSPORTE NO CONCELHO DO PORTO	70
FIGURA 20 - ÍNDICE DE GRAVIDADE DOS ACIDENTES DE VIAÇÃO NO CONCELHO DO PORTO	70
FIGURA 21 - ACIDENTES DE VIAÇÃO COM FERIDOS LIGEIROS E GRAVES NO CONCELHO DO PORTO	71
FIGURA 22 – NÚMERO DE ACIDENTES DE VIAÇÃO POR EIXO VIÁRIO NO CONCELHO DO PORTO	72
FIGURA 23 - PROPORÇÃO DOS ACIDENTES DE VIAÇÃO NA REDE VIÁRIA DO PORTO	72
FIGURA 24 - IMC DOS ALUNOS INQUIRIDOS.	77
FIGURA 25 – ACOMPANHAMENTO DURANTE AS DESLOCAÇÕES DIÁRIAS DOS ALUNOS INQUIRIDOS.....	79
FIGURA 26 – PREFERÊNCIA DO MODO DE TRANSPORTE DOS ALUNOS INQUIRIDOS	79
FIGURA 27 - PERCEÇÃO DOS SISTEMAS DE PARTILHAS BIRD/CIRC.....	80
FIGURA 28 - MODOS DE TRANSPORTE NAS DESLOCAÇÕES CASA-ESCOLA E VICE-VERSA.....	81

FIGURA 29 - MEIOS DE TRANSPORTE DO AGREGADO FAMILIAR	81
FIGURA 30 - TEMPO DESPENDIDO NAS DESLOCAÇÕES CASA-ESCOLA VICE-VERSA	83
FIGURA 31 - PARECER DOS ALUNOS INQUIRIDOS	85
FIGURA 32 - ÁREAS DE INFLUÊNCIA PELA REDE EM QUILOMETROS	88
FIGURA 33 - PROPOSTA LINHAS DE DESEJO PARA A ES AURÉLIA DE SOUSA.....	90
FIGURA 34 - PROPOSTA LINHAS DE DESEJO PARA A ES GARCIA DE ORTA	91
FIGURA 35 - PROPOSTA LINHAS DE DESEJO PARA A EBS FONTES PEREIRA DE MELO	92
FIGURA 36 - DECLIVE EM GRAUS NAS LINHAS DE DESEJO DAS ESCOLAS DE EBS E ES.	94
FIGURA 37 - ACIDENTES COM VÍTIMAS NAS LINHAS DE DESEJO EM 2021.....	94

Índice de Tabelas

TABELA 1 - VARIÁVEIS GENÉRICAS QUE AFETAM A MOBILIDADE	24
TABELA 2 – COMPONENTES E PERSPETIVAS DE ACESSIBILIDADE.....	34
TABELA 3 – MATERIAIS UTILIZADOS.....	58
TABELA 4 - ESTATÍSTICA DA AMOSTRA RECOLHIDA E CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA DOS ALUNOS INQUIRIDOS	75
TABELA 5 - TOTAL DE ALUNOS INSCRITOS NAS ESCOLAS DE ENSINO SECUNDÁRIO DO PORTO NO ANO LETIVO DE 2018/2019.	77
TABELA 6 - ALUNOS INQUIRIDOS ABRANGIDOS PELAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESCOLAS.....	87

Lista de abreviaturas e siglas

BGRI	BASE GEOGRÁFICA DE REFERENCIAÇÃO DE INFORMAÇÃO
CE/EC	COMISSÃO EUROPEIA/EUROPEAN COMISSION
EBS.....	ENSINO BÁSICO SECUNDÁRIO/ESCOLA BÁSICA SECUNDÁRIA
EEA	EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY
ES.....	ENSINO SUPERIOR/ESCOLA SECUNDÁRIA
GEE	GASES COM EFEITO DE ESTUFA
IMC	ÍNDICE DE MASSA CORPORAL
INE	INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA
OMS.....	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
SIG	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
UE	UNIÃO EUROPEIA

1) Introdução

1.1 A Dependência Automóvel nas Deslocações Diárias

A acessibilidade é um conceito muito debatido em várias disciplinas, principalmente na geografia, no planeamento urbano e no planeamento de transportes. As pessoas usam os transportes para alcançarem uma diversidade de atividades espacialmente distribuídas no território em que vivem (Rubulotta *et al.*, 2013). Em Itália, para dar resposta à procura elevada dos transportes, a abordagem do planeamento de transporte tem promovido a mobilidade dos indivíduos com a melhoria da performance dos veículos, através do aumento da média da velocidade das deslocações e da redução do tempo da deslocação. Rubulotta *et al.* (2013) defendem que o problema de entender o planeamento dos transportes desta forma, dando o exemplo do caso de estudo da região de Siracusa, é o facto desta se focar em fornecer mais capacidade e, portanto, considerar apenas a ocupação do tráfego nas ruas, desconsiderando o papel das ruas como espaços públicos. Em Portugal, as cidades como Lisboa, Porto e Braga sofrem uma pressão automóvel elevada, e segundo Meireles (2022a) a presença de parques de estacionamento gratuitos próximos aos locais com mais habitação e serviços influencia essa pressão. Ao mesmo tempo aumenta a dependência do automóvel, e a prática de altas velocidades que aumentam os níveis de poluição atmosférica e o risco de acidentes principalmente nas áreas urbanas.

O facto de mais de 70% dos cidadãos europeus viverem em áreas urbanas, onde a elevada densidade populacional e as atividades económicas causam altos níveis de poluição, implica que estes estejam expostos a emissões de gases nocivos, principalmente às partículas finas¹, aumentando o risco de sofrer de doenças respiratórias, problemas cardíacos, e cancro (EEA, 2022). No ano de 2012, foi estimado que cerca de cem milhões de europeus foram afetados por níveis sonoros nocivos com valores acima dos 55dB Lden². O tráfego rodoviário é de longe a maior fonte de poluição sonora na Europa (afetou cerca de 73 milhões de pessoas nos 33 países membro da EEA), a segunda maior fonte de poluição sonora são as vias-férreas (aprox. 11 milhões

¹ (PM), o ozono (O₃), dióxido de azoto (NO₂) e o dióxido de enxofre (SO₂)

² Indicador de nível diurno, noturno e noturno projetado para avaliar o incómodo;

de pessoas), de seguida os aeroportos (aprox. 3 milhões de pessoas) e as indústrias (aprox. 1 milhão de pessoas). No ano de 2019, verificou-se que a poluição do ar continua a provocar um número significativo de mortes e doenças prematuras nos 27 Estados-Membros da União Europeia. No ano em questão registaram-se cerca 307 000 mortes prematuras que foram atribuídas à exposição crónica a partículas finas (PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)) como o dióxido de nitrogénio e ozono (EEA, 2021b). No entanto, desde 2005 até 2019, as mortes prematuras causadas pela exposição ao PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) baixaram cerca de 33%, tendo em conta que o valor de 2005 era de 456 000 mortes prematuras.

Se a qualidade do ar continuar a melhorar e o número de mortes prematuras por ano continuar a diminuir a uma taxa semelhante no futuro, a meta será alcançada até 2032. Ainda assim, a EEA (2021a) admite que para atingir esse objetivo durante a próxima década será exigente, e que é necessário que os Estados-Membro implementem absolutamente os seus programas de controlo da poluição atmosférica, os “*National Air Pollution Control Programme*”, bem como as medidas necessárias para atingir as metas climáticas e energéticas de 2030 (EC, 2021a). Porém, as projeções da *European Environment Agency* (2021a) preveem que as medidas propostas pelos Estados-Membros não serão suficientes para erradicar o aumento da emissão de GEE, e que apenas se atingirá o nível de emissão de gases de 1990, em 2029. Embora as reduções das emissões de gases nos transportes possam ter custos mais elevados em comparação com outros setores, a proteção climática não será possível sem as reduções por parte deste setor. Segundo a meta de longo prazo de diminuir 60% das emissões de GEE estabelecida no *White Paper* (União Europeia, 2011), é imprescindível reduzir cerca de dois terços das emissões até 2050 (ano base 1990).

Em Portugal observou-se que no concelho do Porto³, o setor dos transportes é o maior responsável pela emissão de óxidos de azoto e dióxido de carbono (CO₂) (APA, 2021). O Porto registou uma tendência crescente na emissão destes gases, associando-se um aumento (cerca de 74% entre 2001 e 2011) na proporção de deslocações casa-escola/escola-casa (Revisão PDM do Porto, 2018). No mesmo período, verificou-se um incremento do transporte individual de 30,5%, em 2001, para 44,6% do total de movimentos casa-escola, em 2011. Por outro lado, as deslocações a pé dos estudantes

³ Área de estudo da presente investigação.

diminuíram de 12 837 em 2011, para 11 295⁴ em 2021 sendo este o último ano com dados (INE, 2021). Daí a emergente preocupação com a implementação do planeamento de transportes e atividades urbanas acessíveis e seguras, em ambientes de mobilidade ativa, atraentes para deslocações a pé e de bicicleta, sendo estes aspetos chave que contribuem para a qualidade de vida de toda a população (Cervero, 2013). Deste modo, não se pode negligenciar as deslocações ativas tanto para a escola como para o local de emprego, pois, estas representam uma solução para a revalorização do ambiente urbano e da melhoria da qualidade da cidade que requer poucos recursos financeiros (CE, 2001).

No caso das deslocações para as escolas, tem-se observado nas últimas décadas, um aumento significativo na proporção de estudantes que se desloca em meios motorizados, e uma redução na proporção de estudantes que se desloca a pé ou de bicicleta (Easton e Ferrari, 2015). Por estes motivos, as estratégias de saúde pública têm prestado especial atenção a esta tendência, particularmente nos Estados Unidos, no Reino Unido e na Europa, pois os governos têm considerado as deslocações ativas como uma potencialidade para reverter a tendência observada. Ao mesmo tempo, isto levou a uma disseminação de estudos internacionais nos quais se investigam uma variedade de características individuais, escolares e espaciais associadas às deslocações ativas dos jovens para as escolas (Easton e Ferrari, 2015).

A dependência do automóvel está presente em todos os grupos etários. No Reino Unido entre as décadas de 1980 e 2013, a distância percorrida entre a casa e a escola pelos estudantes entre os onze e dezasseis anos duplicou, levando a um aumento das deslocações motorizadas que contribui para a redução dos níveis de atividade física (Easton e Ferrari, 2015). Adicionalmente a falta de hábitos desportivos, a ausência de passeios e de caminhadas de lazer são razões que contribuem para o aumento de doenças não transmissíveis (por exemplo, doenças cardíacas, derrames, alguns tipos de cancro, diabetes), que deu origem a um fenómeno global de obesidade infantil e sobrepeso (WHO, 2018). Esta inatividade física contribui para o aumento das despesas da saúde, tendo sido estimado um custo global em cerca de 49 mil milhões de euros por

⁴ O INE contém apenas dados relativos aos anos de 2011 e 2021, e uma vez que o último ano mencionado se enquadrou no período da pandemia COVID-19 poderá não refletir a realidade.

ano em cuidados de saúde diretos. Em 2013, as despesas da sofreram um acréscimo de aproximadamente 12 mil milhões de euros (WHO 2018).

Em Portugal, o gasto total da inatividade física variou entre os 210 milhões e 460 milhões de euros (Serviço Nacional de Saúde, 2017). De acordo com o estudo de Sallis *et al.* (2016), a percentagem média de crianças e jovens entre os 11 e 17 anos que não atingiram as recomendações de atividade física para a saúde (ou seja, pelo menos 60 minutos de intensidade moderada a vigorosa diariamente) atingiu os 80%. Segundo a *Global Matrix 3.0 Grading Rubric*, no que diz respeito às categorias Atividade Física, Deslocação Ativa e Comportamento Sedentário, Portugal encontra-se com uma avaliação baixa que acompanha a tendência geral, onde as crianças e os jovens ocupam os intervalos D (27% - 33%) e C- (40 - 46%) (Aubert *et al.*, 2018). No relatório do Eurobarómetro Europeu em 2022⁵, a média europeia de indivíduos que “nunca” e “raramente” praticaram exercício/desporto no ano de 2022 corresponde a 45% e 17% respetivamente. Em Portugal verifica-se um cenário pior com cerca de 73% indivíduos que nunca praticaram exercício/desporto e 5% raramente praticou, dos quais 36% são jovens entre os 15 e 24 anos (CE, 2022a). Além disto, Portugal ocupa o lugar com a mais alta taxa dos países abrangidos no estudo do Eurobarómetro Europeu, seguido da Grécia (68%) e Polónia (65%) (CE, 2022a).

Na investigação de Buehler *et al.* (2016), observou-se que o uso do automóvel privado nas deslocações diárias tem diminuído significativamente nos últimos vinte e cinco anos, em cinco maiores cidades da Alemanha, Áustria e da Suíça, nomeadamente, Munique, Berlim, Hamburgo, Viena e Zurique. Isto tem-se verificado devido a um conjunto de políticas de uso do solo e dos transportes que têm provocado um menor uso do automóvel privado através do aumento dos custos do mesmo, e da implementação de medidas de segurança, conveniência e facilidade para andar a pé, de bicicleta e de transportes públicos. A bicicleta tem vindo a ser cada vez mais promovida nos países ocidentais (McMillan, 2007), devido aos benefícios que esta fornece como por exemplo, a mitigação das alterações climáticas, a redução da poluição atmosférica e sonora, a vitalidade urbana, a saúde pública, a obesidade e também os benefícios financeiros individuais e coletivos (Vale *et al.*, 2015). Contudo, em 2020, 20% do total de

⁵Ver mais em: [Eurobarómetro Portugal - Desporto e Atividade Física 2022 | AGAP - PORTUGAL ACTIVO](#)

mortes no transporte rodoviário da União Europeia (EU) foram de pedestres e 10% de ciclistas. Dentro das áreas urbanas o padrão altera-se com os pedestres a representarem 37% do total de vítimas, e os ciclistas com 14%. Estes valores indicam que, aproximadamente, 70% do total de mortes em áreas urbanas são de indivíduos vulneráveis. Em termos proporcionais, o grupo etário entre os 18-24 anos tem mais vítimas, pois correspondem a 12% dos mortos em estradas na UE, representando 7% da população europeia (EC, 2022).

No caso das cidades alemãs aplicaram-se medidas para promover as deslocações de bicicleta, por outro lado, Zurique e Viena investiram numa maior oferta de transportes públicos. Os resultados da investigação de Buehler *et al.* (2016) demonstraram que é possível diminuir a dependência do uso do carro até mesmo em sociedades com um número elevado de indivíduos que contém carro e que procuram uma melhor qualidade nas suas deslocações. Desde há cinquenta anos, as cidades da Dinamarca, Holanda, Bélgica e Alemanha reconverteram o espaço público das cidades, redistribuindo o espaço que tinham destinado ao carro, a outros modos de transporte. Por outro lado, as cidades portuguesas estão agora a recuperar o tempo perdido e as suas ruas e avenidas americanizadas (Meireles, 2022b).

As deslocações diárias ativas (ex: casa-escola, casa-trabalho, entre outras) desempenham um papel importante para os níveis de atividade física (Wanner *et al.*, 2012). No que diz respeito ao comportamento de deslocação escolar das crianças e jovens para a escola, o ambiente escolar correspondente às políticas e aos programas de incentivo às deslocações ativas, constitui-se como um dos sete domínios que tiveram impacto direto e indireto (Ikeda *et al.*, 2019). Os outros seis domínios, isto é, o ambiente construído, o ambiente social, as características do agregado familiar, as crenças do agregado familiar, as características da criança e as crenças da criança são necessários para apoiar a mudança de um comportamento de deslocação não ativo para um comportamento ativo (Ikeda *et al.*, 2019). Uma vez que o ambiente construído tem uma grande influência na tomada decisão e escolha do modo de deslocação para a escola (Vale *et al.*, 2015), e que cerca de 81% dos adolescentes entre os 11 e 17 anos (ao nível mundial) não conhecem as recomendações globais de atividade física para a saúde da Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2018), as políticas de promoção de

deslocações ativas tiveram especial atenção na presente investigação, pois são um fator imprescindível para influenciar a população na adoção de um estilo de vida mais saudável (Ikeda *et al.*, 2020).

1.2 Escolha do Tema e Objetivos

Com base neste contexto, a dependência dos transportes motorizados nas deslocações escolares, o aumento da obesidade e de doenças crónicas associadas ao estilo de vida da população, e a poluição provocada pelo setor dos transportes implicam a adoção de medidas que fomentem a acessibilidade ativa (Fyhri *et al.*, 2009; Kopinna, 2011). Esta refere-se às deslocações ativas, sobretudo feitas a pé e de bicicleta. Por isso, uma vez que um jovem ativo tem uma maior propensão de ser um adulto ativo (Santos *et al.*, 2005) o presente estudo apresenta um diagnóstico e mede o potencial que a temática da acessibilidade ativa tem nos jovens que se encontram no ensino secundário do setor público do concelho do Porto (aproximadamente entre os 15 e 19 anos).

Em relação à área de estudo escolhida, foi o concelho do Porto pelo facto de ter uma grande concentração de jovens a residir neste (cerca de 10 483 com idades compreendidas entre os 15 e 19 anos) ocupando o 7º lugar a nível nacional (PORDATA, 2021), e por sua vez, constituir-se como um polo dinamizador de emprego (cerca de 180 000 postos de trabalho) que influencia a evolução do padrão de deslocações casa-trabalho e casa-estudo, cada vez mais marcado pelas dicotomias habituais entre o efeito “centro” e situações de “periferização/suburbanização” residencial (CM Porto, 2017). A dispersão das diversas funções urbanas pode ser o fator explicativo dos padrões de deslocação cada vez mais extensos e diversificados que causam dificuldades no ajustamento da oferta de transportes coletivos, aumentam o tempo gasto em vias congestionadas e a poluição (PDM, 2021).

Por estas razões, no presente estudo traduzem-se três objetivos específicos. O primeiro objetivo é fazer um diagnóstico do padrão de mobilidade dos alunos das escolas secundárias públicas do Porto, o segundo procura medir o potencial que a acessibilidade ativa tem para os jovens, e a última finalidade do estudo compete à identificação “linhas de desejo”, isto é, identificar quais são os melhores locais para

implementar infraestruturas que apoiem as deslocações diárias dos alunos. As propostas têm o propósito de criar ambientes que influenciem os alunos a adotarem um comportamento ativo nas suas deslocações diárias, melhorando os níveis de atividade física da população e consequentemente reduzir as emissões de gases para a atmosfera. Assim, a questão de investigação que o estudo procura responder é:

“Como promover uma acessibilidade mais ativa dos alunos das escolas secundárias do concelho do Porto nos trajetos diários casa-escola/escola-casa?”

Com o propósito de responder à questão de partida estipularam-se quatro etapas, que ocupam as várias fases de todo o processo da investigação. Estas podem-se observar na figura 1, nomeadamente: Fazer uma caracterização da mobilidade no concelho do Porto (Análise de indicadores); Fazer um diagnóstico do padrão de mobilidade dos alunos das escolas secundárias do Porto, verificando as diferenças em função da escola (Padrões de mobilidade dos jovens); Analisar as perceções dos jovens em relação à mobilidade (Potencial da Acessibilidade Ativa) e face aos resultados observados, apresentar diferentes linhas de desejo para as escolas secundárias do Porto com o apoio dos SIG (Determinar Linhas de Desejo).



Figura 1 - Questão de partida e etapas da investigação. Fonte: Elaboração Própria.

As etapas da investigação estão organizadas de acordo com os objetivos estipulados, e por isso a estrutura da dissertação segue a mesma lógica.

1.3 Estrutura da Dissertação

O documento presente encontra-se dividido em seis capítulos. No primeiro capítulo da dissertação é enunciada a introdução e também se explicam as razões da escolha do tema e os objetivos que se procuram responder com o presente estudo, de modo a demonstrar a importância da acessibilidade ativa no quotidiano da população jovem.

No segundo capítulo encontram-se as diferentes abordagens dos conceitos mais pertinentes à presente investigação, com base no que tem sido discutido na investigação científica referente às temáticas da acessibilidade, da mobilidade, das deslocações ativas e das estratégias de planeamento das mesmas a nível europeu e nacional. Outro assunto importante é a noção das linhas de desejo que são elementos que fundamentam o caso prático do presente estudo.

O terceiro capítulo demonstra os processos metodológicos e materiais que foram utilizados de modo a obter os resultados apresentados. Tendo sido enquadrados três subcapítulos nomeadamente, a cartografia base e informação estatística, a elaboração do questionário implementado e ainda as propostas de intervenção.

No quarto capítulo retrata-se a caracterização da área de estudo através de diversos indicadores, e a análise dos resultados obtidos baseados no inquérito realizado, dividido ordenadamente pelas secções que compõem o mesmo: Perfil dos alunos inquiridos; Padrão de mobilidade das escolas selecionadas e Perceções dos alunos.

Em relação ao quinto capítulo da dissertação apresenta-se as propostas das linhas desejadas a nível geográfico para as três escolas que serviram como objeto de estudo para alavancar a acessibilidade ativa.

Por último, o sexto capítulo da dissertação aborda as discussões e considerações finais vindouras de todo o desenvolvimento do estudo.

2) Revisão Bibliográfica

Nesta secção apresenta-se primeiramente uma abordagem teórica sobre os conceitos relacionados com a temática, mais concretamente, a mobilidade e a acessibilidade. No seguimento do objetivo central deste estudo, discute-se a importância que as deslocações ativas têm para a geração mais jovem, apresentando-se alguns exemplos práticos já implementados que vão ao encontro da pertinência desta investigação. Por fim, elabora-se a contextualização estratégica da mobilidade ativa ao nível europeu e nacional, bem como a importância dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na definição de Linhas de Desejo.

2.1 Conceitos e Definições

2.1.1 Mobilidade

Os termos de mobilidade e acessibilidade são abordados, muitas vezes, sem uma clara distinção, e devido à relação de proximidade que têm um com o outro podem ser aplicados incorretamente (Rubulotta *et al.*, 2013). De modo a perceber a diferença entre estes dois conceitos, no presente documento apresenta-se em primeiro lugar uma abordagem da evolução do conceito de mobilidade, e no próximo subcapítulo o mesmo, mas para o conceito de acessibilidade.

O dicionário da Porto Editora “infopédia” define o conceito de mobilidade como a “propriedade do que é móvel ou do que obedece às leis do movimento”, a “faculdade de mover ou se mover” ou ainda a “facilidade de deslocação entre um lugar e o outro” (infopédia, 2023). O geógrafo Tim Cresswell (2010, p.17), vê a mobilidade como um enleado de “movimento, significado e prática”, e ainda o autor Adey (2017, p.34) declara que o paradigma da mobilidade é visto como *“um conceito subjacente tão fundamental – mas não menos contestado – como “espaço”, “sociedade”, “poder”, “cidade”, “natureza”, “criatividade” ou “casa”*. Concebida sob este prisma, a mobilidade permite a sobreposição e a comparação de diversos temas de investigação. O mesmo autor admite que a mobilidade e a imobilidade são práticas fundamentais que sustentam muitos dos processos materiais, sociais, económicos e culturais que operam no mundo de hoje e do passado.

No contexto do planeamento dos transportes, o conceito de mobilidade é definido como o potencial para o movimento, e a capacidade de alcançar um lugar a partir de outro lugar (Handy, 1994), ou seja, o padrão de deslocação das pessoas no seu dia-a-dia, como por exemplo, o número de deslocações realizadas, os modos utilizados nessas deslocações, entre outras. Também se entende a mobilidade como uma área de estudo que lida com as deslocações das pessoas, estando relacionada ao planeamento de sistemas de transporte coletivo e individual, como por exemplo o planeamento de ciclovias, de vias pedonais entre outras.

Normalmente, para obter os dados necessários para a análise das deslocações diárias da população recorre-se a bases de dados censitárias (em Portugal: INE, PORTATA...). Atualmente, com a inovação tecnológica, o surgimento do GPS, dos telemóveis, das bilheteiras online, radares e semáforos urbanos, estes também se constituem como ferramentas de apoio na obtenção de dados da mobilidade dos indivíduos (Anda et al., 2017; Kandt e Batty, 2021). Através destes dados e das análises de mobilidade obtêm-se informações do sistema de transportes, dos padrões de deslocações dos indivíduos de diferentes grupos económicos, e por sua vez também permitem adquirir aspetos importantes do desenvolvimento económico e ambiental das cidades e do bem-estar da população.

No que diz respeito às ciências sociais, os autores Sheller e Urry (2000) afirmaram que para ampliar a conceção da mobilidade, tinham o desafio de mudar o objeto de estudo, bem como as metodologias utilizadas na investigação. Muitos estudos das ciências sociais encontravam-se desatualizados pelo facto de existir a falha na avaliação da importância que os modos motorizados vieram trazer à cidade. As deslocações motorizadas têm impacto não só nos espaços públicos e nas oportunidades que estes proporcionam, mas também nas redes familiares e sociais, na segregação espacial de locais de residência urbanos, na imagem das nações e nas aspirações para a modernidade (Sheller, 2004).

A mobilidade evidencia que todos os lugares estão interligados entre si, através de uma rede fina de conexões que se estendem de cada um desses lugares além do imaginário dos “territórios” geográficos, espacialmente fixos e ocupados por processos sociais, que questiona as lógicas ao nível das escalas: local, regional e global (Tsing,

2002). Várias análises demonstram que o meio de transporte não serve apenas para alcançar um determinado destino, o mais rapidamente possível, pois cada meio oferece diferentes experiências, interações e recursos (Sheller e Urry, 2005). Existe uma complexa relação sensorial entre os meios de transporte e o indivíduo a ser transportado. Estas geografias sensoriais não se encontram apenas no corpo físico de um indivíduo, mas também no espaço familiar, nos locais de residência, nas regiões, na cultura de cada nação e nos espaços de lazer (Sheller, 2004).

Atualmente, Costa et al. (2017) acrescentaram que à medida que a população aumenta nos centros urbanos existe um novo desafio, a adaptação do desenvolvimento urbano e das necessidades da mobilidade urbana, procurando mecanismos que protejam o meio ambiente e garantam a inclusão social. Desta forma, a mobilidade é diretamente influenciada pelo desenho da rede de transportes e o nível de serviço que esta oferece. A localização da origem e do destino, geralmente, rege o padrão de deslocação e depende da localização das atividades (Cervero, 2009), tal como se pode verificar na figura 2.

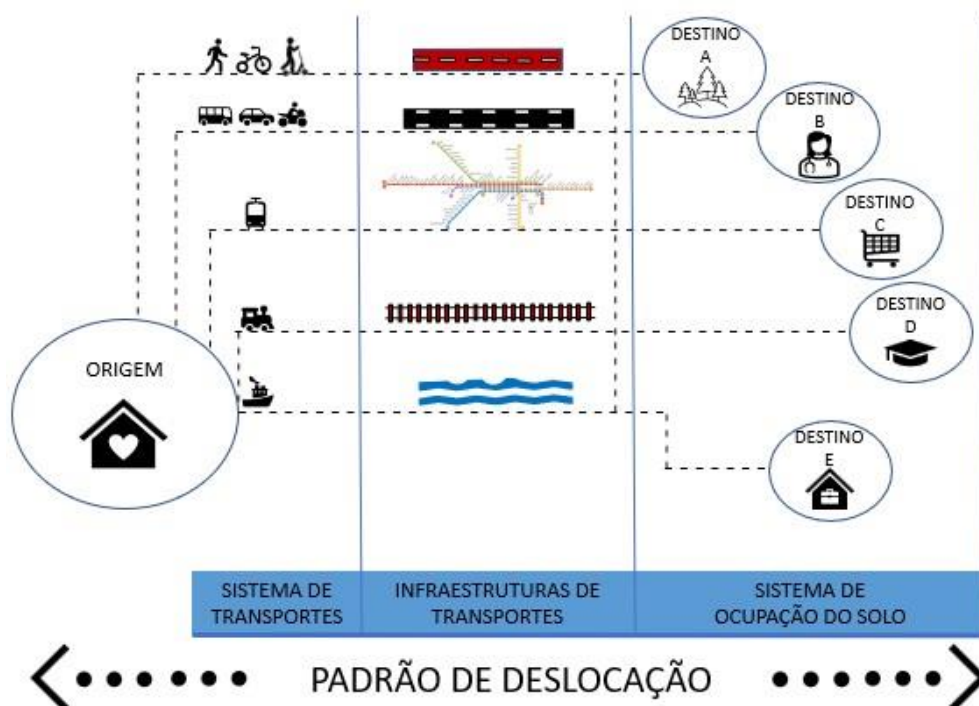


Figura 2 - Padrão de deslocação entre a origem e os destinos. Fonte: Kayal et al., (2014). Elaboração Própria.

O sistema de transportes consiste na oferta de transportes públicos intermodais e particulares que se conectam aos locais de atividade. As infraestruturas de transportes permitem a deslocação de uma origem a um ou mais destinos, de modo a satisfazer a procura gerada pela deslocação de pessoas e bens. A distribuição espacial dos destinos (empregos, lojas, equipamentos de saúde, residências, instalações sociais e recreativas, entre outros), constituem o sistema da ocupação do solo.

Deste modo, é necessário estudar não só a estrutura de ocupação do solo, a sua densidade de utilização e de interligação, as características sociológicas e económicas da população, como ainda as motivações associadas às diferentes mobilidades (Grinberg, 2001 citado por Teles, 2003). Isto, explica a importância e o objetivo genérico dos inquéritos à mobilidade, que passam por conhecer os padrões de mobilidade das populações e as suas determinantes. Estes inquéritos contribuem para a melhoria da informação recolhida visando um bom tratamento de dados, que permitem a curto prazo, ajustar a oferta do sistema de transportes às verdadeiras intenções de mobilidade das populações, e a longo prazo projetar as evoluções que sejam mais convenientes (Teles, 2003). Assim, “a mobilidade no espaço urbano não pode só ser vista na vertente espacial e temporal, mas também social, cultural económica e política” (Teles, 2003, p.35). E por isso, quando se pretende planejar a vertente dos transportes, é preciso ter uma noção social e cultural, no que diz respeito às deslocações dos indivíduos dentro de um determinado sistema territorial.

Para isto, também é necessário saber quais os condicionalismos do processo de mobilidade da população (tabela 1) assim como, procurar padrões de mobilidade de grupos de indivíduos, que tenham comportamentos semelhantes nas suas opções de deslocação. Tendo em conta um estudo mais atual, Pereira e Herszenhut (2023) mencionam a ideia de que entender a diferença entre mobilidade e acessibilidade é extremamente importante, pois muitas vezes esta diferença é ignorada pelos investigadores e planeadores que lidam com estas temáticas diariamente. Neste sentido, o consenso entre os investigadores e as empresas de transportes tem aumentado, na medida em que o objetivo central das políticas de transporte é melhorar o acesso da população a bens e oportunidades (Bertolini *et al.*, 2005; Martens, 2012; Pereira *et al.*, 2017).

Tabela 1 - Variáveis genéricas que afetam a mobilidade. Adaptado de Teles, 2003.

Variáveis genéricas	Variáveis Particulares
Individuais	Sexo
	Grupo etário
	Posicionamento no ciclo de vida
	Variabilidade do comportamento do indivíduo face à decisão
Sociais	Nível de rendimento
	Tipo de Atividade Profissional
	Flexibilidade dos horários
	Promoção profissional
Culturais	Tipo de Consumo
	Nível de Instrução
	Os novos ritmos e estilos de vida (práticas extraprofissionais)
	As novas famílias
Económicas	As novas relações
	Custo de Transportes
	Custo das Viagens
	Novas tecnologias
Urbanísticas ou físicas	Globalização
	Ordenamento do Território e dos Transportes e Ocupação e Uso do Solo:
	Gestão da Mobilidade
	Transportes alternativos
	Tempo de Viagem
	Conforto do Transporte
	Interfaces
	Taxa de motorização
	Concentração da População
	Distribuição espacial da residência
	Distribuição espacial dos empregos
	Distribuição espacial das atividades
	Desenho Urbano
	Gestão Urbanística

2.1.2 Mobilidade Sustentável, Micromobilidade e Mobilidade Suave

O conceito de desenvolvimento sustentável foi introduzido como o “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das necessidades das gerações futuras” (WCED, 1987, p.41). Como parte do desenvolvimento sustentável surgiu o termo de mobilidade sustentável que tem como objetivo geral “garantir que o nosso sistema de transportes atenda às necessidades económicas, sociais e ambientais da sociedade, enquanto minimiza os seus impactos indesejáveis na economia, sociedade e o meio ambiente” (EU SDS, 2006, p.10). As atividades associadas aos transportes embora complementem a mobilidade dos passageiros nas áreas urbanas, também provocam altos níveis de motorização e de

congestionamento que resultam em problemas ambientais relacionados com as alterações climáticas, qualidade do ar, poluição sonora, qualidade da água e dos solos, biodiversidade e atividades agrícolas (Rodrigue *et al.*, 2016). Por estes motivos, a promoção da mobilidade sustentável é um dos objetivos mais difundidos na política dos transportes, em todas as escalas territoriais, pois, atualmente na Europa e nos EUA todos os planos, projetos ou políticas mencionam o termo de mobilidade sustentável (Gallo e Marinelli, 2020). Neste sentido, as políticas de aumento de velocidade e da expansão das vias de trânsito podem ser substituídas por exemplo, por políticas de promoção de uma maior mistura do uso do solo e da aproximação das pessoas e das atividades de modo a promover uma melhor integração entre o planeamento de transportes e de uso do solo (Levine *et al.*, 2019).

Tiboni *et al.* (2021) sugerem que a sustentabilidade tem na sua base três pilares: O ambiente, a economia e a sociedade (ver figura 3). Uma vez que as estratégias de promoção do desenvolvimento sustentável não podem deixar de considerar de forma coordenada os efeitos económicos, sociais e ambientais de todas as políticas urbanas, é necessário promover um sistema integrado do uso do solo e dos transportes através de políticas urbanas que visem a segurança, a equidade social e as questões do meio ambiente (EC, 2001). A governança de um território compromete a mobilidade urbana sustentável devido a conflitos técnicos e políticos, e por isso os Planos de Mobilidade Urbana Sustentável podem servir como uma ferramenta que possibilita cumprir os objetivos da mobilidade dos indivíduos, propondo práticas de planeamento centradas no indivíduo, considerando as suas necessidades e salientando a importância da qualidade de vida dos cidadãos (Tiboni *et al.*, 2021). Deste modo, a sustentabilidade implica uma nova conceção do conceito de mobilidade tradicionalmente conhecido, passando para um planeamento dos transportes mais sustentável que engloba: a i) integração entre os transportes e o território; ii) a promoção de deslocações ativas e não motorizadas iii) o uso de análises multicritério (exemplos: segurança e poluição ambiental); iv) o papel da mobilidade partilhada como alternativa ao automóvel privado; v) a gestão da procura e requalificação urbana sem aumento da oferta; vi) implementação de zonas de baixa velocidade e integração dos utilizadores dos transportes (Tiboni *et al.*, 2021).



Figura 3 - Pilares da sustentabilidade. Fonte: Tiboni *et al.* (2021).

Recentemente a investigação tem aprofundado a micromobilidade como uma solução para cooperar com a sustentabilidade da mobilidade. Esta tem sido reconhecida como uma modalidade de transporte urbano promissora, devido ao potencial que tem para reduzir o uso do automóvel privado nas deslocações de curta distância (Abduljabbar *et al.*, 2021). Além disso, a micromobilidade oferece transportes alternativos com maior flexibilidade, sustentabilidade (produzem baixos níveis de emissões de gases do efeito de estufa) e mais económicos (Shaheen *et al.*, 2020). Os veículos incluídos na micromobilidade são considerados como leves/suaves ou miniveículos que praticam velocidades não superiores a 45km/h, como por exemplo: bicicletas, trotinetes, skates, segways e hoverboards. Estes podem ser movidos a energia humana ou elétrica e podem ser veículos privados ou de sistemas de partilha, e ainda podem ser adaptados às necessidades dos utilizadores, como por exemplo em função da condição física ou pela distância a percorrer (Dia, 2019). A rápida adoção de um sistema de micromobilidade, principalmente para as deslocações de primeiro e último quilómetro ajuda a promover modos de deslocação ativos benéficos para a saúde dos cidadãos e das cidades (Abduljabbar *et al.*, 2021). Atualmente, muitas cidades europeias possuem sistemas de partilha de bicicletas e de trotinetes elétricas, normalmente utilizados para atender as deslocações dos utilizadores com distância inferior a cinco quilómetros. Isto representa 50% a 60% do total de quilómetros percorridos pelos utilizadores na China, na União Europeia e no Estados Unidos da América (Heineke *et al.*, 2019; Scurtu, 2019).

A mobilidade suave conhecida como o transporte de bens e pessoas sem a utilização de modos motorizados também pode ser referida como mobilidade ativa (CRG, 2022). A prática desta mobilidade pode ser feita através de caminhada, andar de bicicleta, de skate, veículos da micromobilidade, e carros elétricos. Além disso, também se foca nos mesmos objetivos dos outros sistemas de mobilidade, como por exemplo reduzir as emissões de carbono, reduzir o volume do tráfego rodoviário, maior segurança e diminuir a poluição sonora. Contudo, a mobilidade suave só é efetiva quando existem ambientes adequados, isto é a disponibilidade de ciclovias, passeios, áreas restritas a automóveis e com limites de velocidade adequados aos centros das cidades (CRG, 2022). Dia (2019) realça ainda que com infraestruturas mais adequadas, os modos suaves podem apoiar deslocações mais longas, até vinte quilómetros, principalmente nas áreas urbanas.

A evidência empírica suporta a ideia de que, para a maioria das deslocações, o tempo perdido numa deslocação é o custo que as pessoas suportam ao alcançar o destino pretendido. Assim, o propósito central deste planeamento é garantir que as pessoas obtenham mais do que querem fora do sistema: aceder os destinos (Levine *et al.*, 2019). É então possível afirmar que se observa uma mudança de paradigma no planeamento urbano e de transportes que procura padrões de deslocação mais sustentáveis e implicam uma mudança do foco na mobilidade para a acessibilidade (Cervero, 2005; Banister, 2008; Levine *et al.*, 2019).

2.2 Conceção e Medidas de Acessibilidade

2.2.1 Acessibilidade

Para os planeadores, tem sido difícil encontrar uma definição para o termo de acessibilidade, bem como definir as suas medidas (Geurs e Wee, 2004; Papa *et al.*, 2015; Miller, 2018). Relativamente ao planeamento de transportes, Hansen (1959) definiu o termo de acessibilidade como o potencial das atividades para a interação e Dalvi e Martin (1976) como “a facilidade de qualquer uma das atividades de ocupação do solo poder ser alcançada a partir de uma localização usando um sistema de transportes específico”. No dicionário da Porto Editora entende-se por acessibilidade a “facilidade

no acesso e facilidade na obtenção”, ou ainda um “conjunto das características de um serviço, equipamento ou edifício que permitem o acesso de todas as pessoas, incluindo aquelas com mobilidade reduzida ou com necessidades especiais” (infopédia, 2023). Geurs e Wee (2004) e Neutens *et al.*, (2010) definem a acessibilidade como a facilidade que os indivíduos conseguem alcançar lugares e oportunidades (destinos) como por exemplo, empregos, serviços de saúde e educação, atividades culturais, espaços verdes, entre outros, e que as condições da acessibilidade de uma cidade ou de um bairro dependem da eficiência e da conectividade da rede de transportes e da proximidade entre as pessoas e as atividades.

As pessoas tomam decisões sobre as suas deslocações, com base na residência, no emprego e na localização das atividades, e estas decisões são um resultado físico das interações entre as origens culturais (Chawla, 2012 citado por Kayal *et al.*, 2014). Levine *et al.* (2019) afirmaram que os destinos variam no seu valor, como por exemplo, a maioria das pessoas preferir ter um acesso a um supermercado em vez de uma loja de conveniência. Então, uma melhoria na acessibilidade pode ser vista como um aumento no valor dos destinos que podem ser alcançados através de um investimento de tempo e dinheiro.

Levine *et al.* (2019) salientaram ainda que, o pilar do planeamento de transportes moderno é: a noção de que a procura de transporte é derivada pela procura de alcançar os destinos, pois a acessibilidade física varia de acordo com cada modo de transporte, e simultaneamente o acesso é o principal serviço que as pessoas procuram nas suas deslocações independentemente do modo de deslocação utilizado. Silva e Larsson (2018) entendem o conceito traduzido do termo em inglês “*derived-demand*”, como a procura derivada da necessidade de participar em atividades, espacialmente dispersas. Uma vez que o conceito de acessibilidade tem sido reconhecido como uma alternativa ao planeamento de transportes que se foca na mobilidade (Silva e Larsson, 2018), uma mudança para a acessibilidade possibilita alinhar o planeamento de transportes e de ocupação do solo paralelamente a outras profissões, como por exemplo, definir o melhor local para as atividades de retalho (Levine *et al.*, 2019).

Os agentes imobiliários têm consciência de que as pessoas expressam apreço pelo seu local de residência com base nos destinos que podem ser alcançados a partir

destes, e raramente dão importância às velocidades de deslocação das estradas que os servem. Um planeamento direccionado pela acessibilidade pode conceber vários benefícios: i) Aumentar a capacidade de as pessoas alcançarem destinos; ii) Reduzir os quilómetros percorridos por veículos; iii) Diminuir a poluição e a emissão de gases de efeito de estufa; iv) Melhorar a equidade do sistema de transportes e uso do solo; v) Aumentar as deslocações ativas (a pé ou de bicicleta); vi) Controlar a expansão metropolitana; vii) Reduzir o congestionamento das estradas. Contudo, apesar dos benefícios provenientes do planeamento de uma boa acessibilidade, também é necessário considerar as ações de promoção de mobilidade de modo a não prejudicar nem a acessibilidade nem a mobilidade (Levine *et al.*, 2019).

O planeamento de transportes e a engenharia civil, bem como as suas intervenções são avaliadas pela sua capacidade de promover a mobilidade (Levine *et al.*, 2019). Porém, a mobilidade tem de ser vista como um meio para alcançar a acessibilidade, como também a proximidade e a conetividade. No entanto, a mobilidade e a proximidade entram em conflito uma com a outra pelo facto de haver uma tendência de tráfego lento nos locais com muitas origens e destinos próximos entre si (exemplo: centro das cidades do Porto e Lisboa), e inversamente haver uma deslocação mais rápida nas áreas de baixa densidade, onde as origens e destinos são mais dispersos (ver figura 4).

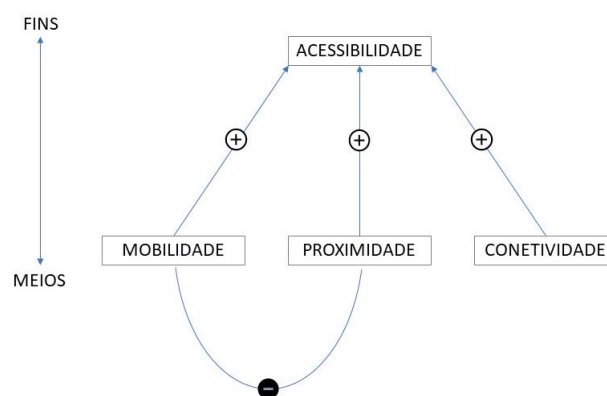


Figura 4 – As relações entre mobilidade, proximidade, conetividade e a acessibilidade numa correção da hierarquia dos objetivos do planeamento de transportes. Adaptado e Levine *et al.*, 2019).

A relação de mobilidade e acessibilidade aproxima-se à forma urbana ou aos padrões de origem e destino de uma região. Tal como a primeira lei da geografia de Tobler diz, “tudo está relacionado com tudo o resto, mas as coisas próximas estão mais

relacionadas do que as coisas distantes” (Tobler, 1970, pp.236). A mudança da acessibilidade de uma área com deslocamentos lentos e destinos próximos para uma área com deslocamentos rápidos e destinos mais dispersos teriam como impacto a mudança da velocidade e distância entre regiões. Por exemplo, no caso de uma região com origens e destinos espalhados ter velocidades de deslocamento para um determinado modo que compensassem as grandes distâncias, esta seria a região de maior acessibilidade das duas. Por esta razão, a acessibilidade não favorece inerentemente nenhuma forma urbana em particular, mas procura sistemas de transportes e de ocupação do solo que apoiem a capacidade das pessoas corresponderem às suas necessidades pelo meio da interação com os seus destinos, e conseqüentemente, a acessibilidade espacial representa uma importante forma de espaço que reflete a facilidade de alcançar oportunidades (Vale *et al.*, 2015). Os indicadores que influenciam a acessibilidade urbana encontram-se divididos em três componentes, nível da infraestrutura, uso do solo e pessoas, como se pode verificar, respetivamente, na figura 5:



Figura 5 – Indicadores que influenciam a acessibilidade urbana. Adaptado de Pereira e Herszenhut (2023). Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com Pereira e Herszenhut (2023), o termo acessibilidade é usado para se referir a questões de padrões e normas de design universal, com o objetivo de planejar de acordo com a inclusão de pessoas com diferentes graus de incapacidades motoras e cognitivas. Neste sentido trata-se de uma microacessibilidade que abrange questões de

acesso a serviços e atividades numa microescala, que se preocupa com as características do planeamento de espaços públicos e privados, e a construção de veículos que podem afetar a capacidade de um indivíduo alcançar lugares, serviços e produtos (destinos). Por outro lado, a acessibilidade urbana representa a macroacessibilidade, que trata de questões de uma forma mais ampla, como por exemplo as questões estruturais de planeamento e desenvolvimento urbano que afetam a capacidade das pessoas acederem estas atividades, como a disponibilidade de corredores de transportes e a distribuição espacial das pessoas e atividades.

Uma das razões da acessibilidade ter um papel central nos estudos de transportes é o facto de as políticas de transportes, de desenvolvimento e ocupação do solo condicionarem a capacidade das pessoas alcançarem as oportunidades na cidade, sendo que algumas oportunidades são fundamentais para a população e inclusão social (postos de trabalho, serviços de educação e saúde) (Pereira e Karner, 2021; Luz e Portugal, 2022). Outra razão, é a ideia de que a acessibilidade apresenta uma dimensão espacial de um problema primordial de justiça social: a desigualdade de oportunidades. Esta serve como um apoio à incorporação explícita da noção de espaço no desenho de políticas destinadas a mitigar as disparidades do acesso às oportunidades (Farrington e Farrington, 2005; Pereira, Schwanen e Banister, 2017), e é imprescindível para a definição de políticas públicas equitativas, bem como para avaliar aspetos imparciais de grupos sociais e localidades que beneficiem dessas políticas. Assim, uma mudança do enfoque na mobilidade para a acessibilidade urbana, possibilita obter um maior leque de opções com possíveis instrumentos e ações de políticas públicas que tenham o objetivo de promover um desenvolvimento urbano mais integrado e focado na promoção da sustentabilidade e da inclusão social (Banister 2011; Levine *et al.*, 2019).

Outra forma que pode ajudar diretamente a redução da quantidade de deslocações realizadas em automóveis são as estratégias destinadas a limitar a automobidade⁶. As estratégias focadas na melhoria da acessibilidade possibilitam mudanças no comportamento ao promoverem outras alternativas à condução de veículos motorizados. Como por exemplo a implementação de barreiras físicas à condução, tais como zonas de restrição de veículos, e estratégias de preços com a

⁶ Traduzido do termo em inglês “*automobility*” que significa a mobilidade dos carros.

aplicação de impostos da gasolina e taxas de estacionamento e de congestionamento (Handy, 2002). No entanto, deve haver outras alternativas, caso contrário os residentes ou despendem mais recursos financeiros para chegarem ao seu destino, ou perdem mais tempo. Desta forma, se as duas naturezas estratégicas colaborarem em conjunto, aumentam o potencial para mudar o comportamento dos indivíduos.

Deste modo, é possível considerar que o planeamento que se baseia na acessibilidade é um planeamento integrado entre a ocupação do solo e o sistema de transportes, que procura aproximar as pessoas e as atividades com o objetivo de reduzir a dependência dos meios de transporte motorizados (Banister 2011). Às vezes, a acessibilidade representa um conjunto de investimentos e políticas que promovem as deslocações a pé, de bicicleta, o uso do transporte público e um desenvolvimento do espaço urbano mais compacto. Por outro lado, a acessibilidade no planeamento de transportes não implica a preferência de um modo de transporte sobre o outro, mas sim uma visão de planeamento relevante para todos os modos que leva em conta uma expansão no leque de soluções possíveis para os problemas do sistema de transportes, como por exemplo: a área envolvente de uma escola com trânsito elevado, ou com falta de estacionamento, no caso de uma análise baseada apenas nos veículos iria propor como solução o alargamento das estradas. Uma análise focada na mobilidade poderia considerar melhorias no autocarro escolar como uma solução. Por outro lado, a análise baseada na acessibilidade pode incluir valores mais amplos, como por exemplo melhorar as infraestruturas para andar a pé e de bicicleta, incentivar os funcionários a reduzir as suas deslocações motorizadas, ou até incluir políticas de crescimento que reduzam as distâncias entre os locais de residência dos alunos e a escola (Litman, 2023).

Contudo, a complexidade das medidas de acessibilidade é um dos maiores obstáculos para os planeadores e investigadores de transportes (Miller, 2020). Todavia, este obstáculo está a tornar-se menos complexo devido à crescente sofisticação e distribuição de ferramentas para a análise espacial, aos conjuntos de dados espaciais e à capacidade técnica dos planeadores que fazem a avaliação. A necessidade de praticar formas de planeamento que resultem em políticas que facilitam o acesso às atividades é iminente, pelo facto de as pessoas pretenderem alcançar as atividades sem necessariamente promover a motorização e o aumento do tráfego rodoviário, que por

sua vez implicam o aumento de externalidades económicas, ambientais e de saúde pública (Cervero, 2005; Banister, 2008; Levine *et al.*, 2019). Os interesses e poder políticos condicionam os planeadores de transportes e da ocupação do solo, ao lidar com as restrições impostas pelos orçamentos, interesses e valores conflitantes das partes interessadas. Segundo Levine *et al.* (2019) uma alteração no debate, com a implementação da acessibilidade pode ajudar na reforma de políticas mesmo diante de interesses estabelecidos e restrições na tomada de decisões, na medida em que as diferentes ideologias podem ser transformadas em ferramentas operacionais e métodos analíticos que apoiam a tomada de decisões.

2.2.2 Medidas de Acessibilidade Ativa

Na investigação científica, a melhoria das condições de acessibilidade no planeamento urbano e de transportes tem enfrentado diversos desafios, como é o caso da exigência de encontrar cálculos de acessibilidade de fácil interpretação e que sejam metodologicamente robustos, e computacionalmente intensivos. Isto levou a que se desenvolvessem um grande número de medidas diferentes (Miller, 2020). No presente subcapítulo apresenta-se uma breve abordagem da tipologia das medidas de acessibilidade que os autores Amante (2017) e Geurs e van Wee (2004) consideram mais importantes nas análises de acessibilidade. Também se agregam medidas de acessibilidade ativa termo utilizado pelos autores Vale *et al.*, 2015) pelo facto de esta ser medida de forma inconsistente em diferentes escalas com variáveis, métodos e estratégias diferentes e por servirem de base do desenvolvimento metodológico das propostas de intervenção.

As necessidades especiais dos idosos, das crianças, das pessoas com incapacidade e outros grupos de indivíduos podem ser consideradas na medição da acessibilidade ativa. Isto envolve uma análise às infraestruturas de deslocação a pé e de bicicleta, bem como o cálculo das rotas disponíveis (Vale *et al.*, 2015). Amante (2017) mencionou que a base das medidas de acessibilidade e as suas características estão associadas ao quão próximo a teoria de uma medida de acessibilidade representa a realidade. E que os principais requisitos para medir a acessibilidade dependem principalmente da facilidade e recolha de dados disponíveis em termos de gestão de

tempo e recursos. Geurs e Wee (2001) expuseram que para implementar medidas de acessibilidade eficazes na prática estas devem ser focadas em diferentes perspetivas (transporte, usos do solo, temporal e individual), incluindo os impactos sociais e económicos; e devem ser revistas sob os critérios teóricos, na interpretação e comunicação de dados (Geurs e Wee, 2004).

Tabela 2 – Componentes e perspetivas de acessibilidade. Adaptado de Amante, 2017.

Medida Baseada na:	Componente			
	Transporte	Usos do Solo	Temporal	Individual
Infraestrutura	Velocidade da deslocação; Horas no congestionamento por veículo.		Período de hora de ponta; período de 24 horas.	Estratificação baseada na deslocação, ie: casa/trabalho, negócio.
Localização	Tempo de deslocação e/ou custos entre locais de atividades.	Quantidade e distribuição espacial da procura e/ou oferta de oportunidades.	Tempo de deslocação e os custos podem variar, ie: entre as horas do dia, entre os dias da semana ou épocas.	Estratificação da população (ie: por rendimentos, escolaridade).
Pessoa	Tempo de deslocação entre locais de atividades.	Quantidade e distribuição espacial de oportunidades fornecidas.	Restrição temporal para as atividades e do tempo disponível para realizá-las.	Acessibilidade é analisada a nível individual.
Utilidade	Custos de deslocação entre locais de atividades.	Quantidade e distribuição espacial de oportunidades fornecidas.	Tempo de deslocação e os custos podem variar, ie: entre as horas do dia, entre os dias da semana ou épocas.	Utilidade é derivada ao nível individual ou por grupo populacional homogéneo.

Deste modo, com base na literatura (Amante, 2017; Geurs e Wee, 2004; Sá Marques *et al.*, 2019), é possível identificar quatro componentes, tal como se pode verificar na tabela 2. À componente do transporte correspondem as medidas de acessibilidade, como por exemplo: o tempo e o custo da viagem entre locais de atividade. A componente de usos do solo inclui medidas quanto à distribuição espacial das oportunidades, à oferta de potenciais utilizadores e à avaliação da procura competitiva de oportunidades. A componente temporal refere-se ao tempo limitado que os indivíduos têm nos seus padrões de atividade, bem como a disponibilidade de oportunidades localizadas ao longo de um percurso ou trajeto diário, semanal ou anual.

E por fim, a componente individual abrange medidas de carácter socioeconómico e demográfico que estabelecem as expetativas e as oportunidades necessárias para os utilizadores dos transportes (Amante, 2017).

As componentes podem-se basear em diferentes perspetivas, tais como: medidas baseadas na infraestrutura; medidas baseadas na localização; medidas baseadas na pessoa e medidas baseadas na utilidade. As medidas de acessibilidade baseadas na infraestrutura focam-se sobretudo nas características da infraestrutura analisando o desempenho do sistema de transporte como um todo, cujas principais medidas são: a velocidade média na rede ou o nível de congestionamento.

Na perspetiva da localização considera-se a distribuição espacial de oportunidades avaliando-as segundo a sua localização e a configuração da rede de transportes, cuja principal medida subentendida é o tempo de viagem/deslocação. Neste grupo enquadram-se as medidas de contorno/oportunidade-cumulativa (Silva, 2008), a medida do custo mínimo de deslocação (Douglas, 1994), a medida de acessibilidade potencial (Siva, 2008), as medidas gravitacionais/Hansen-Type (Hansen, 1959). Normalmente, estas medidas são mais utilizadas nas empresas de transportes, pois estas exigem uma menor quantidade de dados, o que se traduz numa maior facilidade de interpretação (Pereira e Karner, 2021).

As medidas baseadas na pessoa têm como foco a acessibilidade do indivíduo, tendo como elemento-chave o "tempo específico" efetuado desde a origem ao destino, dependendo da amostra do número de atividades ou de pessoas (Hägerstrand, 1970). Embora sejam medidas mais sofisticadas por considerarem as características pessoais de cada indivíduo (sexo, idade, incapacidade física, entre outras), requerem uma grande quantidade de dados (exemplo: registo das deslocações diárias, origem-destino).

Por último, as medidas baseadas na utilidade dependem dos benefícios económicos que as pessoas podem obter sobre a distribuição de oportunidades e são o resultado de uma escolha (racional) de um conjunto de alternativas de transporte para um destino (Amante, 2017; Vale *et al.*, 2015). Aqui inclui-se, por exemplo, a medida de acessibilidade baseada na atividade (Cheng *et al.*, 2007). Tal como foi referido anteriormente, também se explora algumas medidas de acessibilidade ativa devido à importância que estas têm para o desenvolvimento das propostas de intervenção.

Com base na revisão das medidas de acessibilidade ativa realizada pelos autores Vale *et al.* (2015), uma das medidas que os autores mencionaram foram as medidas com base na distância, que se enquadram na perspectiva da localização. Estas medidas são extremamente sensíveis à forma como cada fator de impedância (distância) é medido. Os autores identificaram na sua revisão quatro tipos de distância: i) distância euclidiana; ii) distância Manhattan; iii) distância mais curta pela rede e iv) menor tempo pela rede. Os últimos dois tipos de distância, embora sejam iguais para um peão, na medida em que a sua velocidade de deslocação é semelhante em todos os segmentos de rua (exceto com declive significativo), o contrário se verifica para um indivíduo que se desloca de bicicleta, isto porque a deslocação feita no tempo mais curto pode ser completamente diferente da rota com a distância mais curta, pois o utilizador de uma bicicleta geralmente escolhe a rota mais plana com o objetivo de reduzir o seu esforço físico.

Através das medidas apresentadas, é possível retirar a ideia de que os investigadores têm vindo a desenvolver medidas de acessibilidade cada vez mais sofisticadas que requerem dados espaciais cada vez mais refinados, e que estes procuram cada vez mais modelar análises de acessibilidade que apoiem o planeamento e as suas políticas (Levine *et al.*, 2019). Os mesmos autores referem ainda que as medidas de acessibilidade são como as prescrições de óculos: estas permitem que os utilizadores vejam coisas que, de outra forma, passariam despercebidas, mas apenas onde há um ajuste apropriado entre a ferramenta e o utilizador e o objetivo do utilizador.

2.2.3 Ambiente Construído na Acessibilidade Ativa

De um modo geral é essencial entender como se proporciona a acessibilidade ativa. A pesquisa no âmbito da saúde tem aprofundado as características dos ambientes que favorecem ou dificultam a atividade física, e por sua vez, tem mostrado que a atividade física está associada a medidas de acessibilidade objetivas e subjetivas, para equipamentos recreativos e destinos locais, bem como à segurança nos bairros e na qualidade estética (Lee e Moudon, 2004). A prática de deslocações a pé é uma forma de atividade física que ocorre sobretudo nas ruas de um bairro e em instalações públicas (Saelens e Handy, 2008). Baobeid *et al.* (2021) sugerem que a construção de

comunidades que podem ser percorridas a pé e de bicicleta podem contribuir para a diminuição das deslocações motorizadas. A atividade física é dividida em categorias relacionadas com quatro propósitos: 1) atividade recreativa ou de lazer; 2) atividade relacionada com o emprego; 3) atividades domésticas e 4) atividade associada aos transportes (WHO, 2022). As deslocações ativas incorporam-se como uma oportunidade para aumentar os níveis de atividade física através de uma forma simples, económica e fácil de incorporar na rotina diária (Palma-Leal *et al.*, 2021). Contudo, apesar de serem uma solução viável para o combate ao estilo de vida sedentário e dependente do automóvel, é necessário ter consciência dos constrangimentos que condicionam a sua prática devido ao espaço construído no pós II Guerra Mundial, nos países europeus (Lee e Moudon, 2004).

Segundo Frank *et al.* (2019), o planeamento de comunidades saudáveis inclui vários elementos, sendo as deslocações ativas um dos elementos essenciais. E ultimamente, um elemento que tem ganho mais atenção é a segurança viária (Frank *et al.*, 2019), que se tem focado na promoção de comunidades caminháveis e cicláveis para acomodar a segurança de utilizadores vulneráveis com medidas como por exemplo: Rotas seguras para a escola, ruas completas (via urbana que permite deslocações acessíveis e seguras independentemente do meio de transporte), e a implementação da estratégia Nacional de Segurança Rodoviária nos países europeus, a Visão Zero (que tem atraído mais deslocações a pé e de bicicleta, de modo a diminuir a emissão de GEE). Uma vez que os territórios são ocupados pela dimensão espacial e temporal, bem como fatores psicossociais e interpessoais, com o suporte dos SIG, do GPS e da deteção remota por satélite, tornou-se possível recolher e processar dados em grande escala de modo a ajudar a compreender melhor como o ambiente construído afeta a saúde (Richardson *et al.*, 2013).

No modelo apresentado na figura 6, Frank *et al.* (2019) identificaram duas orientações principais da influência que as decisões tomadas na deslocação e ambiente construído têm na saúde: 1) o comportamento e a 2) exposição a substâncias nocivas. A primeira orientação refere-se aos fatores de stress, ruído e desordem social a segunda, diz respeito ao balanço energético entre a ingestão diária e o gasto energético. Vale *et al.* (2015) afirmaram que as variáveis usadas para analisar e caracterizar o ambiente

construído podem ser agrupadas em seis fatores de influência do ambiente: a) Densidade (residencial, emprego ou ambas); b) Diversidade (mistura do uso do solo e destinos); c) Distância (proximidade ou acessibilidade); d) Características da rota (conetividade da rua e qualidade da infraestrutura); e) Segurança (pessoal e do tráfego); f) Qualidades estéticas (árvores, parques e espaços abertos, paragens de autocarro com abrigo, entre outras).

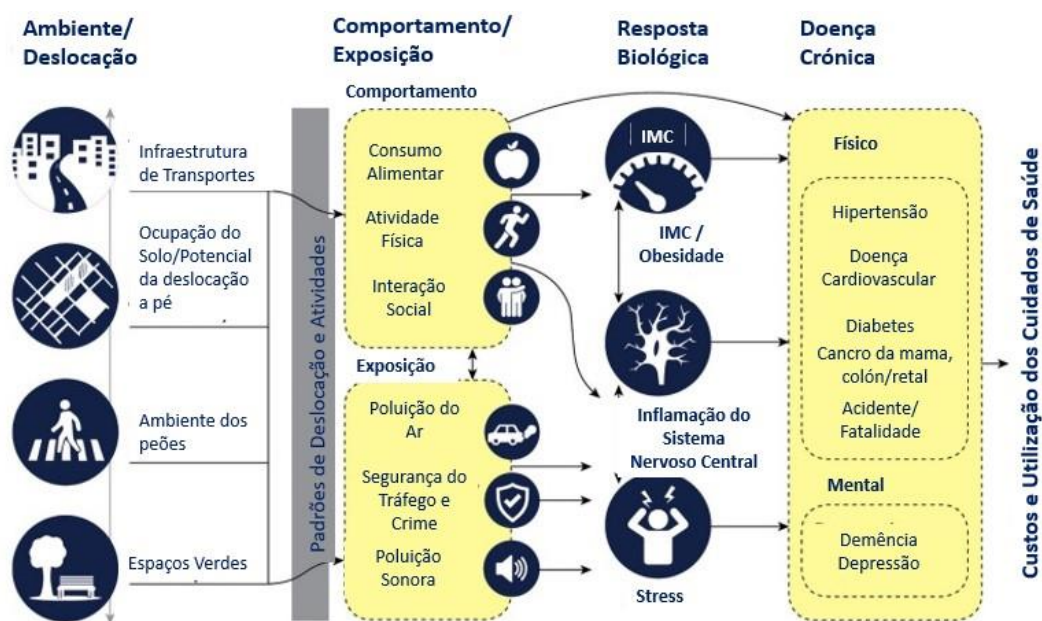


Figura 6 – Diagrama que associa os caminhos do ambiente construído às doenças crônicas e aos custos de saúde.

Fonte: Tradução de Frank *et al.* (2019).

A ocupação do solo e os transportes estão estreitamente interligados, e parte do padrão de deslocação reflete a organização da ocupação do solo, onde se localizam as atividades (Frank *et al.*, 2019). Neste caso, as infraestruturas desempenham um papel fundamental, pois estas podem condicionar os diferentes modos de transporte através da criação de ambientes confortáveis para andar a pé (presença de passeios, o desenho da rua, e a segurança rodoviária). Normalmente são implementados nas comunidades com menor poder de compra no caso das cidades americanas (Adkins *et al.*, 2017), ou por outro lado, desenvolver ambientes orientados para o uso do automóvel, caracterizados pela baixa densidade residencial, estabelecimentos comerciais dispersos com grandes parques de estacionamento e ruas com pouca conectividade como se verifica nas cidades americanas, canadianas, europeias, australianas e neozelandesas (Wang *et al.*, 2016). Estudos recentes (Creatore *et al.*, 2017) têm aprofundado através

da observação da deslocação dos indivíduos, o efeito que as mudanças no ambiente construído têm no Índice de Massa Corporal e noutros indicadores clínicos. Estas análises permitem determinar os locais mais vulneráveis, ou onde se deve investir (Frank *et al.*, 2019).

Os autores Jakicic *et al.* (2018) expuseram que pequenas mudanças no estilo de vida e no comportamento podem ter impactos significativos na saúde, e Vale *et al.* (2015) defendem que o importante a reter é a ideia de que independentemente da motivação que leva à escolha de uma deslocação ativa, esta é importante por si só, devido aos benefícios pessoais derivados de andar a pé ou de bicicleta. Os últimos autores acrescentaram ainda que as deslocações feitas a pé ou de bicicleta são consideradas como atividades sociais, onde o indivíduo que adota este tipo de deslocações desenvolve uma relação pessoal com o espaço construído, sendo que as características do espaço construído que podem influenciar esta relação podem ser: a estética, a segurança e proteção, o conforto, bem como as qualidades do *design* urbano como por exemplo, a imagem mental, a inclusão, a escala humana, a transparência e a complexidade (Ewing e Handy, 2009).

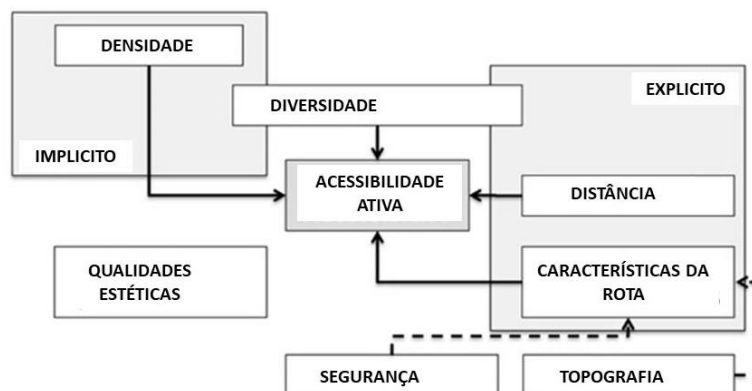


Figura 7 - Relação do ambiente construído e a acessibilidade ativa. Traduzido de Vale *et al.*, (2015).

A acessibilidade ativa (figura 7) também é implicitamente ou explicitamente incluída na avaliação do ambiente construído (Vale *et al.*, 2015). A densidade é, muitas vezes, tida como um fator implícito no geral da acessibilidade, pois, os lugares com maior densidade têm mais serviços e oportunidades próximos. Já a distância à oportunidade mais próxima é uma medida de acessibilidade explícita. As características da rota (exemplo: a conectividade das ruas), são outras medidas de acessibilidade

explícitas, devido à qualidade das infraestruturas ter um impacto evidente na acessibilidade. A diversidade (medida por indicadores como o uso do solo) é uma medida de acessibilidade implícita, pois, um lugar com uma grande mistura de uso do solo facilita o acesso a uma oferta mais ampla de oportunidades ou serviços. Por outro lado, a diversidade (medida por indicadores como a intensidade) pode ser uma medida de acessibilidade explícita, na medida em que esta mede o número de serviços na área envolvente.

Deste modo, a acessibilidade e as características do ambiente construído estão intimamente interligadas e influenciam a acessibilidade (Vale *et al.*, 2015). O mesmo se verifica entre as características físicas que formam o ambiente construído, normalmente usadas para medir sua qualidade. Serve como exemplo o conceito *Walkability* (Frank *et al.*, 2005; Frank *et al.*, 2006). Designa-se como um índice composto por várias variáveis do espaço construído, e reflete simultaneamente, o potencial de um espaço ser percorrido e a capacidade de alcançar vários serviços através de uma deslocação feita a pé. De igual modo, a criação de um limite espacial em torno de uma origem ou destino, que tem o objetivo de medir o seu potencial para as deslocações a pé ou de bicicleta, mede implicitamente a acessibilidade, pois o próprio limite funciona como uma medida de impedância (fatores condicionantes como por exemplo: distância, tempo de deslocação, número de transbordos ou o custo de transporte) a determinadas oportunidades.

Contudo, os cálculos para medir o espaço construído sofrem algumas limitações, de acordo com Clark e Scott, (2013) e Brownson *et al.*, (2009) os limites que são definidos de forma arbitrária têm dois impactos, um deles é na escala (resolução espacial), e o outro é no zoneamento (a configuração das unidades espaciais). Ou seja, no caso da densidade, quando esta é medida em diferentes escalas espaciais com unidades espaciais diferentes pode assumir valores diferentes (Forsyth *et al.*, 2007), indo ao encontro do problema das unidades de área modificáveis (MAUP) definido pelo autor Openshaw (1983). Outra limitação que se pode encontrar na literatura, é que a maioria se foca nas características do ambiente construído que se encontra em torno das áreas residenciais, onde se assume que as deslocações ativas têm origem a partir destas. Porém, os autores Vale *et al.* (2015) afirmaram que os padrões de deslocação da

população estão a tornar-se cada vez mais complexos, e ainda é provável que as características do espaço construído em torno dos locais de emprego também sejam importantes para explicar o comportamento de deslocação e a escolha do modo de deslocação. Outras variáveis ignoradas pela literatura que também podem justificar o aumento das deslocações ativas e a diminuição da utilidade do automóvel nas deslocações são por exemplo, a disponibilidade de parquímetros e o custo da deslocação (Hess, 2001; Vale, 2013).

2.2.4 A Importância da Acessibilidade Ativa nos Jovens

Depois de se entender a influência que o ambiente construído tem na acessibilidade ativa, uma vez que os jovens são objeto do caso de estudo, é importante compreender o efeito do ambiente construído no comportamento de deslocação destes indivíduos nas deslocações casa-escola e escola-casa. A deslocação ativa nas crianças e adolescentes tornou-se numa área de investigação na década de 1970, e nesta época verificou-se uma mudança de crianças “independentes” e “dispostas a caminhar” para crianças “confinadas” e “transportadas por chauffeurs” (Khalaj *et al.*, 2021). A literatura apresenta que as práticas parentais com uma consciência de segurança, a dependência do carro e o desenho urbano autocentrado no automóvel contribuíram para um estilo de vida de crianças mais sedentárias (Matos *et al.*, (2017). Além disso, o planeamento urbano tem um papel importante a desempenhar no apoio à saúde e o ambiente físico escolar associa-se à atividade física de adolescentes, por isso, a mudança do ambiente e das políticas numa escola pode afetar positivamente a atividade física desses indivíduos (Evenson *et al.*, 2006).

Uma grande parte da literatura dá um enfoque às deslocações a pé, de bicicleta e de transportes públicos em alternativa ao automóvel (Wang *et al.*, 2016). Também se verificou que a diminuição das deslocações ativas para a escola que se tem observado nos últimos anos coincidiu com o aumento alarmante da obesidade infantil principalmente nos EUA, no Reino Unido e na Europa (Easton e Ferrari, 2015). Matos *et al.* (2017), realçaram que o modo pedonal é o mais eficiente nas deslocações até 1 quilómetro, por outro lado a bicicleta é a opção mais competitiva nas deslocações até 5 quilómetros, pois é o modo mais rápido (considerando o tempo de acesso até ao veículo

e o tempo à procura de estacionamento). Assim, uma vez que cerca de 50% das deslocações urbanas nas cidades portuguesas correspondem a menos de 5 quilómetros, os modos suaves podem servir como uma alternativa aos modos motorizados em muitas deslocações (IMTT, 2012).

As deslocações ativas são uma forma de atividade física, e esta exerce uma influência favorável na maturação biológica e aptidão física dos jovens e no seu desenvolvimento pessoal e social (Matos *et al.*, 2017). Vários estudos têm demonstrado que os jovens que se deslocam a pé ou de bicicleta para a escola apresentam uma maior resistência física, ao contrário dos jovens que se deslocam de carro (Faulker *et al.*, 2009). Desta forma as deslocações a pé são uma oportunidade para os jovens atingirem a atividade física diária regular e uma melhoria na sua imagem corporal (Cooper *et al.*, 2005; Timperio *et al.*, 2006). Contudo, De Rosis *et al.* (2020) concluíram que apesar das evidências que a adoção de hábitos diários simples, como o exemplo de ir a pé para a escola influenciar positivamente a atividade física das crianças, ainda existem fatores que limitam a adoção das deslocações ativas e que levam à preferência de uma deslocação motorizada, como por exemplo: as características individuais (sexo, nível de escolaridade), fatores psicológicos (sentimento de validação ou “aparência”, orientação ou motivação para objetivos), fatores sociais/ambiente (companhia), o tipo da escola e o ambiente construído (características do bairro, presença de espaços abertos, conectividade das ruas).

Esta dependência automóvel tem-se tornado prejudicial, na medida em que o bem-estar físico e a saúde dos jovens podem sofrer riscos como por exemplo, o excesso de peso e obesidade, ou até mesmo outras complicações de saúde quando estes forem adultos (Salmon *et al.*, 2005). Ainda se pode verificar riscos a nível social, pois as deslocações de automóvel levam a que os jovens sejam menos independentes, e que percam o contacto com os seus colegas ou vizinhos, podendo afetar o seu desenvolvimento emocional e cognitivo proveniente das relações sociais e da interação com o ambiente construído (Brown *et al.*, (2008). Uma das maiores razões que acentua esta tendência das deslocações casa-escola/escola-casa é a distância, quanto maior esta for, menor é a probabilidade de os jovens realizarem deslocações ativas.

Para além disto, segundo Panter *et al.* (2008) existem outros fatores que condicionam as escolhas modais: i) fatores demográficos; ii) fatores individuais; iii) fatores familiares; iv) ambiente construído e v) outros fatores externos, como se pode verificar na figura 8.

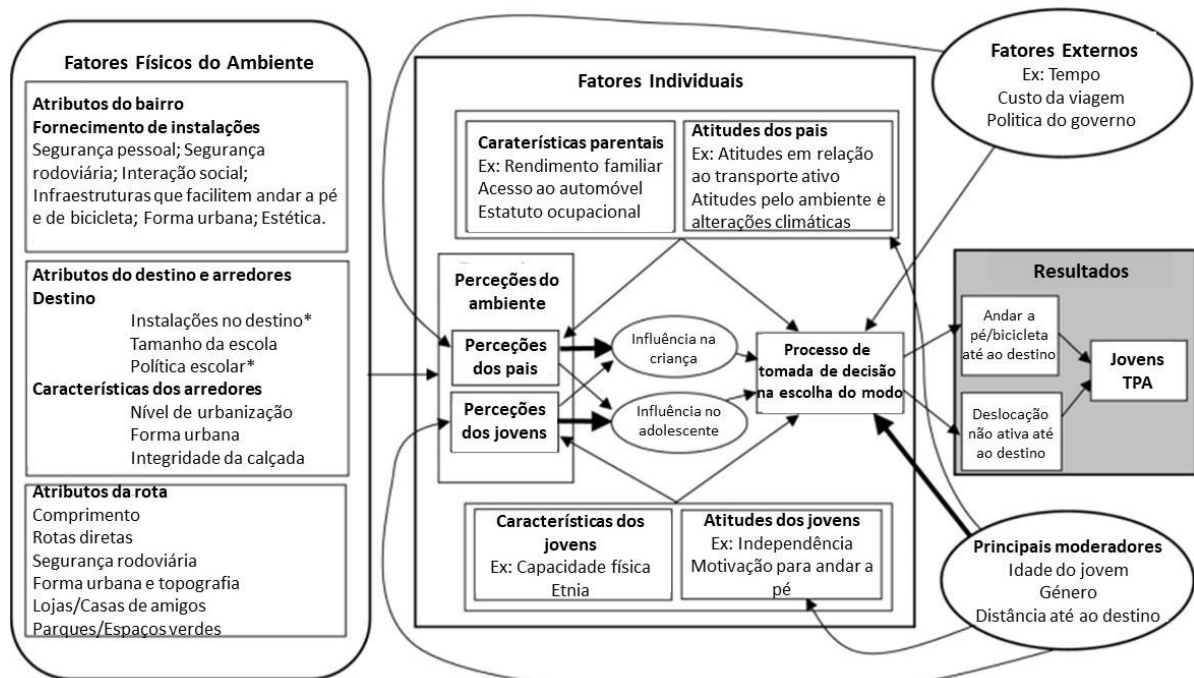


Figura 8 - Enquadramento conceptual dos fatores que influenciam as deslocações ativas das crianças. *Não estudado em relação ao comportamento de deslocação ativa em crianças. TPA = Transport-related Physical Activity⁷. As setas indicam uma relação direta hipotética, sendo que as linhas maiores e mais grossas indicam uma relação direta hipotética mais forte. Adaptado de Panter *et al.*, (2008).

Panter *et al.* (2008) apresentaram um modelo de comportamento das deslocações ativas dos jovens que contém quatro categorias principais. Em primeiro lugar, na categoria do lado inferior direito da figura 8 destacam-se os dois principais moderadores que têm um enorme impacto na associação entre o ambiente construído e a deslocação ativa de um jovem, sendo estes a idade do jovem, o género e a distância. De seguida, no lado esquerdo da imagem observa-se outra categoria, que diz respeito aos fatores físicos do ambiente que estão diretamente associados ao comportamento da deslocação ativa de um jovem, como por exemplo as características da vizinhança/bairro, do destino e do ambiente da rota. Posteriormente encontram-se os fatores individuais que englobam as características/atitudes parentais e dos jovens e por

⁷ Tradução Livre: Atividade Física Relacionada ao Transporte.

fim, os fatores externos como o tempo, o custo da viagem e a política tomada pelos governos. A principal diferença entre as quatro categorias é que os fatores físicos do ambiente, os fatores individuais e os fatores externos são mais propensos a influenciar a tomada de decisão do modo de deslocação, enquanto os principais moderadores influenciam a relação entre os fatores anteriormente mencionados e a decisão final. No entanto, os pais são os principais influenciadores na decisão da forma de deslocação dos jovens para a escola até uma certa idade (McMillan, 2005).

Khalaj *et al.* (2021) acrescentaram que para além do risco de sofrer um acidente, a qualidade dos espaços públicos exteriores, principalmente nas secções pobres das grandes cidades pioraram. A poluição do ar, sonora e visual causada pelo movimento e pelos carros estacionados, bem como o *design* urbano pobre, com espaços pouco atrativos para andar a pé são comuns fora dos centros históricos das cidades do ocidente da Europa. Os autores, acrescentaram que apesar destas preocupações, quanto mais cedo se fizer deslocações de automóvel, maior o risco do ponto de vista ambiental e da saúde pública, pois, o comportamento de deslocação das crianças pode ser afetado e ser levado à adoção dos mesmos comportamentos em adulto. A isto junta-se a redução da atividade física e a exposição ao ambiente externo que pode afetar a saúde física e mental das crianças.

Mitchell *et al.* (2007) afirmaram que a opinião das crianças/jovens sobre a relação entre o ambiente e a escolha dos meios de transporte tem sido pouco explorada nos trabalhos de investigação. Em vez disso, a pesquisa foca-se principalmente nas experiências sobre as deslocações casa-escola dos jovens em vez de abordagens que incluam a participação dos destinatários (Fusco *et al.*, 2012), sendo os jovens agentes ativos que podem contribuir com a sua opinião, perceções, necessidades, receios e expetativas do ambiente construído para a promoção de uma deslocação ativa para a escola. Por isso, ambientes ricos e relevantes para a atividade física, tais como, passeios para peões, parques públicos para a atividade física apoiam a escolha individual de um comportamento ativo (Loureiro *et al.*, 2010). A exploração dos mecanismos que influenciam o comportamento de pais para filhos e vice-versa, constitui um espaço de investigação imprescindível para orientar/acautelar evoluções indesejadas na mobilidade, com vista na sustentabilidade dos territórios (Trocado, 2012).

As deslocações casa-escola e vice-versa representam uma parte significativa nas deslocações de uma cidade (CE, 2001), com cerca de 20% de todas as deslocações nas horas de ponta tendo um impacto significativo no ambiente urbano (Matos *et al.*, 2017). Estas deslocações de carácter pendular são relevantes pelo facto de coincidirem com outras deslocações que fazem parte do quotidiano das famílias, no tempo e no espaço, envolvendo não só os alunos, mas também os pais deles, outros familiares, amigos e vizinhos, bem como os docentes, os funcionários e outros indivíduos associados com a logística das atividades escolares (Trocado, 2012). Por isso, as deslocações ativas para a escola devem ser consideradas como uma prioridade na política pública (Khalaj *et al.*, 2021), que deve planear medidas que promovam o uso de modos de deslocação ativos. No seguimento do presente capítulo, apresentam-se alguns exemplos de políticas e programas implementados, tanto à escala internacional como nacional.

2.3 Contexto Estratégico da Acessibilidade Ativa na Europa

Rubulotta *et al.* (2013) admitem que é necessário alterar o planeamento tradicional de transportes que promove a mobilidade, para um planeamento orientado para a sustentabilidade com uma abordagem focada na acessibilidade, sendo este um papel fundamental na definição dos objetivos do planeamento. Um dos principais objetivos encontrado nas estratégias de saúde pública, é a promoção da mobilidade ativa, pois esta contribui para o aumento dos níveis de atividade física diária (Koszowski *et al.*, 2018). Segundo a OMS é recomendado que os adultos exerçam pelo menos 150 minutos de atividade física de intensidade moderada/intensiva por semana, para os adolescentes é recomendado cerca de 60 minutos de atividade física diária moderada ou intensiva (WHO, 2020b). Em 2016, registou-se globalmente que 23% dos homens, 32% das mulheres e 78% dos adolescentes do sexo masculino e 85% do sexo feminino (entre os 11 e 17 anos) não cumpriram as recomendações da OMS (WHO, 2020a). A OMS também apoia as ambições no planeamento dos transportes, pois as deslocações ativas são eficientes em termos de espaço, por serem flexíveis e terem um baixo custo individual e social. A conciliação destes modos com o transporte público, permite cobrir quase todas as necessidades da mobilidade ajudando a mitigar os efeitos adversos causados pelos veículos motorizados, principalmente nas áreas urbanas.

Na Europa produziu-se orientações para a mobilidade urbana sustentável no Livro Verde (2007) e no Plano de Ação para a Mobilidade dos Estados-Membros. Do ponto de vista do planeamento urbano, Koszowski *et al.* (2018) admitem que a mobilidade ativa fornece um cenário promissor uma vez que esta possibilita o menor consumo dos sistemas de transporte com velocidades mais reduzidas, tornando as cidades mais atrativas, inclusivas e habitáveis. O modelo para o planeamento da mobilidade ativa (figura 9), proposto pelos autores é constituído por três disciplinas que podem colaborar entre si: Saúde Pública (CE, 2022b), Planeamento Urbano (ESPON, 2020) e Planeamento de transportes (CE, 2021).

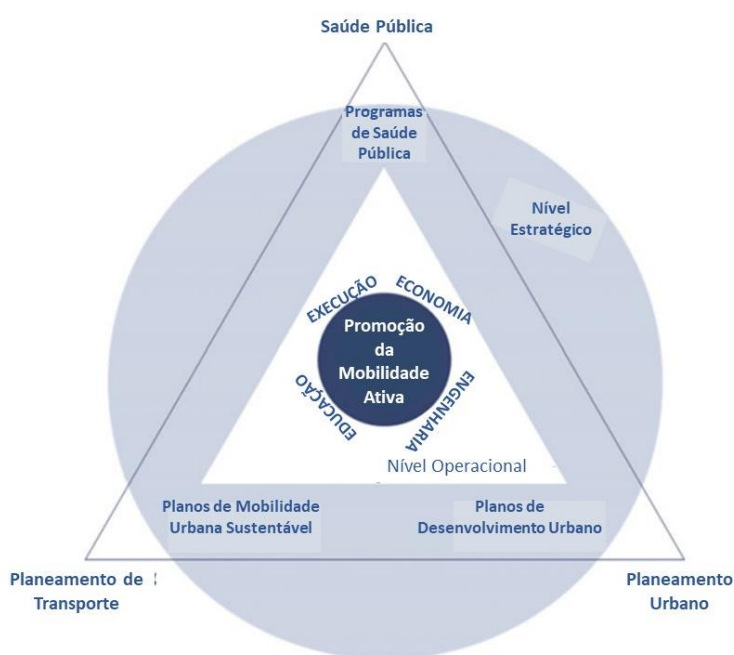


Figura 9 – Estrutura da promoção da Mobilidade Ativa na Europa. Adaptado de Koszowski *et al.* (2018).

Cada disciplina é diferente e tem objetivos específicos distintos, mas todas têm um interesse em alcançar níveis de mobilidade ativa elevados, sendo este o objetivo comum que se encontra no centro do modelo. Para se obter o nível operacional (triângulo branco) é necessário desenvolver planos estratégicos (círculo azul) a médio/longo prazo que desenvolvam o planeamento urbano e coordenem as atividades para todos os elementos espaciais incluindo todos os tipos de uso do solo. Os planos de desenvolvimento urbano são importantes pelo facto de determinarem a localização, a quantidade e a qualidade das origens e dos destinos que se conectam ao planeamento de transporte e restringir a localização e as larguras das estradas podendo conter

especificações para o desenho/traçado da rua. Os planos de mobilidade de transporte sustentável (SUMP) são produzidos no planeamento de transporte e fornecem as estratégias para o desenvolvimento de sistemas de transportes futuros incluindo todos os modos (GPSM, 2015). Por fim, os programas de saúde pública estipulam os objetivos da saúde e desenvolvem estratégias para atingir esses objetivos. O desenvolvimento de cada plano deve permanecer individual, uma vez que cada um destes incluem muitos objetivos e estratégias além da mobilidade ativa que são importantes para alcançar as finalidades de cada disciplina.

Exemplos de Acessibilidade Ativa Para a Escola – Nível Internacional

No âmbito da mobilidade sustentável, algumas organizações como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), a OMS e a CE têm abordado as questões dos impactos causados pelo setor dos transportes, em particular das deslocações casa-escola, no ambiente e nas alterações climáticas (Alves *et al.*, 2011). Relativamente a estudos de investigação científica sobre a acessibilidade ativa para a escola, Murgante *et al.* (2022) desenvolveram uma investigação para a cidade de Potenza em Itália, no qual analisou a rede viária com o objetivo de fornecer informações para o desenvolvimento de uma estratégia baseada na mobilidade urbana sustentável, que permita os alunos se deslocarem até à escola através de modos de transportes de baixo carbono num espaço de tempo de quinze minutos. Para a sua análise os autores recorreram a uma metodologia que possibilita a identificação de uma rede de caminhos/rotas que forneça o acesso às escolas através de deslocações a pé e de bicicleta. O estudo baseou-se na conceptualização da cidade dos quinze minutos, sendo esta entendida como a concentração dos serviços comerciais, industriais e de retalho num espaço de quinze minutos a partir do local de residência. O primeiro autor a introduzir a ideia da cidade dos quinze minutos (idealizada para a cidade de Paris) foi Carlos Moreno, que apresentou a sua teoria expondo que o contexto urbano, o local de emprego, as lojas, os estabelecimentos de saúde, os estabelecimentos de ensino, os espaços culturais, de entretenimento e os shoppings devem estar a um alcance de quinze minutos, de bicicleta ou a pé a partir do local de residência (Moreno, 2016).

Outra investigação científica recentemente desenvolvida por Michail *et al.* (2021) basearam-se na análise das rotas para as escolas realizadas por alunos entre os nove e dez anos, em Newcastle upon Tyne, no Reino Unido. Nesta implementaram-se inquéritos aos alunos para obter as perceções destes relativamente ao ambiente construído, de modo a comparar as rotas reais realizadas pelos estudantes com as mais curtas identificadas pelos SIG. O estudo teve como objetivo perceber como os fatores do ambiente construído podem promover as deslocações ativas para as escolas. Os resultados desta investigação proporcionam uma imagem abrangente das experiências das crianças ao longo do seu percurso de/para a escola que pode servir como um guia para os planeadores desenvolverem intervenções mais eficientes para as deslocações dos alunos para a escola. As deslocações casa-escola começaram a receber atenção no início dos anos noventa, devido à preocupação com a segurança rodoviária. Vários países como os Estados Unidos da América (EUA), Austrália e o Reino Unido criaram várias iniciativas/programas com o apoio do governo:

1) “Walking School Bus”

A iniciativa consiste na participação dos pais ou outros adultos que formam um “autocarro a pé”, sendo que os adultos se revezam entre si para serem os “condutores”. Estes determinam um percurso para recolher as crianças encaminhando-as em segurança até à escola (Kingham e Ussher, 2007; Collins e Kearns 2010; Pérez Martín *et al.*, 2018). Tendo sido pioneira na Austrália⁸, atualmente a ideia expandiu-se no Canadá, Dinamarca, Nova Zelândia, Reino Unido e EUA, Contudo, apesar dos benefícios, existem algumas lacunas, como o caso da escassez de voluntários que têm de partilhar a carga horária com o emprego, por isso, esta prática concentra-se em bairros tradicionalmente habitados pela classe alta (Kingham e Ussher, 2007; Collins e Kearns 2010).

2) “Safe Routes to School”

Os EUA⁹ iniciaram o programa em 2005 com o objetivo de aumentar a segurança rodoviária em torno das rotas para a escola e na área envolvente às escolas (McDonald

⁸ Austrália: <https://www.yourmove.org.au/resources/how-to-start-a-walking-school-bus/>

⁹ EUA: <https://www.transportation.gov/mission/health/Safe-Routes-to-School-Programs>.

e Aalborg 2009; Duggan *et al.*, 2018), proporcionando iniciativas como: melhoria de passeios/calçada, zonas de tráfego calmo, políticas de redução de velocidade, criação de estacionamento seguro para as bicicletas na escola e campanhas de consciencialização pública e educação no trânsito direcionadas aos pais. Apesar dos esforços, este foi bem-sucedido apenas no comportamento de deslocação das crianças, alterando-o para a utilização de bicicleta ou a pé em vez do carro (McDonald e Aalborg 2009). No Canadá¹⁰ desenvolveu-se uma versão semelhante ao programa, o “*Active and Safe Routes to School*” implementado em três escolas de Toronto em meados da década de noventa, tendo-se espalhado para mais de mil escolas em todas as províncias do Canadá (Duggan *et al.*, 2018).

3) “Active Travel Programme”

Tendo início na Irlanda do Norte¹¹ em 2013, os principais destinatários são as escolas primárias. Consiste num “*Active Travel Officer*” que organiza aulas e atividades extracurriculares que ensinem às crianças os benefícios e os riscos dos movimentos pendulares. A sua taxa de sucesso foi de 15% em três anos, o facto de as deslocações ativas terem aumentado, o programa provocou uma diminuição no congestionamento das escolas que participaram no programa (Duggan *et al.*, 2018).

4) “TravelWise School”

Com origem na Nova Zelândia¹² na região de Auckland em 2002, até 2014 o objetivo principal era encorajar as comunidades escolares (professores, administradores, crianças e pais) a assumir a liderança na identificação de problemas locais de segurança no trânsito e a elaborar um plano para reduzir os acidentes de trânsito e congestionamento (Morton, 2005 citado por Khalaj, 2021). O programa escolar *TravelWise*, apoiou o decréscimo das taxas de acidentes de carro de mais de duzentas mil crianças em idade escolar e 12.000 deslocações de carro foram eliminadas.

¹⁰ Toronto: <https://www.toronto.ca/services-payments/streets-parking-transportation/road-safety/vision-zero/safety-initiatives/active-and-safe-routes-to-school-pilot/>.

¹¹ Dublin: <https://www.dublincity.ie/residential/transportation/active-travel/active-travel-network/about-active-travel-network>.

¹² Nova Zelândia: <https://at.govt.nz/cycling-walking/travelwise-school-programme/>.

2.4 Contexto Estratégico da Acessibilidade Ativa em Portugal

Nas últimas décadas, a sustentabilidade marca presença nos objetivos orientadores das políticas de mobilidade urbana como se pode observar no programa Portugal Ciclável (2030) e nos Planos de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável (PAMUS, 2016), sendo estes instrumentos que pretendem responder de forma consciente aos objetivos definidos nas políticas europeias (Estratégia Europa, 2020) e nacionais (Portugal 2030, Programa Regional de Ordenamento do Território, e Plano Diretor Municipal).

No ano de 2021, os jovens dos 15 aos 19 anos constituíam 5% da população e representaram 15% do total de vítimas resultante de acidentes rodoviários (ANSR, 2014). Contudo, Portugal obteve progressos assinaláveis em matéria de segurança rodoviária nos últimos 25 anos com uma redução superior a 75% no número de mortos a 30 dias, sendo que ainda 600 pessoas perderam a vida no ano de 2019. Isto corresponde a mais de mil famílias afetadas e provoca um custo económico e social anual para a sociedade superior a 3,7 mil milhões de euros (correspondente a 1,6% do PIB nacional). Recentemente foi desenvolvido os princípios balizadores da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2021-2030 – **Visão Zero 2030** (ANSR, 2020), que se alinha à política de segurança rodoviária da CE 2021-2030. No sentido de promover a mobilidade sustentável, esta tem como principais objetivos: descarbonizar o setor dos transportes; promover o transporte público urbano; facilitar a transição para a mobilidade elétrica; fomentar a mobilidade suave e os modos ativos de transporte.

Verificou-se também que Portugal é um dos países da UE onde menos se pratica exercício físico, refletindo um sério problema para a saúde pública, e contribuindo negativamente para o bem-estar físico e mental de parte significativa da população. Os dados mais recentes mostram que 74% dos portugueses nunca ou raramente praticam exercício, e o número dos que praticam desporto de forma regular desceu de 8% em 2013 para 5% em 2017 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 131/2019, Nº,47, p.46). Com a aprovação da Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável 2020-2030 (ENMAC 2020-2030, p.46) pretende-se *“tornar Portugal num país «orgulhosamente ativo», onde pedalar é uma atividade segura e amplamente praticada, constituindo uma*

opção de mobilidade acessível, atrativa e maximizando os benefícios para a saúde, economia, emprego, ambiente e cidadania”.

A implementação de planos e programas como o Plano Nacional de Promoção da Bicicleta e Outros Modos Suaves (IMTT, 2012) são essenciais para promover novos hábitos de deslocação complementares ao transporte público, e uma maneira de influenciar os cidadãos a tomarem comportamentos racionais, eficientes e sustentáveis, contribuindo beneficentemente para a comunidade. A melhor forma de promover os modos suaves é dar a conhecer os benefícios destes e do seu uso. Por isso, no IMTT (2012) evidencia-se que a bicicleta é o meio de transporte mais rápido, com uma maior eficiência no sistema de transportes, sendo ideal para deslocações até 3 quilómetros pois tem maior maleabilidade nos percursos com mais congestionamento.

Exemplos de Acessibilidade Ativa Para a Escola – Nível Nacional

Em Portugal, as deslocações casa-escola não tinham grande relevância na agenda política do governo central e nas autoridades locais, pois verificavam-se poucas iniciativas (Trocado, 2012). Teixeira *et al.* (2019) avaliaram os efeitos das medidas de gestão de mobilidade suave nos padrões de viagens dos estudantes pré-universitários na escola do Colégio Alemão no Porto. Para isso recorreu à implementação de inquéritos para analisar a mudança do comportamento de deslocação antes e depois da implementação de medidas de mobilidade, numa escola que não teve apoios financeiros nem especialização na área das medidas de acessibilidade. Contudo, não se identificou uma influência direta nos padrões de mobilidade com as medidas implementadas, mas estas consciencializaram a intenção de mudança do comportamento na comunidade estudantil, fortalecendo o papel das medidas de mobilidade sustentável.

Matos *et al.* (2017) e Alves *et al.* (2011) também recorreram à implementação de inquéritos de modo a analisar os padrões de deslocação no trajeto casa-escola. Os primeiros autores fizeram o inquérito a 555 crianças entre os dez e dezasseis anos em três escolas públicas, no distrito de Braga, enquanto os outros autores analisaram o padrão de mobilidade dos alunos em quatro escolas com faixas etárias entre os seis e catorze anos no distrito de Castelo Branco. Os resultados indicaram que no geral, os

alunos residem próximo às escolas, porém dão preferência em primeiro lugar ao automóvel, de seguida à deslocação a pé e depois autocarro. E apresentaram que o padrão de deslocação dos alunos mais novos, bem como dos indivíduos do sexo feminino são os mais afetados pelas decisões dos pais. Relativamente a programas, apenas se verificam algumas iniciativas pontuais ou enquadradas em parcerias com projetos europeus de saúde, atividade física e mobilidade sustentável:

a) “Desporto Escolar sobre rodas”

O Ministério da Educação e o Instituto Português do Desporto e da Juventude, através da Direção-Geral da Educação e no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência têm o objetivo de distribuir Kits de material velocipédico (3 bicicletas roda 16"; 3 bicicletas roda 20"; 3 bicicletas roda 24"; 1 bicicleta roda 26" e 10 capacetes) a todos os estabelecimentos de ensino públicos do 2º ciclo do ensino básico entre 2022 e 2024. Este projeto coopera para a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável 2020-2030 (ENMAC) que procura alterar o comportamento de deslocação para as escolas, em prol de uma mobilidade sustentável e responsável através de uma partilha do espaço público (PORTUGAL.GOV.PT, 2022).

b) “Agostinhas”

No município de Torres Vedras já existem 12km de ciclovias, o alargamento desta rede teve como objetivo contribuir para uma maior utilização da bicicleta nos modos de deslocação da população e para uma cidade mais segura e sustentável. A rede permite aceder ao sistema de bicicletas urbanas chamadas de "Agostinhas"¹³, que dispõe de 20 *bikestations* ativas. A rede de ciclovias urbanas está estruturada para permitir a ligação entre as áreas habitacionais, de serviços e as principais áreas escolares. Esta é uma aposta do município que pretende que um considerável número de viagens casa-escola ou casa-trabalho se possa vir a realizar de bicicleta, o que resultaria na redução dos GEE e, consequentemente, em evidentes ganhos para a saúde pública e ambiental.

c) “BIKE UP”

O Projeto BIKE UP – Programa de empreendedorismo para o setor das bicicletas” aprovado no âmbito do COMPETE 2020, foi promovido pela Associação Nacional Das

¹³ Torres Vedras: <https://www.mobilidade-tvedras.pt/modos-suaves/>.

Indústrias De Duas Rodas, Ferragens, Mobiliário¹⁴ (ABIMOTA) Afins. Tem como objetivo estratégico geral dinamizar e estimular a capacitação dos jovens estudantes do 3º ciclo para o desenvolvimento de novas empresas através da sua sensibilização para os conceitos da nova indústria, com enfoque na mobilidade sustentável. Até agora, o projeto foi implementado em quatro escolas ES da Gafanha da Nazaré da Nazaré, ES Camilo Castelo Branco, Colégio de Gaia e ES Alberto Sampaio, nas quais se se promoveu o uso da bicicleta sendo que a escola da Nazaré se destacou pelo facto de mais de 50% dos alunos terem o hábito de ir para as aulas de bicicleta e, sendo um exemplo que deve ser mostrado ao resto do país.

d) “MEXE-TE PELA TUA CIDADE”

Este é um Projeto-piloto¹⁵ que visa promover a mobilidade sustentável e a mudança de hábitos nas deslocações casa-escola. O projeto foi promovido em Lisboa nas escolas EB Sarah Afonso, no agrupamento de escolas Dona Filipa de Lencastre e no Jardim-Escola João de Deus. Este integra os Planos de Mobilidade Escolar da autarquia que prevê o desenvolvimento de diversas iniciativas como campanhas de sensibilização para o uso de transportes públicos, debates, formações, dias temáticos, estudo de soluções de estacionamento, comboios de bicicletas e comboios a pé. Consiste em diversas medidas como por exemplo, o condicionamento à circulação rodoviária durante um período no qual é permitido o acesso a residentes, peões, bicicletas, patins, skates e trotinetas, utentes com mobilidade reduzida e veículos de emergência; ruas encerradas ao trânsito automóvel e reservadas ao uso de modos suaves de mobilidade entre as 8h e as 9h30; sinalização vertical e horizontal na envolvente da escola para impedir o estacionamento junto às passadeiras entre outras.

2.5 Os SIG na Definição de Linhas de Desejo

Segundo o Guia para a elaboração de Planos de Mobilidade e Transportes (IMTT, 2011) as linhas de desejo correspondem aos fluxos de viagens entre pares Origem/Destino. Para se caracterizar a mobilidade, o guia sugere recorrer à informação

¹⁴ BIKE UP: <https://www.abimota.org/associacao/iniciativas/projetos-financiados/em-execucao/bike-up/>.

¹⁵ Lisboa: <https://www.lisboa.pt/cidade/mobilidade/escolar/mexe-te-pela-tua-cidade>.

estatística disponível e à implementação de inquéritos para calcular alguns indicadores tal como já foram descritos anteriormente. A recolha dos dados deve permitir caracterizar as principais relações intra e interconcelhias e a mobilidade da população residente, trabalhadora e estudante na área de estudo, e identificar as principais linhas de desejo de mobilidade e a respetiva repartição modal (IMTT, 2011). Segundo Smith e Walters (2017), no estudo de transporte da área de Chicago, o conceito de linhas de desejo foi usado como a forma de descrever e analisar as rotas preferidas pelos indivíduos. Foster e Newell (2019) entendem por linhas de desejo (figura 10) as trilhas informais que cruzam a cidade, também conhecidas por trilhos desejados, caminhos de cabras e caminhos sociais, contudo estas não têm sido muito exploradas na investigação científica. Estes encontraram duas abordagens diferentes para as linhas de desejo na investigação: a primeira é a ênfase que os planeadores de transportes dão a estas pela sua conveniência; a segunda associa-se à resistência, à racionalização e ao controlo do espaço urbano. Os autores admitem que a perda das linhas de desejo pode prejudicar a mobilidade e acessibilidade dos residentes, uma vez que na sua investigação descobriram que estes caminhos podem reduzir as distâncias das deslocações e aumentar o acesso aos vários destinos (Foster e Newell, 2019).



Figura 10 - Exemplos de Linhas de Desejo. Fonte: Dorato e Lobosco, 2017.

Neste sentido os SIG têm potencial para ser uma ferramenta útil para estudar os efeitos do ambiente construído na atividade física e obesidade. Os SIG têm sido definidos como a “integração de software, hardware e dados para recolher, armazenar,

analisar e representar todas as formas de informação geograficamente referenciada” Ewing e Handy (2009, p.7). A crescente evidência do impacto do ambiente construído na atividade física, obesidade e outras consequências associadas à saúde implica a recolha diária das variáveis mais complexas para fins de controlo. No entanto, alguns departamentos de saúde pública não têm a capacidade de recolher nem mesmo os dados mais básicos (Ewing e Handy, 2009). Daí a importância da colaboração entre os diversos sectores como por exemplo o planeamento, os transportes, os equipamentos recreativos, a legislação, a habitação entre outros, para fornecer o acesso aos dados.

Foster e Newell (2019) afirmam que as linhas de desejo podem servir como resposta ao fraco planeamento urbano, pois, os planeadores devem primeiro observar como as pessoas se deslocam no ambiente construído, antes de executar a infraestrutura. No caso do planeamento de ciclovias, normalmente é um processo subjetivo produzido pelo governo local ou regional, e defensores das deslocações de bicicleta que identificam rotas populares ou linhas de desejo para andar de bicicleta. As estratégias que promovem as deslocações de bicicleta incluem mapas de planeamento com as rotas de bicicleta, e estas determinam a aprovação do financiamento para as instalações individuais.

A ViaStrada¹⁶ desenvolveu uma ferramenta mais objetiva para identificar ciclovias e redes, com o apoio da Autoridade de Transporte Regional de Auckland (ARTA) e VicRoads, Melbourne. A técnica utiliza um sistema de informação geográfica para gerir, analisar e exibir os dados relevantes dos transportes e da demografia num determinado local, e também permite comparar diferentes rotas potenciais ou redes completas. O resultado da análise possibilita uma melhor administração das despesas com o projeto de construção das redes, bem como alinhar as previsões baseadas nos dados das pessoas que poderão usar as infraestruturas a ser construídas. Além disso a ferramenta pode ajudar a determinar onde se devem desenvolver ciclovias e redes para fornecer um melhor serviço a mais pessoas (Macbeth et al., 2007). Atualmente, já existem *websites* que permitem planear rotas¹⁷ e visualizar quais são os locais que necessitam de um maior investimento de ciclovias, como por exemplo o *Propensity to*

¹⁶ Equipa dedicada ao planeamento de transportes: <https://viastrada.nz/>.

¹⁷ GOAT Tool: <https://plan4better.de/>.

*Cycle Tool*¹⁸, e onde existe menos poluição atmosférica como é o caso do Place-Based Carbon Calculator¹⁹ que estima a pegada de carbono média por pessoa para cada LSOA (subsecção) na Inglaterra.

No seguimento do presente estudo, os SIG tiveram um papel importante na obtenção, tratamento de dados e representação dos resultados obtidos. A partir destes foi possível desenvolver um caso de estudo sobre as temáticas anteriormente abordadas. Nos próximos capítulos apresenta-se o processo do desenvolvimento do caso prático.

¹⁸ PCT: <https://www.pct.bike/>.

¹⁹ Ver mais: <https://www.carbon.place/#6.57/51.524/0.559>.

3) Dados e Metodologia

Assim, uma vez que existe pouca investigação sobre a acessibilidade ativa em Portugal, e que se verificam problemáticas (anteriormente mencionadas) associadas ao padrão de deslocação sedentário dos jovens elaborou-se um caso de estudo para o concelho do Porto. Com a elaboração do caso de estudo pretendeu-se planejar através dos SIG, os melhores caminhos para as deslocações ativas dos alunos das escolas EBS e ES do Porto. Para isto, inicialmente elaborou-se um diagnóstico do padrão de mobilidade dos alunos das escolas secundárias públicas do Porto. Através deste mediuiu-se o potencial que a acessibilidade ativa tem para os jovens, e por fim identificou-se várias “linhas de desejo”, correspondentes aos melhores locais para implementar infraestruturas que apoiem as deslocações diárias dos alunos.

Na presente secção abordam-se os dados e metodologias utilizadas para a elaboração do caso de estudo. Uma vez que as quatro etapas que foram desenvolvidas de forma diversa, optou-se por apresentar os dados e metodologias de cada uma separadamente (cartografia base e informação estatística, elaboração do questionário e propostas de intervenção). Para caracterizar a área de estudo, enquadra-se a etapa da cartografia base e informação estatística, com a representação de diversos indicadores estatísticos e análise espacial²⁰. Quanto ao objetivo de caracterizar o padrão de deslocação dos alunos e medir o potencial da acessibilidade ativa corresponde à elaboração de um questionário com perguntas direcionadas ao padrão de deslocação de cada inquirido. Por fim, face aos resultados das etapas anteriores apresentou-se três propostas de intervenção para as escolas com mais respostas determinando o(s) melhor(es) locais para a construção de rotas sobre as linhas de desejo com base em medidas de acessibilidade ativa, que forneçam uma melhor acessibilidade e promovam ao mesmo tempo uma mobilidade mais ativa e segura.

²⁰ Técnica constituída por um conjunto de procedimentos que permitem descrever a distribuição das variáveis em estudo, identificar padrões ou observações atípicas. (Câmara *et al.*, 2004).

3.1 Cartografia Base e Informação Estatística

Nesta primeira fase metodológica, em primeiro lugar recolheu-se a informação estatística nas bases de dados abertas (ver tabela 3). No portal do sistema nacional de informação geográfica da Direção-Geral do Território recolheu-se a Carta de Ocupação dos Solos tendo sido utilizado o segundo nível de classificação para analisar com maior detalhe o município do Porto. Em relação à localização das escolas consultou-se uma base de dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, sendo que toda esta informação serviu para a cartografia da caracterização da área de estudo no *software ArcMap*. Através do Instituto Nacional de Estatística retirou-se a BGRI para representar a densidade populacional da faixa etária em análise, bem como os seguintes indicadores: Alunas/os matriculadas/os no ensino não superior (nº); Proporção da população residente que entra na unidade territorial (%) e Duração média dos movimentos pendulares (minutos) da população residente empregada ou estudante por Local de residência, para a elaboração de gráficos em *Excel* que demonstrem a sua evolução.

Tabela 3 – Materiais Utilizados. Fonte: Elaboração Própria.

MATERIAIS	TIPO DE DADO	RESOLUÇÃO	FONTE	LINKS
Carta de Uso e Ocupação do Solo - 2018	shapefile	Nacional	Sistema Nacional de Informação Geográfica - Direção-Geral do Território (DGT)	https://geo2.dgterritorio.gov.pt/cos/COS2018/COS2018v2-shp.zip
Localização das Escolas Básicas e Secundárias - 2021	tabular/shapefile	AMP	Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC)	https://www.dgeec.mec.pt/np4/re/
Base Geográfica de Referenciação da Informação (BGRI) - 2021	shapefile	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	https://mapas.ine.pt/download/filesGPG/2021/municipios/BGRI2021_1312.zip
Duração média dos movimentos pendulares (min) da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte individual (2021)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011795&contexto=bd&selTab=tab2
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza o modo pedonal nas deslocações pendulares (%)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009039&contexto=bd&selTab=tab2
Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte individual nas deslocações pendulares (%)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009040&contexto=bd&selTab=tab2

Proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza modo de transporte coletivo nas deslocações pendulares (%)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	de	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009041&contexto=bd&selTab=tab2
Alunas/os matriculadas/os no ensino não superior (N.º)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	de	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0009518&contexto=bd&selTab=tab2&xlang=PT
Índice de gravidade (N.º) dos acidentes de viação com vítimas	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	de	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008641&contexto=bd&selTab=tab2
Acidentes de viação com vítimas (N.º)	tabular	Município do Porto	Instituto Nacional de Estatística (INE)	de	https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008639&contexto=bd&selTab=tab2
Estações da CP na AMP - 2018	shapefile	Área Metropolitana do Porto	Portal da Área Metropolitana do Porto	-	https://metrolab.amp.pt/wp-content/uploads/2018/08/11_SHP_Estacoes_CP_AMP.zip
Estações de metro na AMP - 2018	shapefile	Área Metropolitana do Porto	Portal da Área Metropolitana do Porto	-	https://metrolab.amp.pt/wp-content/uploads/2018/08/12_SHP_Estacoes_Metro_AMP.zip
Linhas da CP na AMP - 2018	shapefile	Área Metropolitana do Porto	Portal da Área Metropolitana do Porto	-	https://metrolab.amp.pt/wp-content/uploads/2018/08/13_SHP_Linhas_CP_AMP.zip
Linhas de metro na AMP - 2018	shapefile	Área Metropolitana do Porto	Portal da Área Metropolitana do Porto	-	https://metrolab.amp.pt/wp-content/uploads/2018/08/14_SHP_Linhas_Metro_AMP.zip
Bicicletários - 2021	shapefile	Área Metropolitana do Porto	Portal da Área Metropolitana do Porto	-	https://mobilidade.cm-porto.pt/modos-suaves/bicicleta-e-outros-velocipedes
Cicloviás - 2023	tabular/shapefile	Município do Porto	Portal de dados da Câmara Municipal do Porto		https://opendata.porto.digital/dataset/ciclovias
Pontos de Partilha - 2022	tabular/shapefile	Município do Porto	Portal de dados da Câmara Municipal do Porto		https://opendata.porto.digital/dataset/urban-platform-sharing-spots-location
Terminais Rodoviários e Interfaces de Transporte Público - 2023	shapefile	Município do Porto	Câmara Municipal do Porto		https://terminais.porto.pt/home
Curvas de Nível e Pontos Cotados	shapefile	Município do Porto	Centro de Informação Geoespacial do Exército		https://www.igeoe.pt/
Rede Viária	shapefile	Município do Porto	OpenStreetMap		https://download.geofabrik.de/europe/portugal-latest-free.shp.zip

No Portal de dados da AMP (2018) obteve-se as linhas do metro do Porto e as linhas ferroviárias dos Comboios de Portugal (CP), as paragens de autocarro da

Sociedade Transportes Coletivos do Porto (STCP), as estações de metro e os bicicletários. Os dados das ciclovias executadas e planeadas e os pontos de partilha de trotinetes elétricas foram retirados do Portal de dados da Câmara Municipal do Porto, e os Terminais Rodoviários e Interfaces de Transporte Público do concelho do Porto no site da CM Porto, com o objetivo de representá-los geograficamente. Por fim a rede viária foi adquirida no *OpenStreetMap*, e o número de atropelamentos no concelho do Porto foram cedidos pela PSP do Porto de modo a perceber quais os segmentos viários mais inseguros que exibiram mais acidentes com feridos (graves e ligeiros).

3.2 Elaboração do Questionário

Em relação ao procedimento da recolha de dados que caracterizassem o padrão de mobilidade dos estudantes do ensino secundário, realizou-se um inquérito aos alunos das escolas secundárias (públicas) do concelho do Porto (Ver anexo I). Numa primeira fase fez-se uma pesquisa para ter um parecer de que questões deveriam ser abordadas no inquérito, sendo que as principais ideias foram retiradas do estudo de Teixeira (2011) e de Ribeiro *et al.* (2022)²¹. O inquérito foi elaborado através da ferramenta *ArcGIS Survey123*, e divide-se em três secções principais (ver figura 11) tendo sido implementado entre os meses de junho e julho de 2022. A primeira secção corresponde à caracterização sociodemográfica, de modo a obter-se a distribuição dos alunos pelas escolas em estudo, o ano de escolaridade, a situação financeira, e as características físicas dos estudantes. A segunda secção diz respeito aos padrões da mobilidade casa/escola e vice-versa, para permitir caracterizar o comportamento de deslocação de cada inquirido (se é acompanhado durante a deslocação, os modos que utiliza, o local de origem), e posteriormente agrupar o padrão geral de cada escola. A última secção consiste nas perceções dos estudantes face às questões da mobilidade, para se perceber as suas opiniões relativamente às condições das infraestruturas existentes, e à adoção da promoção da acessibilidade ativa. Na última secção colocaram-se algumas afirmações que tinham uma escala Likert como opção para responder com

²¹ Ver inquérito:

https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=yBuCt8xne0S1eYL3hUF0_PcQPLKV72xCqaixjBzAy2dUM09OSFczNEVGNVdSSkRWNkhYUjg4RUE3NyQIQCN0PWcu.

as seguintes opções: Discordo totalmente; Discordo; Neutro; Concordo e Concordo plenamente.

	Secção I	Secção II	Secção III
Caracterização sociodemográfica:	1. Ano de escolaridade. 1.1. Qual destas escolas frequentas? 1.2. És beneficiário de Escalão Escolar? 1.3. Qual é a tua altura? 1.4. Qual é o teu peso? 1.5. És portador de alguma incapacidade? 1.6. Sexo.	Mobilidade casa-escola/escola-casa: 2. Qual é o ponto de origem habitual na tua deslocação para a escola? 2.1. Com quem costumavas ir para a escola? 2.2. Modos de transporte 2.2.1. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) usas, normalmente para ir para a escola? 2.2.2. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) usas normalmente para VOLTAR da escola? 2.2.3. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) preferias usar nas tuas deslocações casa-escola/escola-casa? 2.2.4. Com base na resposta anterior, indica a principal razão para a tua escolha. 2.2.5. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) existe(m) no teu agregado familiar? 2.2.6. Já usaste o sistema de partilha de trotinetes elétricas da Bird/Circ? 2.2.7. Com base nas tuas deslocações da semana passada, quanto tempo demoraste aproximadamente, de casa até à escola, em cada dia da semana? 2.2.8. Com base nas tuas deslocações da semana passada, quanto tempo demoraste aproximadamente, da escola até casa, em cada dia da semana?	Perceção dos estudantes face à mobilidade: 3. Discordo/Concordo 3.1. O uso do automóvel privado deve diminuir nas grandes cidades. 3.2. Devem ser concebidas mais infraestruturas para o uso dos modos suaves (ex. ciclovias, rampas nas passadeiras, parques de estacionamento para bicicletas). 3.3. O sistema de partilha de trotinetes/bicicletas elétricas (Bird/Circ) é uma boa alternativa ao uso do automóvel privado. 3.4. É fácil aceder à rede de transportes públicos nos locais onde transito habitualmente. 3.5. Sinto-me inseguro/a em ir a pé, de bicicleta ou trotinete para a escola/casa. 3.6. É necessário mais informação sobre os transportes públicos disponíveis. 3.7. Gostava que as escolas promovessem o uso da bicicleta.

Figura 11 - Estrutura e questões do inquérito implementado. Fonte: Elaboração Própria.

Numa segunda fase, optou-se por contactar a associação de estudantes de cada escola através da rede social *Instagram* de modo a divulgarem o questionário. No total foram contactadas dez escolas secundárias (Ver anexo II), sendo que a escola EBS do Cerco não tinha rede social e por isso apenas se obteve um resultado. Por fim, foi enviado um email dinâmico para toda a comunidade da Universidade do Porto que tivesse familiares a estudar no ES no Porto. Para analisar a informação obtida, realizou-se gráficos com informação estatística elaborados em *excel*.

3.3 Propostas de Intervenção

Relativamente à última fase metodológica, considerando que o modo pedonal é o mais eficiente nas deslocações até 1 quilómetro e a bicicleta nas deslocações até cinco quilómetros, apresentou-se as áreas que a escola serve até um, dois, três, quatro e cinco

quilómetros respetivamente. Posteriormente, intersetou-se as áreas com o local de residência dos inquiridos de modo a obter o número que cada uma destas abrange.

Também se calculou para cada inquirido das três escolas com maior número de respostas, a rota mais rápida (sem contabilizar as autoestradas) desde o local de residência até à escola, à exceção dos alunos que marcaram o local de residência fora do concelho do Porto. Neste caso, considerou-se a paragem de autocarro ou metro mais próxima ao local de residência de cada um dos inquiridos e assumiu-se a paragem adjacente à escola. As rotas foram calculadas no *ArcMap* com as ferramentas do *Network Analyst* e utilizou-se a rede viária disponibilizada pela Câmara Municipal do Porto. O local de residência dos alunos inquiridos foi obtido na questão número dois do questionário implementado, na qual se apresentava um mapa onde os inquiridos tinham de marcar um ponto no seu local de residência, obtendo-se posteriormente as coordenadas do ponto marcado.

Depois de se obter todas as rotas dos inquiridos de cada uma das três escolas, fez-se um *merge* das rotas e posteriormente intersetou-se as mesmas com a rede viária do Porto de modo a se visualizar apenas os eixos viários utilizados pelos alunos nas deslocações casa/escola e vice-versa. A partir disto foi possível visualizar os eixos que têm maior frequência nas deslocações diárias dos alunos inquiridos, ou seja, as linhas de desejo. Por fim, realizou-se um mapa de declives com as curvas de nível e os pontos cotados fornecidos pelo centro de informação geoespacial do exército (resolução de 10 em 10 metros), onde se representou simultaneamente cada segmento correspondente às linhas de desejo para as três escolas em estudo de modo a perceber as que requerem um maior esforço físico durante as deslocações ativas. Ainda em relação aos acidentes com vítimas no ano de 2021, representou-se num mapa os acidentes com vítimas nos segmentos das linhas de desejo, de modo a perceber quais são as mais seguras.

4) Caso de Estudo

A quarta secção contém toda a cartografia que caracteriza a área de estudo bem como a informação estatística relacionada com a mobilidade do Porto e com as respostas obtidas do inquérito. Na primeira parte apresenta-se uma análise espacial detalhada no que diz respeito à ocupação do solo, à localização das escolas secundárias (públicas), à densidade populacional da faixa etária entre os 15 e 24 anos, à rede de transportes públicos (comboio, metro e autocarro) e suaves (bicicleta e trotinete), e à rede viária. Para complementar a informação espacial, também se faz a análise a vários indicadores.

Na outra parte constam todos os resultados do questionário implementado, agrupados de acordo com as secções do inquérito tal como já foi referido no capítulo anterior e por isso, a análise segue a mesma ordem: 1) perfil dos inquiridos; 2) padrão de mobilidade e 3) perceções dos alunos.

4.1 Caracterização da Área de Estudo

Localizado na região norte de Portugal, o município do Porto pertence à Área Metropolitana do Porto (figura 12). É constituído por quatro freguesias (Ramalde, Paranhos, Bonfim e Campanhã) e por três uniões administrativas (UF de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória, UF Lordelo do Ouro e Massarelos e UF Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde). No concelho residem 231 962 habitantes (à data dos censos de 2021), numa área de 41,42 km².

O concelho contém uma grande mistura de classes de uso e ocupação do solo, tal como se pode verificar na figura 13. Fazendo uma análise ao gráfico, a classe predominante é o território artificializado com 61,2% de ocupação do território, de seguida as instalações turísticas (7,4%), a rede viária (5,2%), as massas de água (4,1%), os parques e jardins (3,9%), os matos (3,8%), a indústria (3,7%), a agricultura (3,5%), as florestas (2,7%), os equipamentos desportivos (1,5%), os espaços em construção (1,3%), os equipamentos de cultura e lazer (0,8%), os cemitérios (0,7%) e por último os espaços descobertos ou com pouca vegetação apenas com uma ocupação de 0,3%. Para uma melhor visualização da distribuição espacial das classes, elaborou-se o mapa que consta no anexo III.



Figura 12 - Enquadramento Geográfico da área de estudo. Fonte: Elaboração Própria.

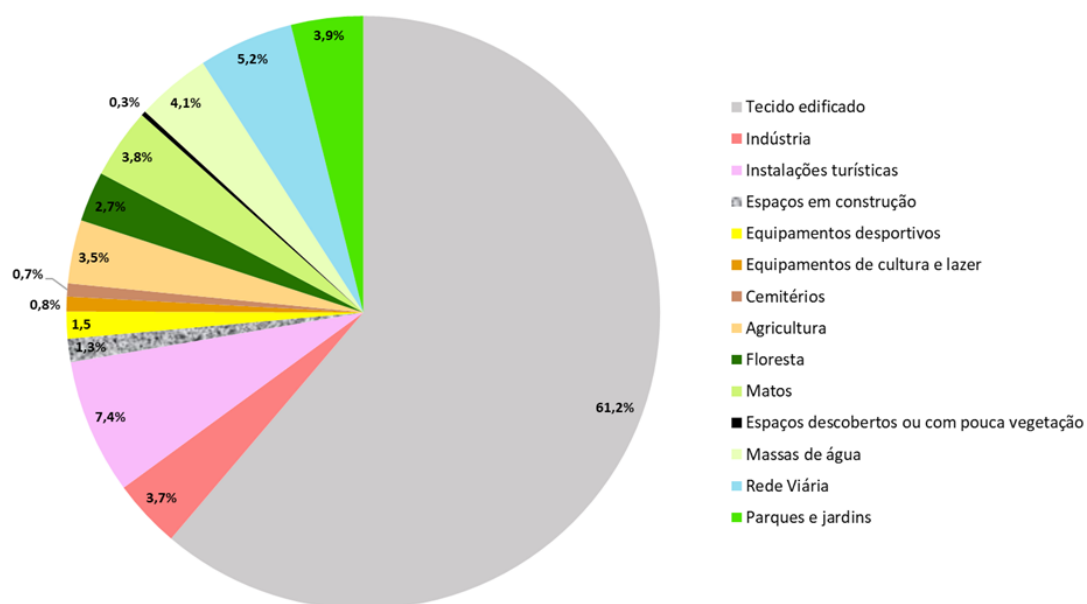


Figura 13 - Classes de ocupação do solo no concelho do Porto em percentagem. Fonte: Elaboração Própria.

No concelho do Porto, residem 231 962 habitantes com uma densidade populacional de 5 596 hab/km², sendo que na faixa etária entre os 15 e 24 anos residem 23 236 habitantes (BGRI, 2021), o que corresponde a uma densidade populacional de 560 hab/km² (BGRI, 2021). Fazendo uma análise da densidade populacional da faixa etária entre os 15 e 24 anos ao nível da subsecção (figura 14), verifica-se que em relação às freguesias que contém maior densidade populacional desta faixa etária é a freguesia de Paranhos (303 401 hab/ km²) e a que abrange menor densidade populacional é a freguesia de Bonfim (122 769 hab/ km²). A classe com os maiores valores encontra-se na UF de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde, na UF de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória e nas freguesias de Ramalde, Paranhos e Campanhã. Na área de estudo existem onze escolas de Ensino Básico Secundário (EBS) e Ensino Secundário (ES) do setor público (figura 14). As freguesias de Ramalde, Paranhos, Bonfim e a UF de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória têm duas escolas, as restantes possuem apenas uma escola. Denota-se que as escolas estão concentradas no centro do concelho do Porto, à exceção das escolas ES Garcia de Orta e a EBS do Cerco do Porto.

As escolas públicas do ES desde 1999 até 2020 tiveram sempre mais alunos inscritos do que nas escolas do setor privado (figura 15). Na figura 15 é notável que ambos os setores apresentam uma tendência crescente, embora tenham sofrido várias oscilações ao longo dos anos. Como por exemplo no ano letivo de 2005/2006 marcado pelo menor número de alunos inscritos (7 782) no setor público, sendo que o maior decréscimo foi registado no ano letivo de 2020/2021 com 7 225 alunos, tendo sido ultrapassado pela primeira vez pelo setor privado. Por outro lado, desde 2005/2006 o número de alunos inscritos no setor privado tem vindo a crescer gradualmente até aos dados mais recentes, sendo que o ano letivo de 2008/2009 foi o que registou o maior número de alunos inscritos neste setor com cerca de 10 669 alunos. Ainda assim, o maior número de alunos inscritos no setor público registado no ano letivo de 2012/2013 com 15 531 alunos, apresenta uma grande diferença em relação ao máximo registado pelo setor privado.

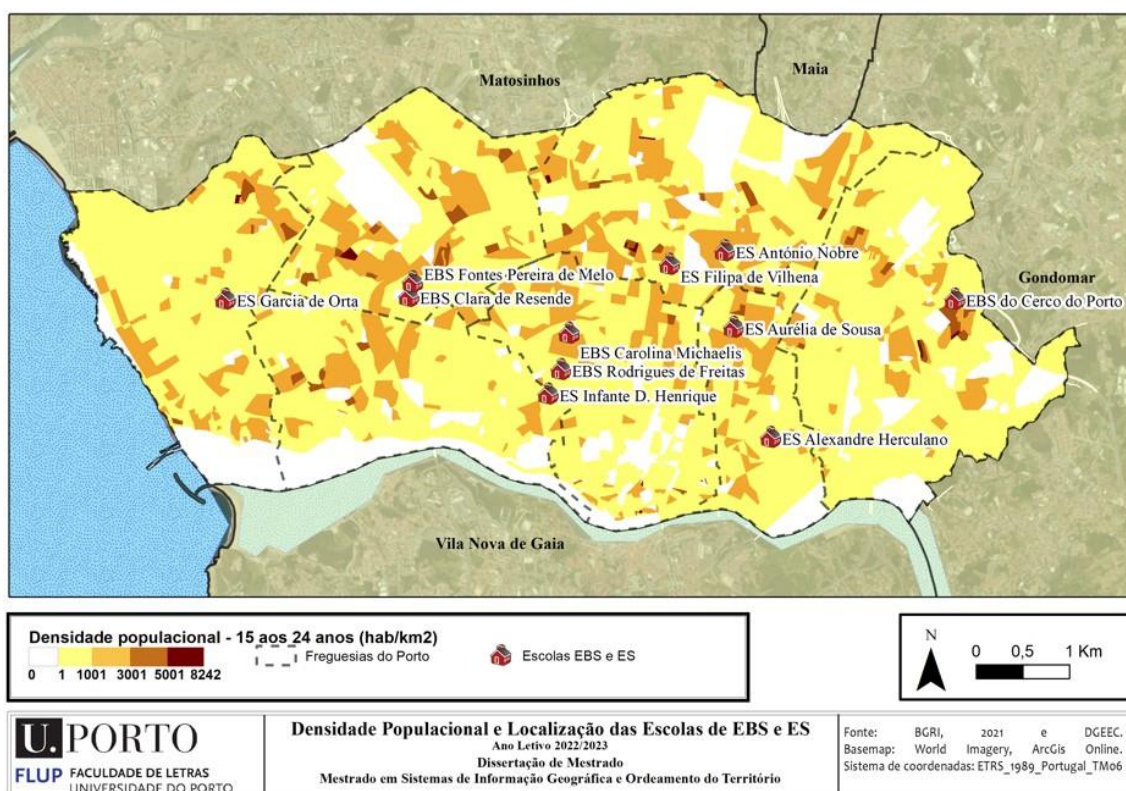


Figura 14 -Densidade populacional da faixa etária entre os 15 e 24 anos no Porto e Localização geográfica das escolas do setor público de ensino Básico Secundário e Ensino Secundário. Fonte: Elaboração Própria.

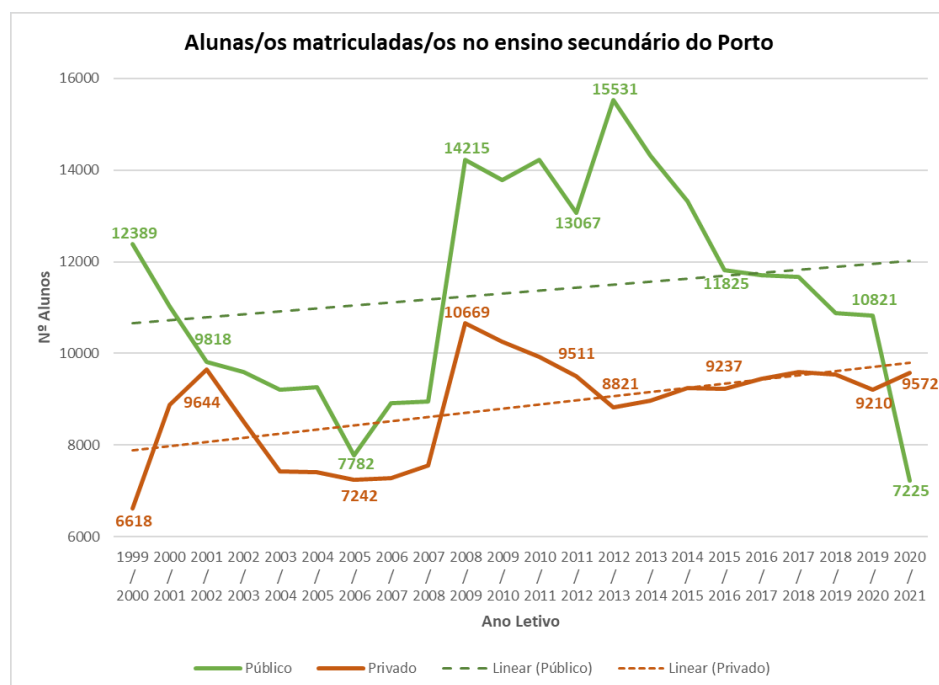


Figura 15- Alunas/os matriculadas/os no ensino não superior por natureza institucional. Fonte: INE, 2021.

O município regista aproximadamente 35km de via ciclável, exclusivamente para modos suaves. No entanto, a CM Porto pretende atingir 54km e garantir a ligação entre zonas habitacionais e equipamentos como por exemplo universidades e escolas. Na figura 17 observa-se a ciclovia já implementada situadas perto da Foz, Parque da cidade, Prelada e Boavista Poente (Câmara Municipal do Porto, s.d.), e também a ciclovia planeada. Ao longo da ciclovia implementada verifica-se a concentração de biciletários (triângulos verdes), apresentando um total de 85 biciletários.

A CM Porto implementou um modelo de negócio, conhecido como partilha de trotinetes e bicicletas “Bird e Circ” que veio complementar as deslocações ativas na cidade do Porto. Os modos suaves encontram-se à disposição dos utilizadores para utilização pública durante períodos de curta duração (CMP Porto, sd), sendo que até ao ano atual conta com 229 pontos de partilha (figura 16). Na figura 17 os pontos de partilha localizam-se sobretudo o longo da Foz, da Avenida da Boavista e no centro da cidade.

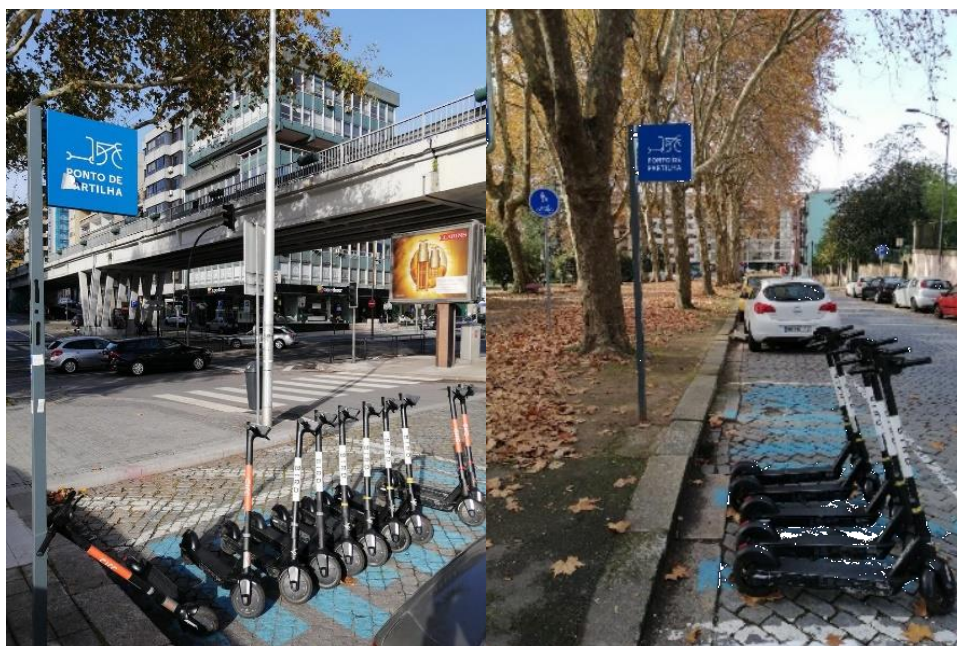


Figura 16 -Pontos de partilha no concelho do Porto. Fonte: Elaboração Própria.

Relativamente às estações de metro, observa-se uma contiguidade destas a todas as escolas secundárias, exceto à ES Garcia de Orta e EBS Cerco do Porto. Contudo, as paragens de autocarro da STCP demonstram uma maior distribuição espacial, oferecendo uma maior oferta no que respeita a proximidade às escolas secundárias,

bem como às interfaces e terminais do Porto. A rede ferroviária serve apenas duas freguesias, nomeadamente a UF Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória e Campanhã, mas interliga-se aos terminais do Parque das Camélias e para o terminal Intermodal de Campanhã.

Segundo PDM do Porto, no concelho estão classificados os itinerários principais (23km), os itinerários complementares (44km), a rede intermunicipal (132km), a rede municipal principal (106km) e a rede urbana (371km). Respetivamente aos eixos rodoviários, na figura 18 pode-se observar que as principais vias são a A3, A20, A28, A43, EN12 e EN 13/14 (CMP, 2019). O relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015, 2017 e 2019 (APA, 2021) sugere que no concelho do Porto, o setor dos transportes é o maior responsável pela emissão de óxidos de azoto e dióxido de carbono (CO2), no qual se observou uma tendência crescente na emissão destes gases.

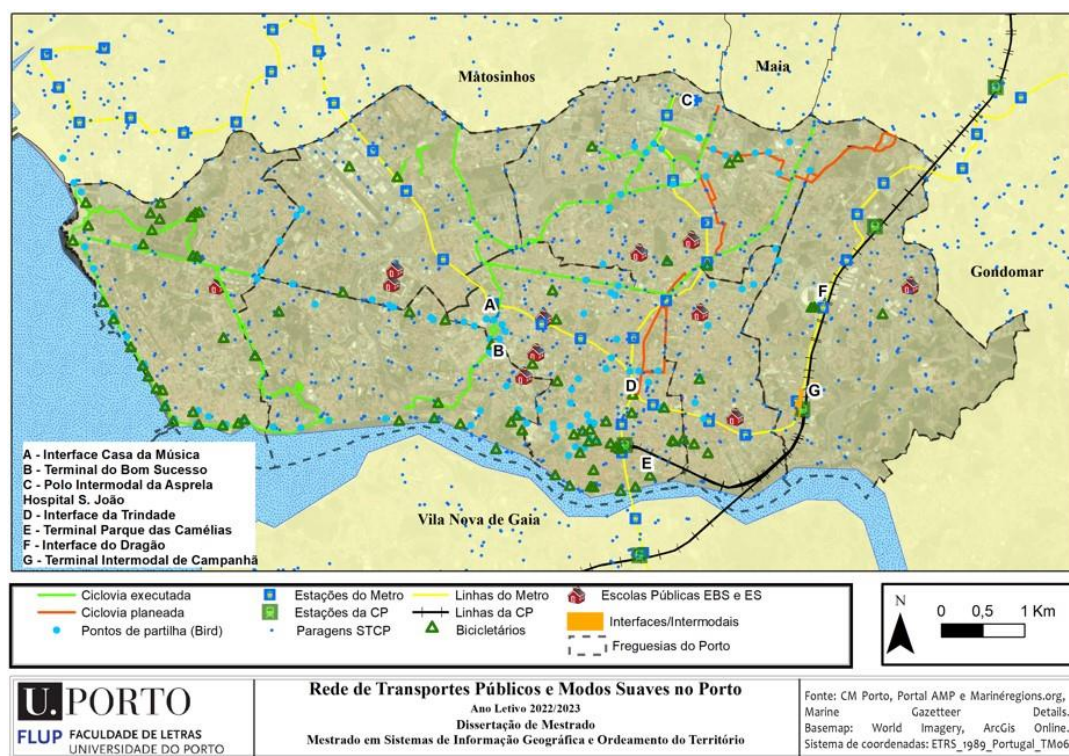


Figura 17 - Transportes públicos e modos suaves no concelho do Porto. Fonte: Elaboração Própria.

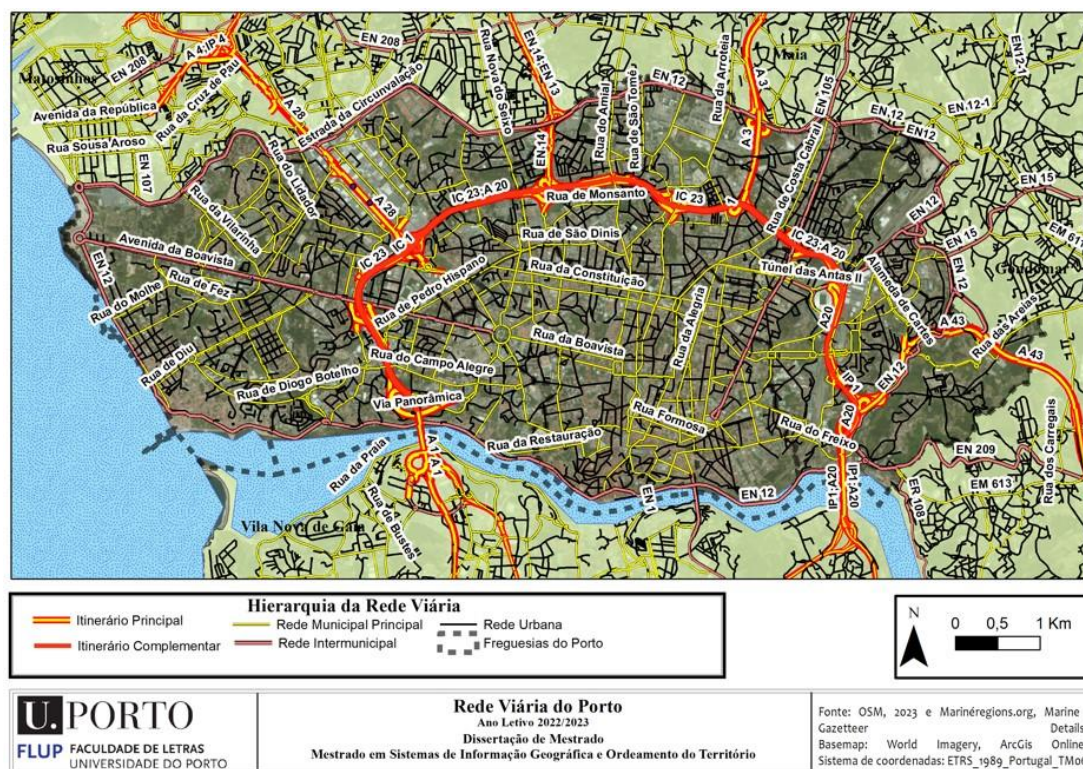


Figura 18 -Hierarquia da rede viária do concelho do Porto. Fonte: Elaboração Própria.

Associando-se ainda o que consta no relatório da Revisão do PDM do Porto, verificou-se que a proporção de deslocações casa-escola/escola-casa aumentou cerca de 74% entre 2001 e 2011. Nestas deslocações, verificou-se no mesmo período, um incremento do transporte individual de 30,5%, em 2001, para 44,6% do total de movimentos casa-escola, em 2011. Dados mais atuais (gráfico A - figura 19) mostram que a duração média dos movimentos pendulares aumentou entre 2011 e 2021 em todo o município, passando de uma duração média de 20,25 minutos para 20,33 minutos. Todas as freguesias sofreram um aumento da duração média dos movimentos pendulares exceto as freguesias de Campanhã, Ramalde e a UF Lordelo do Ouro e Massarelos. A freguesia que demonstrou o maior aumento foi a UF de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória, e o maior decréscimo registou-se na freguesia de Campanhã. Na mesma figura, o gráfico B apresenta a proporção da população residente empregada ou estudante que utiliza os modos de transporte individual, pedonal e coletivo nas deslocações pendulares no concelho do Porto. O modo que mais se destaca é o transporte individual com mais de metade da população residente, o que corresponde a 52%, seguido do transporte coletivo com 26% e por fim o modo pedonal com 22%.

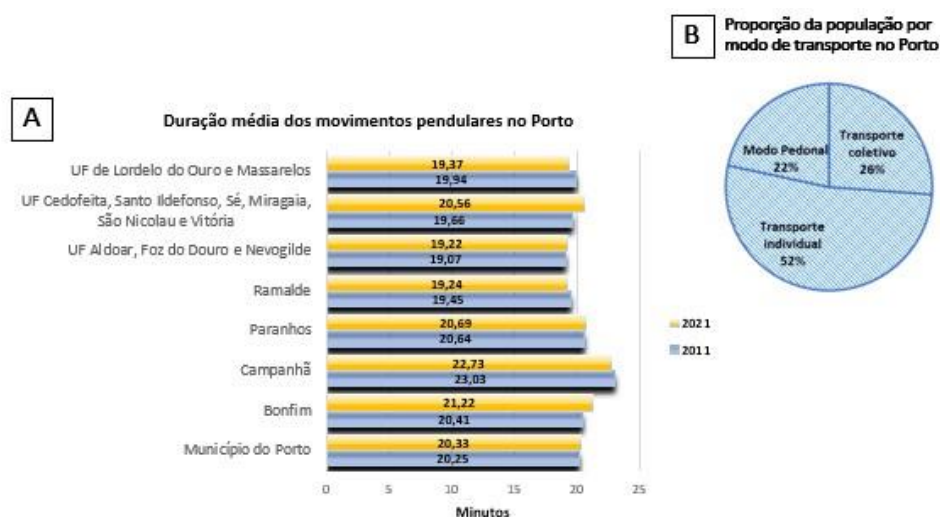


Figura 19 - Duração média dos movimentos pendulares e população por modo de transporte no concelho do Porto. Fonte: INE, 2021.

Os acidentes de viação apresentam uma tendência crescente. Por sua vez, na figura 20 é possível ver que o índice de gravidade dos acidentes de viação com vítimas tem vindo a aumentar desde 2014 até 2021. Salienta-se ainda entre 2019 e 2020 registou-se o maior acréscimo de 0,73 para 1,21. Na figura 21, o eixo do lado esquerdo referente ao número de acidentes com vítimas não mortais demonstra um acréscimo constante até ao ano de 2020²², e no ano seguinte, após o primeiro decréscimo registado desde 2014 voltou a subir. Por outro lado, o número de acidentes com vítimas mortais não apresenta grande variação, e mesmo no ano pandémico registou-se o mesmo número de mortos (9) que anos anteriores.

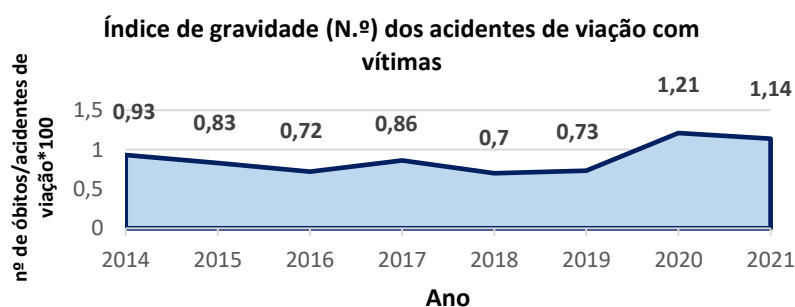


Figura 20 - Índice de gravidade dos acidentes de viação no concelho do Porto. Fonte: INE, 2021.

²² Ano em que surgiu a pandemia do COVID-19.

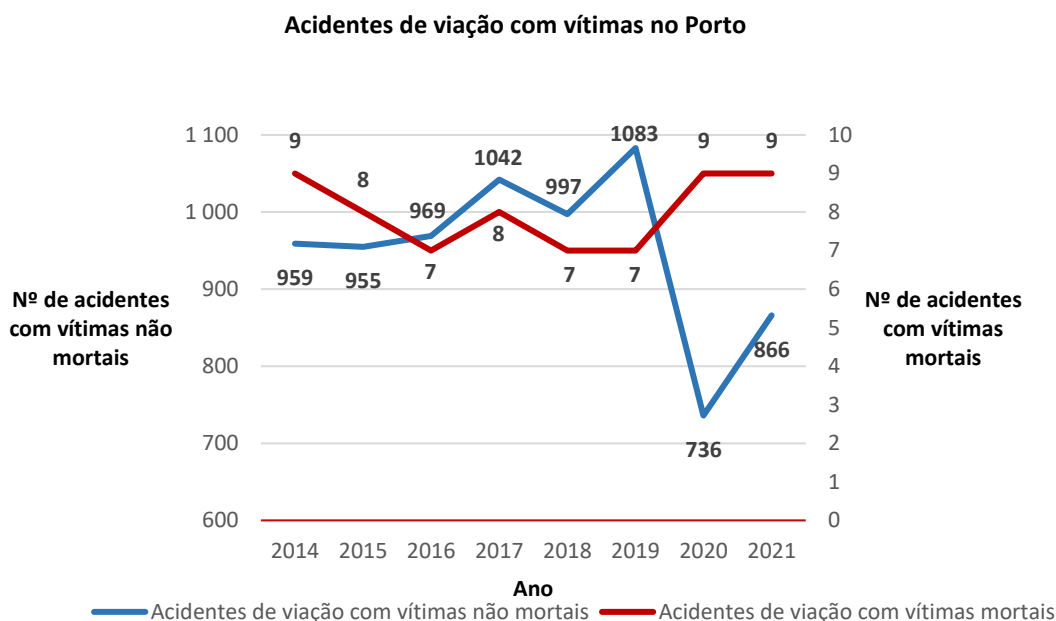


Figura 21 - Acidentes de viação com feridos ligeiros e graves no concelho do Porto. Fonte: INE, 2021.

Analisando a figura 22 relativamente ao número de acidentes de viação por eixo viário no concelho do Porto, percebe-se que as vias que registaram maiores números de acidentes são os itinerários complementares, nomeadamente a A20 e a IC3 com acidentes registados entre 21 a 36, seguidas da rede intermunicipal, principalmente a Estrada da Circunvalação (ou EN12) e a Avenida da Boavista, que registaram no ano de 2021 entre 11 a 20 acidentes. O contrário se verifica nos eixos da rede urbana, pois são os que apresentam um menor número de acidentes.

Na figura 23 estão representados o número de acidentes proporcionalmente à rede viária do concelho do Porto. Esta representação difere da figura anterior que revela os eixos da via que têm mais acidentes, mas sem a localização exata. Na presente figura mostra-se de forma mais detalhada a localização dos acidentes, e por isso melhora a perceção na medida em que os acidentes se encontram mais distribuídos ao longo das vias. Analisando a figura percebe-se que as freguesias do centro da cidade (Bonfim e UF de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória) agrupam o maior nº de acidentes, tanto na rede municipal principal como também na rede urbana. Por outro lado, as freguesias mais periféricas (Campanhã e UF de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde) registaram o menor número de acidentes em 2021.

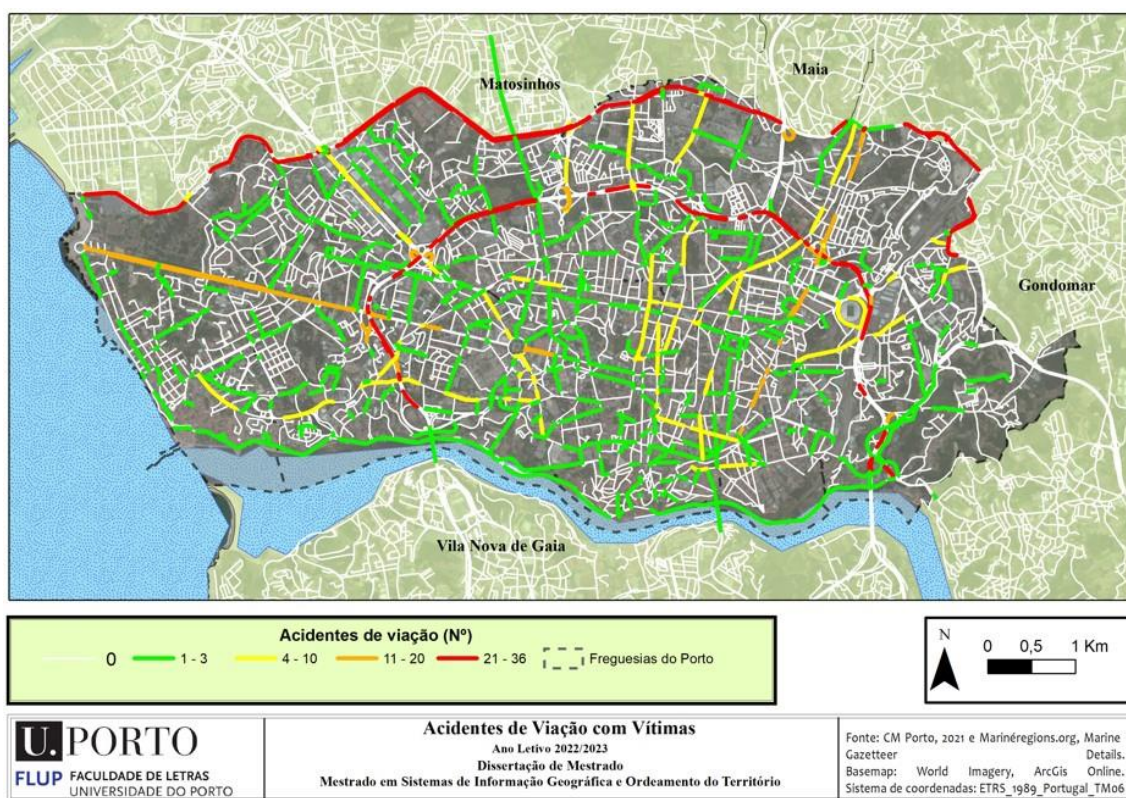


Figura 22 – Número de acidentes de viação por eixo viário no concelho do Porto. Fonte Elaboração Própria.

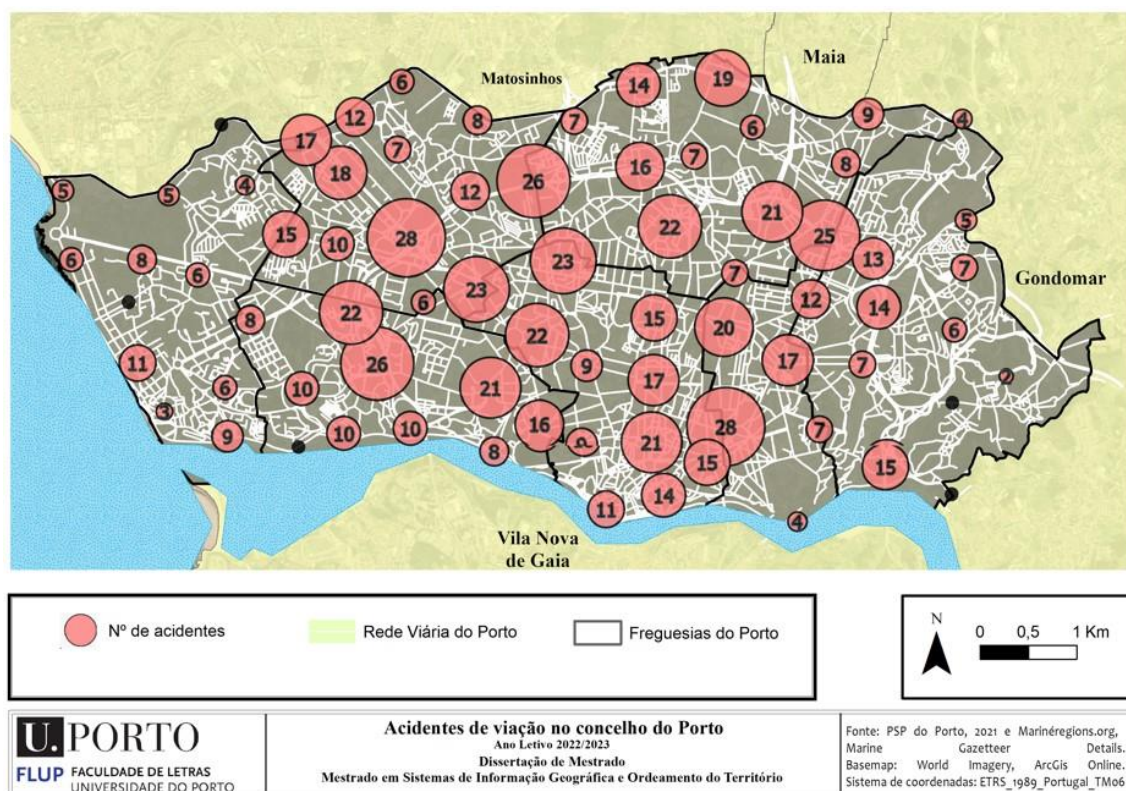


Figura 23 - Proporção dos acidentes de viação na rede viária do Porto. Fonte Elaboração Própria.

No que concerne à primeira etapa do caso de estudo elaborado, de uma forma geral pode-se reter a ideia de que o concelho Porto é a segunda maior cidade do país a seguir à capital de Lisboa, tem uma grande mistura de ocupação de uso do solo, contudo, tem poucas zonas verdes, correspondendo apenas a 3,9%. Apresenta uma evidente densidade populacional de indivíduos entre os 15 aos 24 anos distribuída pela cidade, e por sua vez, tem uma vasta oferta de escolas secundárias de ensino público distribuídas por todas as freguesias. Embora haja freguesias com um menor número de escolas públicas que outras, relembra-se que existem mais quinze escolas de âmbito particular. Atualmente, segundo os dados mais recentes referentes ao ano letivo de 2020/2021 estas são as que têm mais alunos matriculados em comparação com as escolas de ensino público.

O concelho do Porto tem uma rede viária muito densa, principalmente no centro da cidade. O modo de transportes públicos que tem maior oferta é o autocarro, no sentido em que é notável a localização de paragens de autocarro na maioria dos segmentos da rede viária e próximas às escolas abordadas no presente estudo. Por outro lado, o transporte ferroviário fornece acesso apenas à periferia da cidade. Apesar disto está interligado a um intermodal importante para a cidade, o de Campanhã. Segundo o presidente da CM Do Porto, Rui Moreira afirmou que “Campanhã não podia ser apenas uma grande estação ferroviária com ligação ao Metro e à rede urbana de autocarros. Campanhã era o local de excelência para uma grande interface, de primeiro nível, não só da cidade, mas de toda a região Norte” (Porto, 2022). O metropolitano apresenta uma distribuição homogénea no concelho e faz ligação com os concelhos de Matosinhos e Gondomar, porém, a UF de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde e a UF Lordelo do Ouro e Massarelos são as únicas freguesias que não são abrangidas pelo metro do Porto. Apesar disto, atualmente estão a decorrer as obras do metroBus que vão servir a UF Lordelo do Ouro e Massarelos e na UF de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde (Metro do Porto, 2023).

Respetivamente à ciclovía executada e à localização dos pontos de partilha de trotinetes e bicicletas, nota-se que estão mais distribuídos no litoral do concelho, o que se associa a deslocações de lazer e não às deslocações diárias, mas a ciclovía planeada já visa atender às necessidades das deslocações diárias. No entanto, segundo os Censos

de 2021, desde 2011 notou-se um acréscimo de 235% na utilização de bicicleta (Público, 2023).

Em relação ao transporte privado é o modo predominante nas deslocações diárias para a escola e para o trabalho, correspondendo a mais de metade das deslocações, e a este se deve a principal causa de acidentes com vítimas mortais e não mortais, pois a tendência tem aumentado conforme representa o índice de gravidade anteriormente analisado. Apesar de se ter observado um decréscimo no ano de 2020, um fator que pode explicar este registo foi o início da pandemia COVID-19 decorrente nesse ano. Os segmentos do município que apresentam mais ocorrências são sobretudo as vias rápidas e autoestradas, sendo que de acordo com a localização proporcional dos acidentes, também se observa uma concentração no centro da cidade.

4.2 Análise do Inquérito Implementado

Com base no inquérito implementado que se encontra no anexo I, no presente subcapítulo abordam-se as análises dos dados obtidos relativamente às três secções do questionário implementado: Caracterização sociodemográfica; Padrão de mobilidade casa-escola e vice-versa e a Percepção dos estudantes face à mobilidade.

4.2.1 Perfil dos alunos inquiridos

Na tabela 4 apresenta-se a estatística geral da amostra recolhida. Através da calculadora do Survey Monkey²³ estimou-se o grau de confiança da amostra. Sendo o universo 7225 estudantes, número de alunos inscritos no ano letivo de 2020/2021 (último ano com dados de referência), a amostra é 194, resultante da metodologia de recolha anteriormente explicada. Deste modo a amostra é significativa com um intervalo de confiança de 85% e uma margem de erro de 5%, sendo este geralmente o mais utilizado (SurveyMonkey, 2023), a amostra.

Segundo as escolas com maior percentagem de respostas foram a ES Garcia de Orta com 21,6% e uma média de 21 respostas, a ES Aurélia de Sousa com 17,5% e a EBS Fontes Pereira de Melo com 14,9%. A escola com menor percentagem foi a ES António

²³ Website: <https://pt.surveymonkey.com/mp/margin-of-error-calculator/>

Nobre com 1,5% (3 respostas) com uma média de uma resposta. No geral todas as escolas apresentaram mais respostas do sexo feminino (135) do que do sexo masculino (53), e apenas seis alunos preferiram não responder à questão do sexo. A maioria das respostas da amostra foram dos alunos do 12º ano (81), seguida dos alunos do 10º ano (69) e por último os alunos do 11º ano (44).

Verifica-se que as escolas que têm maior percentagem de alunos dentro do escalão A e B²⁴ são a ES Alexandre Herculano (37,6%), a ES António Nobre (33,3%), e ES Filipa de Vilhena (31,7%). Por outro lado, as escolas que têm maior percentagem de alunos que não tem qualquer escalão a ES Garcia de Orta (85,8%) e a ES Aurélia de Sousa (85,3%), e a EBS do Cerco. A última escola mencionada apesar de ter uma percentagem de 100%, apenas obteve uma resposta.

Tabela 4 - Estatística da amostra recolhida e caracterização sociodemográfica dos alunos inquiridos. Fonte: Elaboração Própria.

AMOSTRA DO INQUÉRTO							
	Feminino (nº)	Masculino (nº)	Não respondeu	TOTAL	%	μ	σ
EBS Carolina Michaelis	10	9		19	9,8	9,5	0,71
10º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	3	2		5	26,3	2,5	0,71
Prefiro não responder		1		1	5,3	1	0
11º ano							
Escalão B	1	1		2	10,5	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	2	3		5	26,3	2,5	0,71
12º ano							
Escalão A	1			1	5,3	1	0
Escalão B		1		1	5,3	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	3	1		4	21,1	2	1,41
EBS Clara de Resende	13	3	2	18	9,3	9	6,08
10º ano							
Escalão A	1			1	5,6	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	5,6	1	0
Prefiro não responder			2	2	11,1	2	0
11º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	5,6	1	0
12º ano							
Escalão A	1			1	5,6	1	0
Escalão B	2			2	11,1	2	0
Não sou beneficiário de Escalão	7	3		10	55,6	5	2,83
EBS do Cerco		1		1	0,5	1	0
12º ano							
Não sou beneficiário de Escalão		1		1	100	1	0
EBS Fontes Pereira de Melo	21	6	2	29	14,9	9,67	10,02
10º ano							
Escalão A	2	1		3	10,3	1,5	0,71
Não sou beneficiário de Escalão	6			6	20,7	1	0
11º ano							
Escalão B	1	1		2	6,9	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	4	1		5	17,2	2,5	2,12
Prefiro não responder			1	1	3,4	1	1
12º ano							

²⁴ O escalão A da ação social corresponde ao primeiro escalão do abono de família, ou seja, aos alunos cujos agregados familiares não auferiram um rendimento anual superior a 3102,40 euros. No escalão B da ação social inserem-se os alunos dos agregados familiares com rendimentos anuais de 3102,41 a 6204,80 euros.

Escalão B	3			3	10,3	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	5	3	1	9	31,0	3	2
EBS Rodrigues de Freitas	12	1		13	6,7	6,5	7,78
10º ano							
Escalão B	2			2	15,4	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	6			6	46,2	1	0
Prefiro não responder	1			1	7,7	1	0
11º ano							
Escalão B	1			1	7,7	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	7,7	1	0
Prefiro não responder		1		1	7,7	1	0
12º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	7,7	1	0
ES Alexandre Herculano	9	6	1	16	8,2	5,33	4,04
10º ano							
Não sou beneficiário de Escalão			1	1	6,3	1	0
Prefiro não responder	1			1	6,3	1	0
11º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	1	2		3	18,8	1,5	1,41
12º ano							
Escalão A	3	2		5	31,3	2,5	0,71
Escalão B		1		1	6,3	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	4	1		5	31,3	2,5	2,12
ES António Nobre	3			3	1,5	1	0
10º ano							
Escalão A	1			1	33,3	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	33,3	1	0
11º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	1			1	33,3	1	0
ES Aurélia de Sousa	27	6	1	34	17,5	11,33	13,8
10º ano							
Escalão A			1	1	2,9	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	10			10	29,4	1	0
11º ano							
Escalão A		1		1	2,9	1	0
Escalão B	2			2	5,9	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	5	2		7	20,6	3,5	2,12
12º ano							
Escalão A	1			1	2,9	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	9	3		12	35,3	6	4,24
ES Filipa de Vilhena	16	3		19	9,8	9,5	9,19
10º ano							
Escalão A	1			1	5,3	1	1
Escalão B	1			1	5,3	1	1
Não sou beneficiário de Escalão	3	1		4	21,1	2	1,41
Prefiro não responder	1			1	5,3	1	0
11º ano							
Escalão B	2			2	10,5	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	1	1		2	10,5	1	0
12º ano							
Escalão A	1			1	5,3	1	0
Escalão B	1			1	5,3	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	5	1		6	31,6	3	2,83
ES Garcia de Orta	24	18		42	21,6	21	4,24
10º ano							
Escalão A	1			1	2,4	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	11	5		16	38,1	8	4,24
Prefiro não responder	2			2	4,8	1	0
11º ano							
Não sou beneficiário de Escalão	3	4		7	16,7	3,5	0,71
12º ano							
Escalão B	1			1	2,4	1	0
Não sou beneficiário de Escalão	6	7		13	31,0	6,5	0,71
Prefiro não responder		2		2	4,8	1	0
TOTAL	135	53	6	194	100	64,67	65,29

Uma vez que posteriormente não se vai analisar o total dos resultados, a amostra obtida agrupa-se em quatro grupos nomeadamente: ES Aurélia de Sousa, ES Garcia de Orta, EBS Fontes Pereira de Melo e Outras Escolas. Pelo facto de ter apenas acesso aos

dados dos alunos matriculados por escola no ano letivo 2018/2019, não foi possível calcular se a amostra foi significativa para cada grupo, pois neste ano letivo estiveram inscritos 10 890 alunos, enquanto no ano letivo de 2021/2022 foram apenas 7225. Na tabela 5 observa-se o número de alunos inscritos por cada grupo e as respostas que se obteve do inquérito implementado.

Tabela 5 - Total de Alunos Inscritos nas Escolas de Ensino Secundário do Porto no Ano Letivo de 2018/2019.

Grupos da Análise dos alunos inquiridos	Total de Alunos Inscritos (2018/2019)
ES Aurélia de Sousa	1077 (34 respostas)
ES Garcia de Orta	890 (42 respostas)
EBS Fontes Pereira de Melo	1415 (29 respostas)
Outras Escolas	7508 (89 respostas)

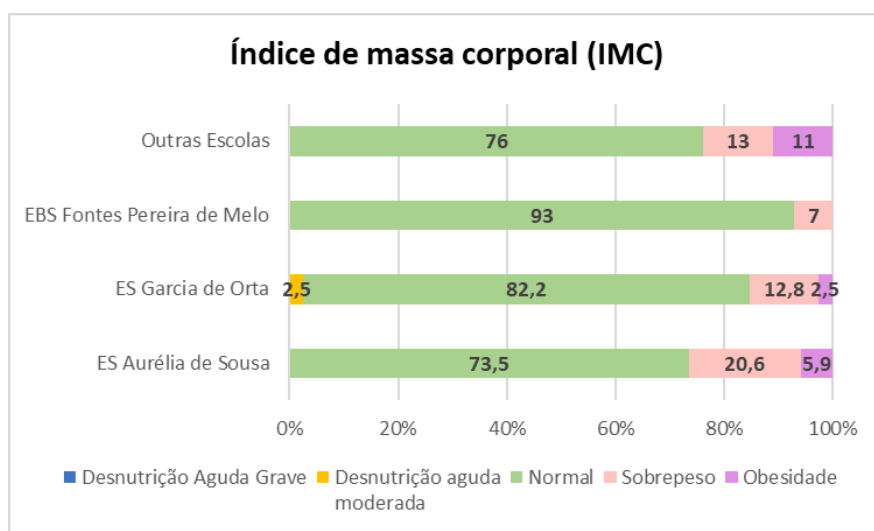


Figura 24 - IMC dos alunos inquiridos. Fonte: Elaboração Própria.

Para a caracterização do perfil dos alunos inquiridos, ainda foi possível calcular a média de cada classe com base nas questões do peso e altura. A partir da média calculada para as classes aplicadas no inquérito, segundo os valores de referência da tabela do IMC para crianças e adolescentes 15–18 anos de idade (FANTA, 2013), calculou-se o IMC de cada inquirido ($\text{peso} / (\text{altura} \times \text{altura})$). Na figura 24 observa-se que mais de metade dos alunos de cada escola encontra-se na categoria de IMC normal, contudo, as Outras escolas e a ES Aurélia de Sousa contêm aproximadamente $\frac{1}{4}$ dos inquiridos que sofrem de sobrepeso ou obesidade, com 24% e 26,5% respetivamente.

Salienta-se ainda que os inquiridos da ES Garcia de Orta apresentam 2,5% de desnutrição aguda moderada. Os cálculos basearam-se nos valores de referência exibidos no anexo IV.

4.2.2 Padrão de mobilidade das escolas selecionadas

Uma vez que existe uma grande discrepância no número de respostas entre cada escola, a partir deste subcapítulo a análise considera os quatro grupos que se mencionou anteriormente. Ou seja, as três escolas com a maioria das respostas, e as restantes escolas agrupadas como “Outras escolas”. A ordem de representação das escolas nos gráficos e tabelas deve-se à tipologia do agrupamento de escolas, em primeiro as escolas ensino básico secundário e depois as duas escolas somente de ensino secundário.

Fazendo uma análise ao padrão de mobilidade dos alunos das escolas secundárias do concelho do Porto, no gráfico da figura 25 observa-se que a maioria dos alunos não tem companhia nas deslocações para a escola, pois a ES Aurélia de Sousa e as restantes escolas têm mais de 50% dos alunos a se deslocarem sozinhos para a escola. Respetivamente aos alunos que são acompanhados à escola, a maioria é acompanhada pelo encarregado/a de educação, e uma minoria tem a companhia do colega da escola ou do/a vizinho/a.

De um modo geral, observa-se no gráfico da figura 26 os modos de transporte favoritos, sendo estes respetivamente o automóvel com 38% nas outras escolas, 59% EBS Fontes Pereira de Melo, 43% na ES Garcia de Orta e 32% na ES Aurélia de Sousa. De seguida o pedonal com 22%, 10%, 29% e 49% respetivamente, depois o metro com 19%, 21%, 10% e 12% e o autocarro com 15%, 3%, 7% e 9%. Por outro lado, a bicicleta convencional e a elétrica, o skate, a mota e a trotinete elétrica são modos de transporte com menor preferência. Em relação ao modo favorito dos alunos, a maioria prefere o automóvel, à exceção da ES Aurélia de Sousa na qual prevalece o modo pedonal.

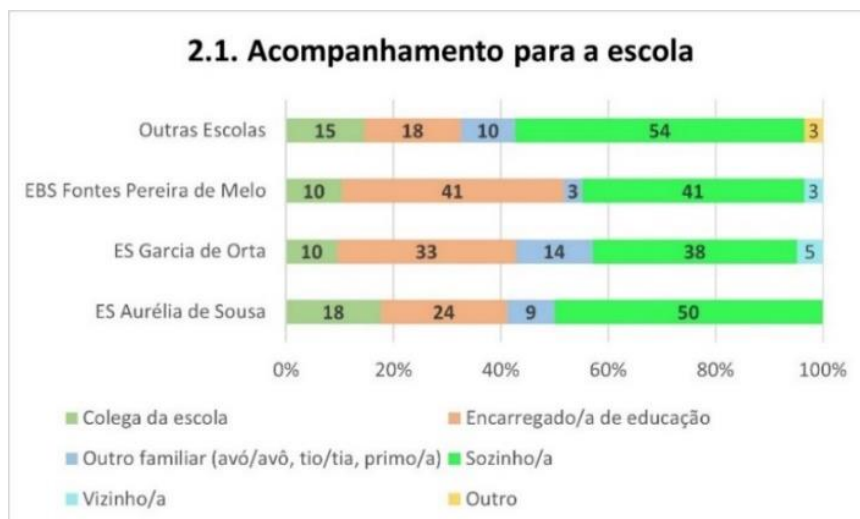


Figura 25 – Acompanhamento durante as deslocações diárias dos alunos inquiridos. Fonte: Elaboração Própria.

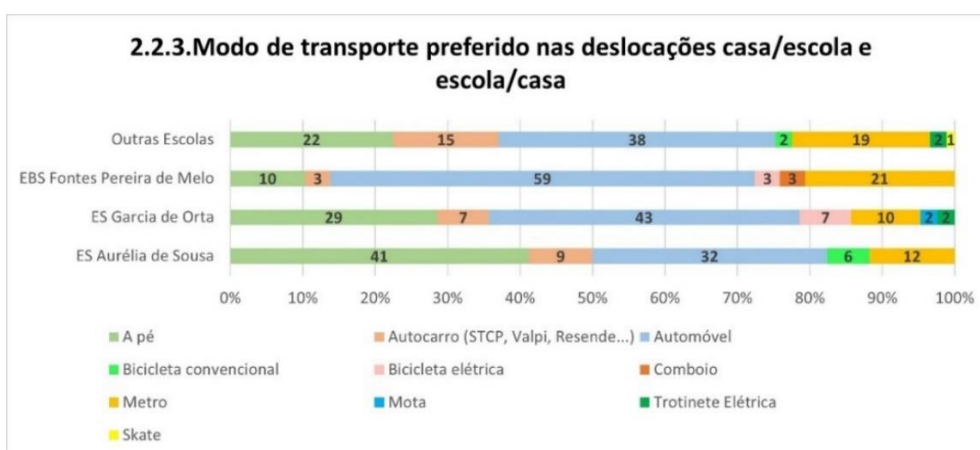


Figura 26 – Preferência do modo de transporte dos alunos inquiridos. Fonte: Elaboração Própria.

No anexo V estão representadas todas as justificações da escolha da preferência do modo transporte. As principais razões para a escolha do automóvel privado, do autocarro e do metro são essencialmente o conforto e segurança e a rapidez, sendo que que se acrescenta outra razão aos dois transportes públicos, ter a paragem próxima ao local de residência, não ter custos elevados, dar uma maior independência nas deslocações. Por outro lado, a escolha pelo modo pedonal, pela bicicleta convencional ou elétrica, pela trotinete elétrica e o skate deve-se à proximidade entre o local de residência e a escola, ao gosto de caminhar e apanhar ar e à preocupação com o ambiente e a saúde.

Além disto, questionou-se os alunos se alguma vez usaram o sistema de partilha de trotinetes elétricas da *Bird/Circ* (figura 27), e verificou-se que no geral de todas as

escolas, a maioria nunca recorreu a este modo, ou apenas uma vez. Ainda assim, todas as escolas demonstram uma pequena percentagem de alunos que usam este serviço com alguma regularidade e diariamente. Relativamente às pessoas que nunca experimentaram este serviço, realizou-se uma outra questão exclusivamente para estes casos, e como se pode verificar na questão 2.2.7., praticamente metade dos alunos de cada escola tem interesse em utilizar este serviço de transporte, realçando-se a escola EBS Fontes Pereira de Melo que apresentou a maior percentagem com 72%.

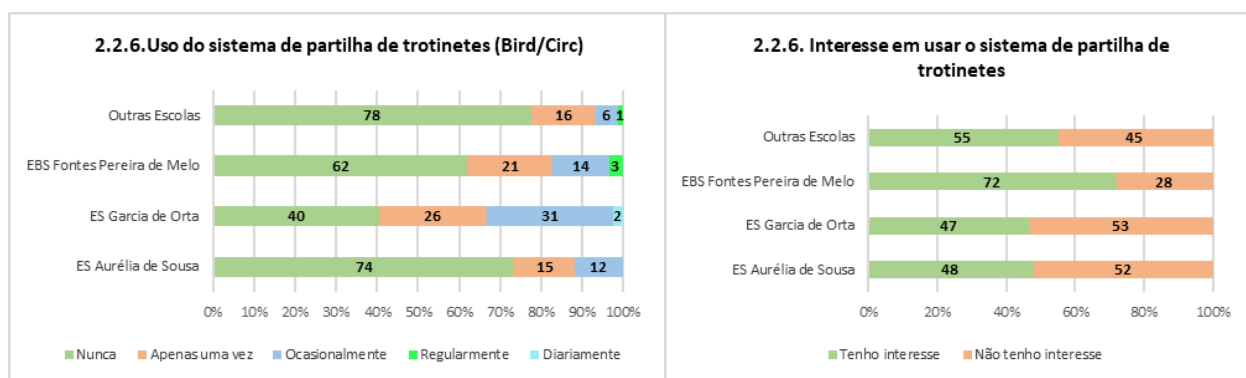


Figura 27 - Perceção dos sistemas de partilhas Bird/Circ. Fonte: Elaboração Própria.

Relativamente aos modos de transporte utilizados nas deslocações diárias dos alunos, a questão 2.2.1. da figura 28 verifica-se os modos nas deslocações a partir de casa para a escola, e no 2.2.2. os modos de transporte de escola para casa. Ambos os gráficos demonstram valores aproximados no uso dos modos de transporte de cada escola, sendo que se destaca uma grande alteração na utilização do automóvel privado na ida para escola em relação à volta para casa, apresentando-se os maiores valores na ida para escola, e os menores valores na volta para casa. Nota-se também que na volta para casa, a percentagem de alunos que vai a pé aumenta, bem como as deslocações mistas motorizadas e não motorizadas. As escolas que apresentam o maior uso do automóvel tanto na ida como na volta são a ES Garcia de Orta e a EBS Fontes Pereira de Melo, com 31% e 12% e 10% respetivamente. Por outro lado, a que apresenta mais deslocações pedonais é a ES Aurélia de Sousa com 26%, aumentando para 35% na volta para casa.

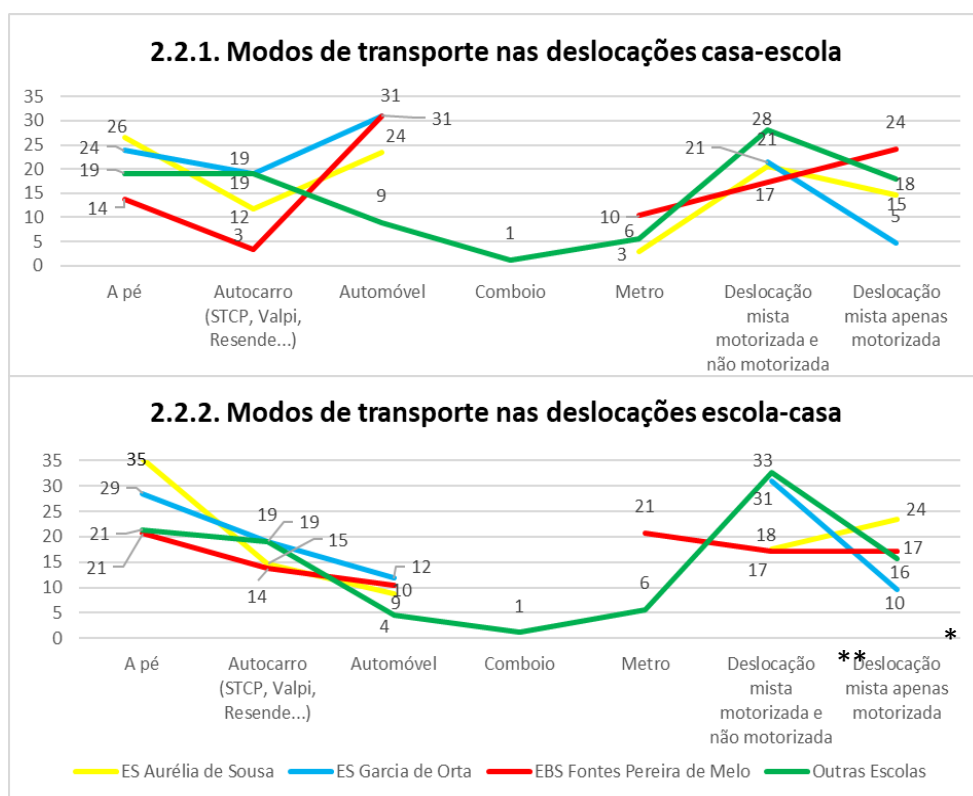


Figura 28 - Modos de transporte nas deslocações casa-escola e vice-versa. Fonte: Elaboração Própria. *deslocação mista significa que conjuga vários modos de transporte; **os não motorizados incluem apenas bicicleta convencional, trotinete elétrica e skate).

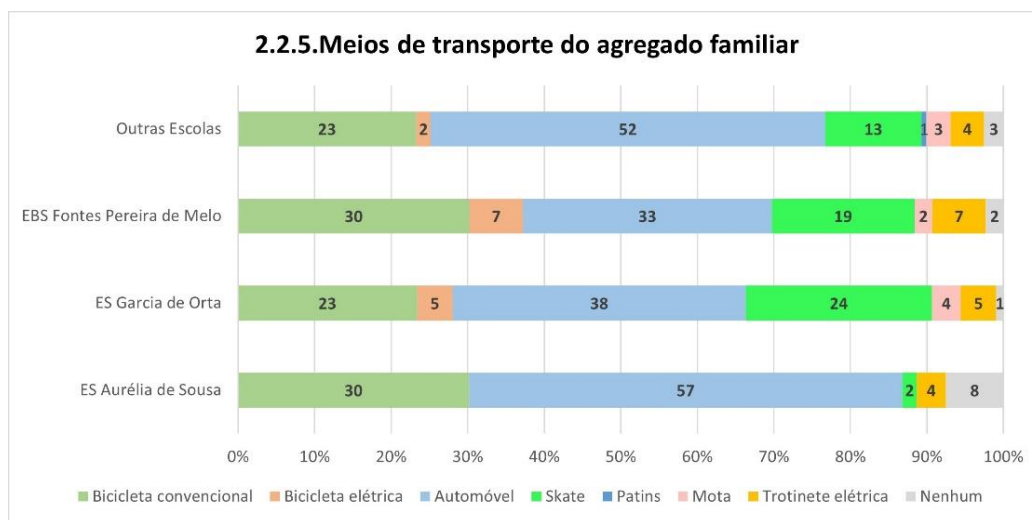


Figura 29 - Meios de transporte do agregado familiar. Fonte: Elaboração Própria.

No que toca aos meios de transporte do agregado familiar, a figura 29 evidencia a presença do automóvel privado em qualquer uma das escolas em estudo. Mais de metade dos alunos inquiridos da ES Aurélia de Sousa e Outras escolas

possuem automóvel privado com 57% e 52% respetivamente. O segundo meio de transporte mais frequente é a bicicleta convencional e de seguida o skate. Os restantes meios de transporte, isto é a bicicleta elétrica, os patins, a mota e a trotinete elétrica representam a minoria. Observa-se também que cerca de 8% dos alunos da ES Aurélia de Sousa não têm qualquer meio de transporte.

Fazendo uma análise ao tempo despendido nas deslocações diárias dos alunos do ensino secundário do Porto, a figura 30 representa 2 gráficos para cada escola, o gráfico do lado esquerdo corresponde à deslocação entre casa-escola (IDA), e o gráfico da direita representa a deslocação entre escola-casa (VOLTA). Ambos os gráficos distribuem o tempo de deslocação gasto pelos alunos em minutos por cada dia da semana. Em relação ao tempo despendido nas deslocações diárias casa-escola e vice-versa das outras escolas, nota-se que as deslocações da volta sofrem um acréscimo de tempo em relação às deslocações de ida em todos os dias da semana, pois a categoria do tempo até cinco minutos, bem como a categoria entre os cinco e quinze minutos diminuem proporcionalmente ao aumento das categorias entre os quinze e trinta minutos e mais de trinta minutos.

No caso da ES Aurélia de Sousa observa-se que entre as deslocações ida e volta, a categoria do tempo despendido até 5 minutos sofreu poucas alterações, a mais evidente é na deslocação da volta na terça-feira, porém as restantes categorias sofrem alterações muito visíveis, onde as categorias entre os cinco e quinze minutos e entre os quinze e trinta minutos diminuem enquanto a categoria com mais de trinta minutos aumenta em todos os dias da semana, nesta última categoria enquadram-se aproximadamente entre 40% a 50% dos alunos.

A ES Garcia de Orta segue o mesmo padrão das restantes escolas, pois todas as categorias sofrem um aumento na deslocação da volta da escola para casa, sendo que se observa uma nova situação. Nas deslocações de ida para a escola nenhum aluno desta escola gasta mais do que trinta minutos, porém na volta para casa surge a classe dos alunos que despendem mais de trinta minutos.

Por fim, a EBS Fontes Pereira de Melo demonstra a mesma tendência das restantes escolas, sendo que é a única escola que não tem nenhum aluno que despenda apenas cinco minutos até à escola, ou na volta para casa. Nesta escola, cerca de 40% dos

alunos enquadra-se nas categorias entre os quinze e trinta minutos e mais de trinta minutos, e os restantes 20% na categoria entre os 5 e 15 minutos nas deslocações de volta para casa. No que diz respeito aos dias da semana, o tempo está distribuído de uma forma semelhante.

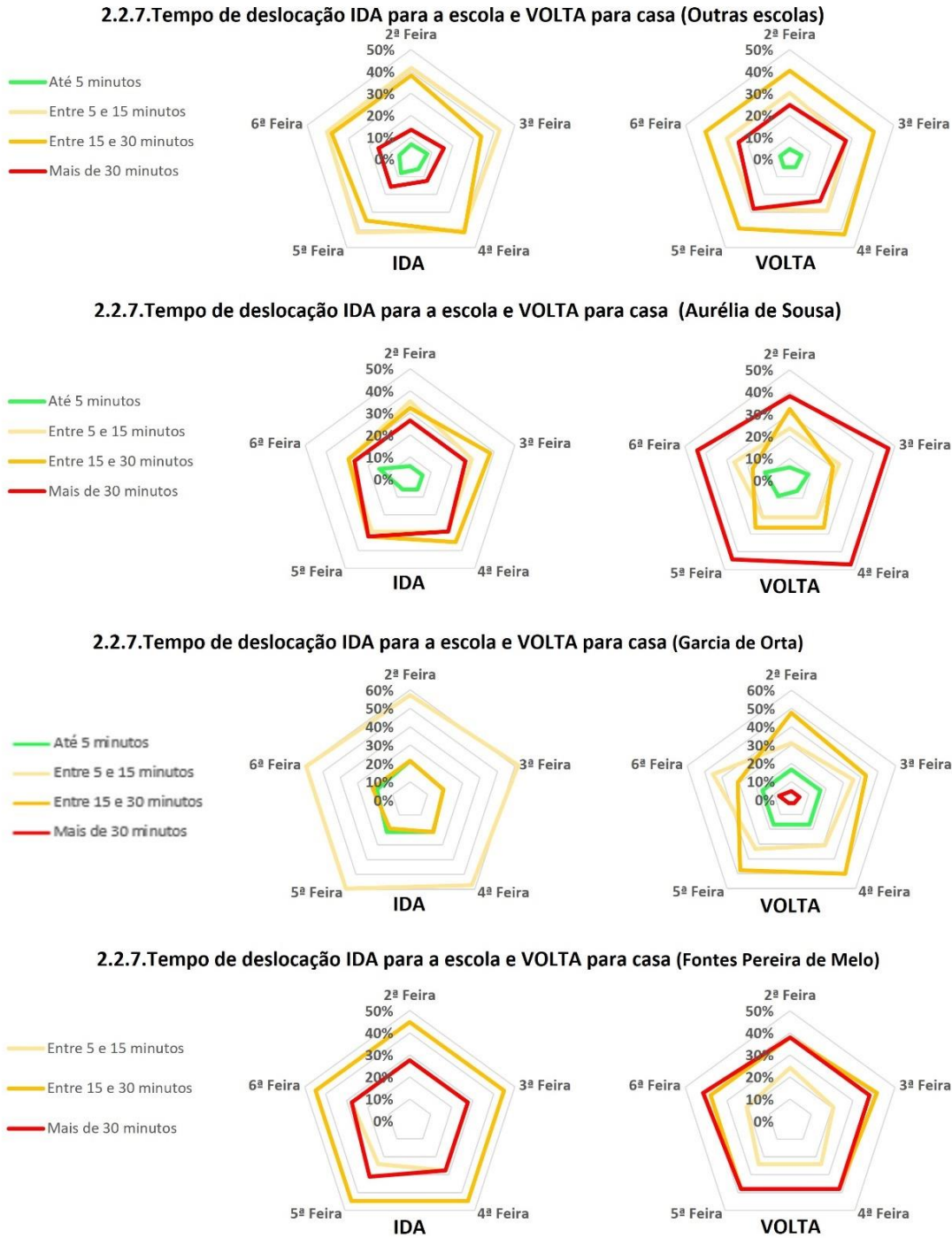


Figura 30 - Tempo despendido nas deslocações casa-escola vice-versa. Fonte: Elaboração Própria.

4.2.3 Perceções do alunos

A partir das afirmações apresentadas na escala Likert foi possível conhecer de uma forma geral, quais são as opiniões dos alunos em relação a questões relacionadas com a mobilidade e acessibilidade no concelho onde residem.

Na questão 3.1. da figura 31, a opinião dos alunos em relação à diminuição do uso do automóvel privado nas grandes cidades é positiva, ou seja, todas as escolas apresentam uma maioria esmagadora a concordar e a concordar plenamente. Destaca-se a ES Aurélia de Sousa que não tem nenhum aluno a discordar da afirmação. O gráfico 3.2. correspondente ao dever de se conceber mais infraestruturas para os modos suaves, apresentou os mesmos resultados que o gráfico anterior, sendo que a opção “Concordo plenamente” marcou um aumento de percentagem em todas as escolas. O seguinte gráfico, relativo ao sistema de partilha de trotinetes ser uma boa alternativa ao uso do automóvel privado, apresenta um aumento nos valores das opções Discordo e Discordo totalmente em todas as escolas, porém, continuam a representar a minoria em relação às restantes opções.

No gráfico 3.4. verifica-se que a maioria dos alunos de todas as escolas tem facilidade em aceder a estes, contudo, a ES Aurélia de Sousa e as outras escolas apresentam as maiores percentagens de alunos que têm dificuldade em aceder à rede de transportes. No que diz respeito à insegurança em ir a pé, de bicicleta ou de trotinete para a escola, observa-se que as escolas ES Aurélia de Sousa e as outras escolas são as que apresentam maiores percentagens de aluno que sentem insegurança nas deslocações em modos suaves, ainda assim todas as escolas apresentam uma maioria acima dos 50% que se sente seguro a se deslocar em modos suaves para a escola/casa.

A opinião dos alunos em relação à necessidade de se obter mais informação sobre a disponibilidade dos transportes públicos é positiva, representando as opções “Concordo” “Concordo plenamente” a maioria dos alunos de cada uma das escolas. A última afirmação 3.7., referente ao interesse das escolas promoverem as deslocações em bicicleta apresenta que todas as escolas, à exceção da ES Garcia de Orta, demonstram interesse por parte dos alunos. Salienta-se ainda que esta foi a afirmação que obteve mais respostas da opção “Neutro” em todas as escolas.

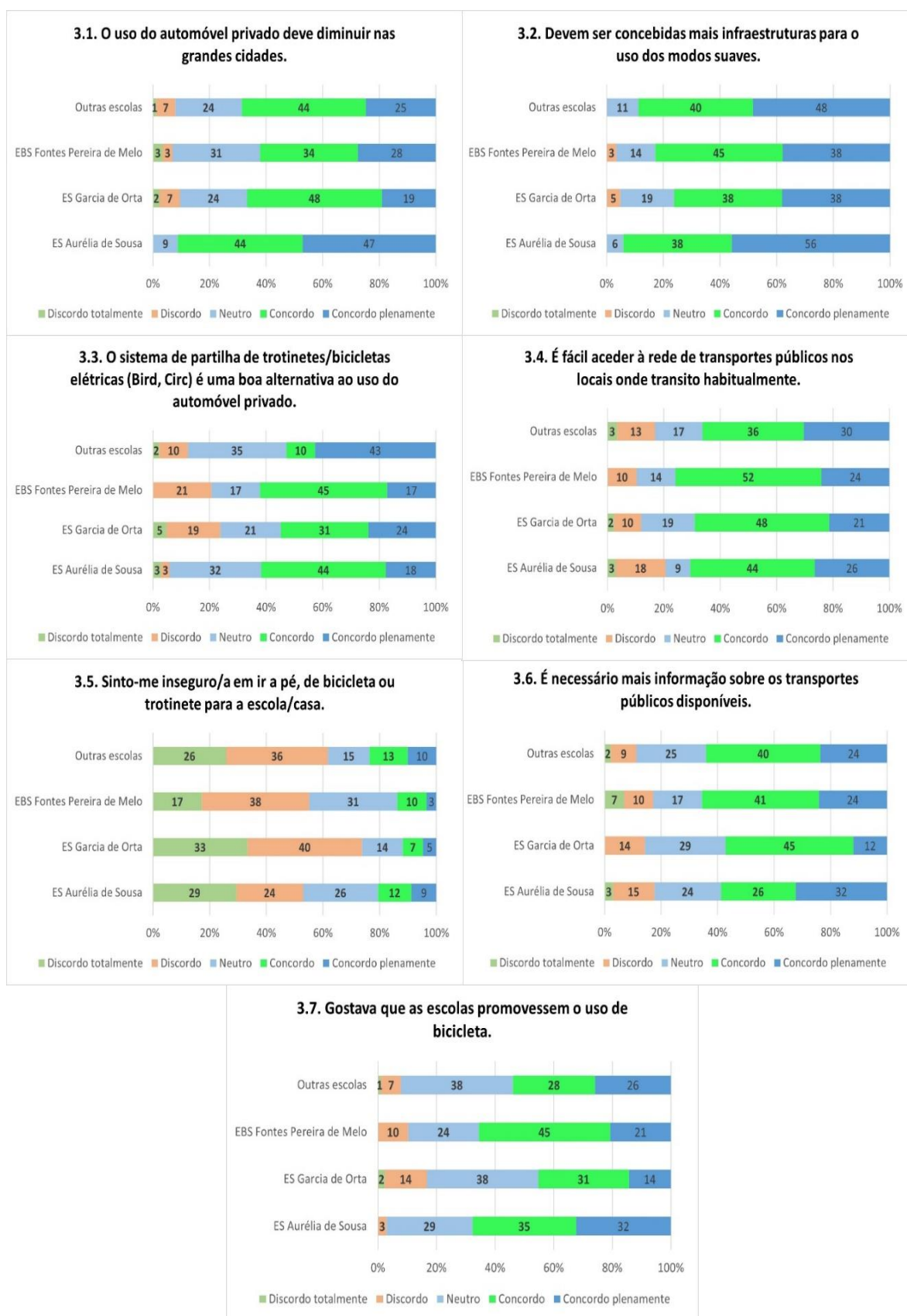


Figura 31 - Parecer dos alunos inquiridos. Fonte: Elaboração Própria.

No que toca à segunda etapa do estudo, são de referir algumas evidências identificadas no padrão de mobilidade dos alunos das escolas secundárias do Porto. Com base nas respostas adquiridas, a grande parte dos alunos das escolas analisadas não tem companhia para a escola, sendo este um aspeto que ajuda no aumento das deslocações ativas, seja por um adulto ou colega (Gustat *et al.*, 2015). Além disso, a maioria dos alunos prefere utilizar o automóvel privado, enquanto os modos ativos são os que têm menor preferência. A partir das justificações para o modo favorito foi possível retirar a ideia de que a proximidade à escola se caracteriza como um fator que influencia a escolha de uma deslocação ativa ou não ativa. Conclui-se isto porque se verificou que quando a distância entre a origem e o destino é menor, o número de alunos que se desloca a pé para a escola aumenta (D’Haese *et al.*, 2011). Ainda assim, uma vez que o espaço construído é o fator determinante no comportamento dos padrões de acessibilidade ativa dos jovens (Buck *et al.*, 2015), as principais razões que levam à escolha de modos ativos, relativamente à bicicleta são a rapidez, a preocupação como ambiente e a saúde e o menor custo. Simultaneamente a trotinete e o skate partilham as mesmas justificações acrescentando-se uma outra: o divertimento.

Através dos inquéritos chegou-se à conclusão de que a micromobilidade é pouco praticada pelos estudantes das escolas, pois a maioria nunca utilizou este modo de transporte nas suas deslocações diárias, todavia a maioria esmagadora demonstrou interesse em experimentar o sistema de partilha de trotinetes e bicicletas. Uma vez que nos aglomerados familiares predomina a posse do automóvel privado, pode estar associado ao facto da maioria das deslocações realizadas na ida para a escola ser realizada a partir deste. Outra evidência que se retira do tempo despendido nas deslocações casa/escola e escola/casa é que todos os quatro grupos analisados demonstraram que o tempo da deslocação da volta aumenta sempre, independentemente do dia da semana.

Na terceira etapa a partir da perceção dos alunos em relação às várias afirmações apresentadas, notou-se que a maioria tem uma consciência ambiental pois, é evidente a concordância da diminuição do uso do automóvel privado nas grandes cidades, por sua vez a maioria tem facilidade em aceder à rede de transportes públicos sendo que concordam que são necessárias mais informações sobre os mesmos. Além disso, a

grande maioria sente a necessidade da melhoria de infraestruturas para recorrer aos modos de deslocação ativos, e apesar de nunca corresponder à maioria, pelo menos um terço dos inquiridos sente insegurança em utilizar os modos suaves nas suas deslocações diárias. Por fim, a maioria dos alunos demonstra uma postura positiva para as escolas promoverem o uso da bicicleta, bem como o uso de sistemas de partilha como uma boa alternativa ao automóvel privado.

4.3 Propostas de Linhas de Desejo

Com base nos resultados do questionário implementado, no presente capítulo apresenta-se a acessibilidade que os alunos têm às respetivas escolas onde estudam, e também se exhibe algumas linhas de desejo para cada uma destas. Cada proposta é analisada separadamente no que diz respeito à sua localização, sendo que no final apresentam-se todas as linhas de desejo conjuntamente com o declive e os acidentes.

Na tabela 6 é possível ver que a escola que apresenta melhores acessos é a ES Garcia da Orta, pelo facto de ter um maior número de alunos com residência próxima à escola²⁵, sendo que 69% dos estudantes desta vive a menos de cinco quilómetros da escola. De seguida a escola ES Aurélia de Sousa, já apresenta mais alunos a viver a mais de cinco quilómetros da escola comparativamente ao número total de alunos que respondeu ao questionário, correspondendo este valor a cerca de 41%. Por fim, a escola EBS Fontes Pereira de Melo é efetivamente a que apresenta pior acesso aos alunos inquiridos, pois cerca de 48% dos alunos, quase metade da amostra desta escola, vive a mais de cinco quilómetros da escola.

Tabela 6 - Alunos inquiridos abrangidos pelas áreas de influência das escolas. Fonte: Elaboração Própria.

	1km	2km	3km	4km	5km	+5Km	Total
ES Garcia de Orta	8 (19%)	12 (28,6%)	7 (16,7%)	1 (2,4%)	1 (2,4%)	13 (30,9%)	42
EBS Fontes Pereira de Melo	0	3 (10,3%)	6 (20,7%)	4 (13,8%)	2 (7%)	14 (48,2%)	29
ES Aurélia de Sousa	4 (11,8%)	8 (23,5%)	6 (17,7%)	1 (2,9%)	1 (2,9%)	14 (41,2%)	34

²⁵ Uma vez que o local de residência dos alunos é confidencial, este não é representado nos mapas da figura 32.

Ao analisar as áreas de influência dos mapas da figura 32, retira-se a ideia de que a escola ES Garcia de Orta cobre apenas quatro freguesias, pelo facto de ser mais próxima ao limite do concelho. O contrário se verifica nas restantes duas escolas, pois a EBS Fontes Pereira de Melo e a ES Aurélia de Sousa abrangem seis freguesias.

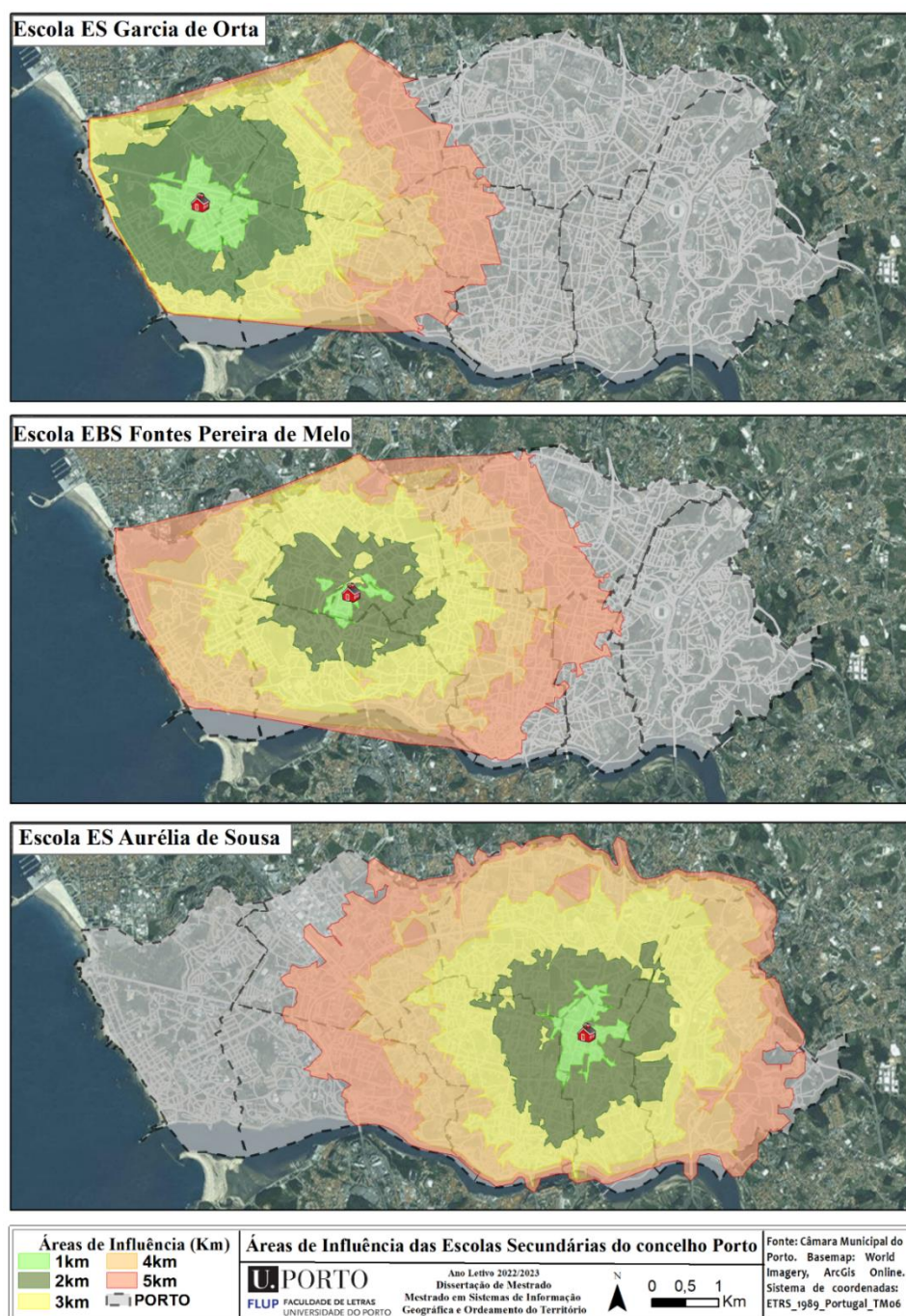


Figura 32 -Áreas de Influência pela rede em quilómetros. Fonte: Elaboração Própria.

4.3.1 Proposta ES Aurélia de Sousa

Em primeiro lugar apresenta-se as linhas de desejo da ES Aurélia de Sousa, localizada na freguesia de Bonfim. Nesta escola obteve-se trinta e quatro (34) respostas ao inquérito implementado. A partir da localização fornecida por cada um dos alunos inquiridos, e após os cálculos de cada rota foi possível determinar (figura 33) que os doze (12) segmentos da rede que têm uma maior frequência de alunos, durante as deslocações diárias para a escola são ordenadamente:

1. Rua de Aurélia de Sousa – 34 alunos;
2. Rua de Santos Pousada – 32 alunos;
3. Praça da Rainha D. Amélia – 28 alunos;
4. Rua do Seixal – 27 alunos;
5. Praça de Teixeira de Pascoais – 27 alunos;
6. Rua de Latino Coelho – 18 alunos;
7. Praça do Marquês de Pombal – 13 alunos;
8. Avenida de Fernão de Magalhães – 10 alunos;
9. Rua de Coutinho de Azevedo – 9 alunos;
10. Rua da Alegria – 8 alunos;
11. Rua de João Pedro Ribeiro – 6 alunos;
12. Rua de Damião de Góis – 6 alunos.

Salienta-se ainda que os segmentos correspondentes aos números A8 e A10²⁶ não estão interligados com os restantes. Isto pode acontecer pelo facto de os alunos seguirem por caminhos diferentes até à escola. Neste caso, do ponto de vista do planeamento urbano pode ser importante rever troços que permitam a ligação aos restantes que se encontram conectados. Outro aspeto a referir é que os troços do A1 ao A5 são os que têm maior frequência de alunos, e por isso estes são prioritários aos restantes segmentos que têm um menor número de deslocações simultâneas.

²⁶ Para diferenciar melhor os seguimentos das diferentes escolas quando se refere o número de um determinado segmento vai acompanhado pela primeira letra de cada escola. Exemplo: ES Aurélia de Sousa - A1, ES Garcia de Orta – G1 e EBS Fontes Pereira de Melo – F1.

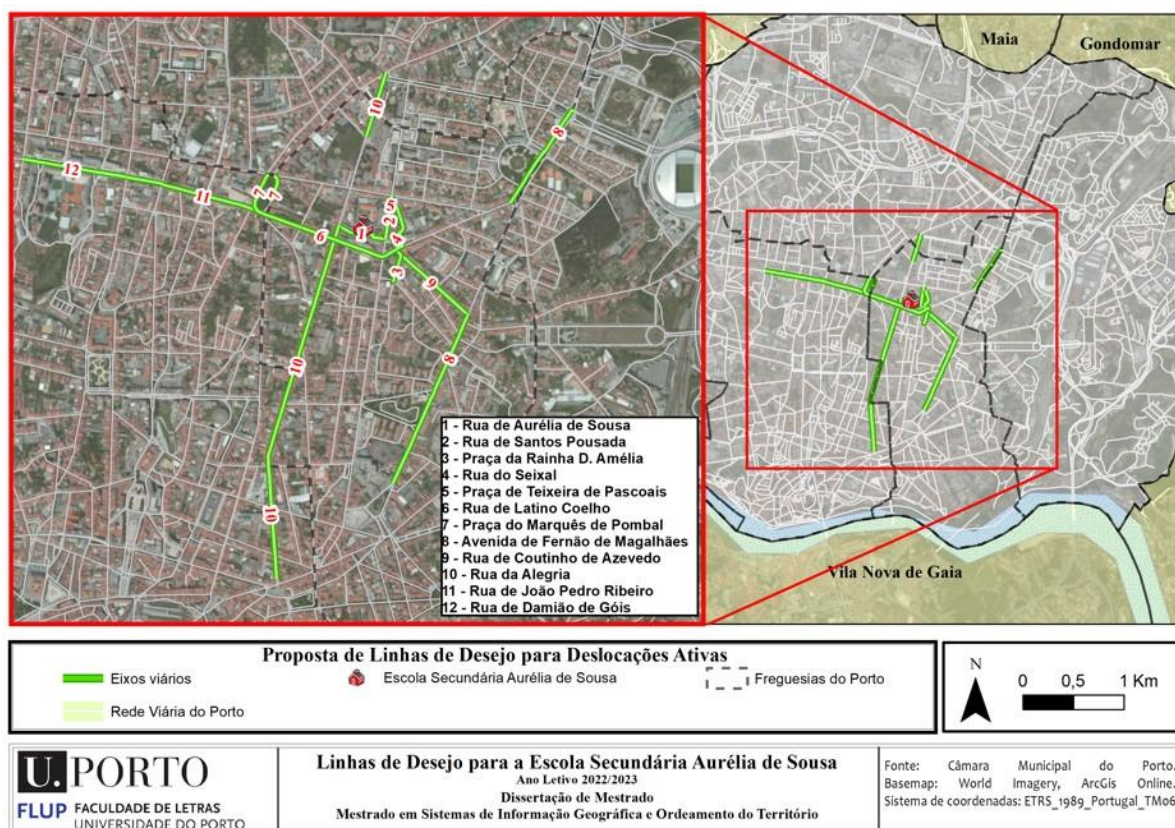


Figura 33 - Proposta Linhas de Desejo para a ES Aurélia de Sousa. Fonte: Elaboração Própria.

4.3.2 Proposta ES Garcia de Orta

Em relação à escola ES Garcia de Orta, localizada na União de freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde obteve-se um total de quarenta e duas (42) respostas, tendo sido esta a escola com um maior número de respostas. A partir do mesmo procedimento que a escola anterior, foi possível identificar na figura 34, os segmentos com maior frequência de deslocações diárias, isto é, treze (13) segmentos no total, do mais frequentado para o menos frequentado:

1. Rua de Pinho Leal – 42 alunos;
2. Rua de Fez – 26 alunos;
3. Avenida da Boavista – 26 alunos;
4. Largo de Tomé Pires – 21 alunos;
5. Rua de Tânger – 15 alunos;
6. Rua de Correia de Sá – 13 alunos;
7. Praça de Mouzinho de Albuquerque – 10 alunos;

8. Rua do Dr. António Cupertino de Miranda – 8 alunos;
9. Avenida do Marechal Gomes da Costa – 8 alunos;
10. Rua de António Aroso – 6 alunos;
11. Rua de José Gomes Ferreira – 6 alunos;
12. Rua de Paço de Sousa – 5 alunos;
13. Rua do Jornal de Notícias – 5 alunos.

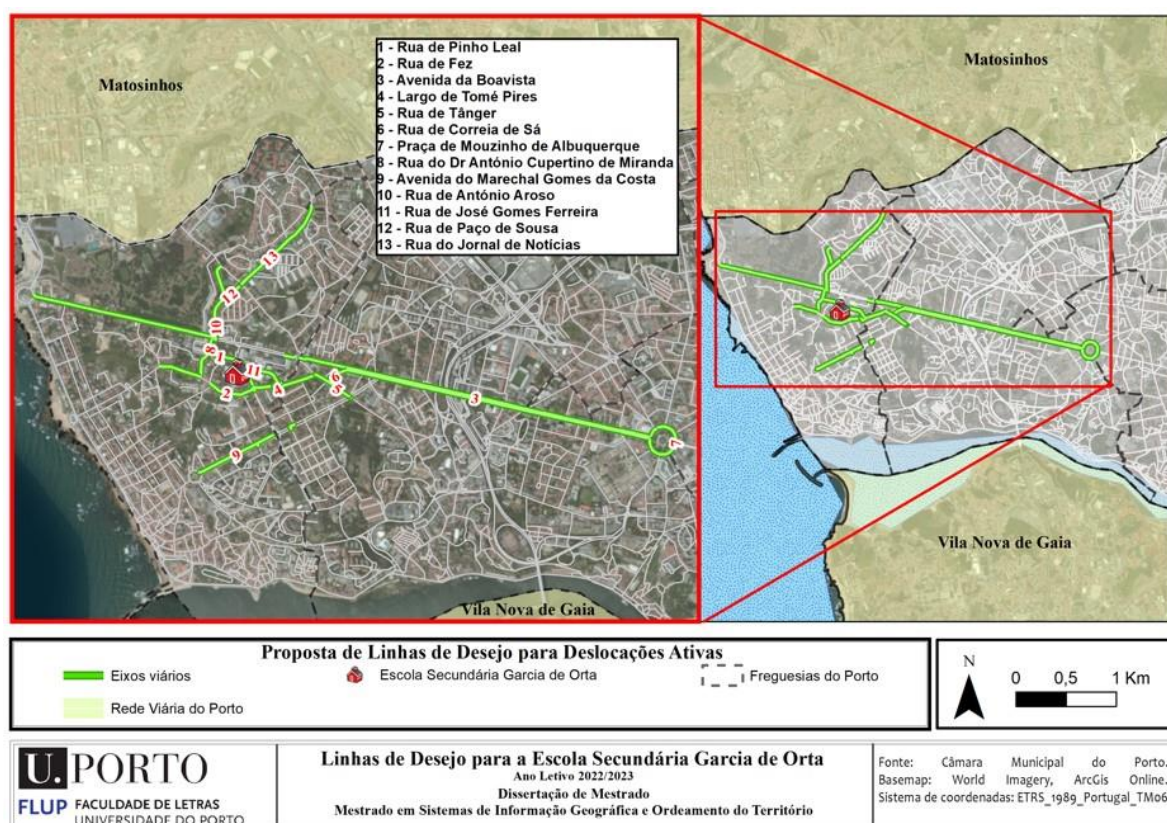


Figura 34 - Proposta Linhas de Desejo para a ES Garcia de Orta. Fonte: Elaboração Própria.

4.3.3 Proposta EBS Fontes Pereira de Melo

Finalmente, apresenta-se as linhas de desejo da EBS Fontes Pereira de Melo localizada na freguesia de Ramalde. Esta foi a terceira escola com mais questionários respondidos, com um total de vinte e nove (29). Por sua vez, a partir do mesmo procedimento utilizado para apresentar as linhas de desejo das escolas anteriores, na figura 35 verificam-se catorze (14) segmentos que têm maior frequência durante as deslocações dos alunos para esta escola:

1. Rua de O Primeiro de Janeiro – 29 alunos;
2. Avenida do Bessa – 25 alunos;
3. Avenida de Sidónio Pais – 18 alunos;
4. Rua de Cinco de Outubro – 16 alunos;
5. Rua de Domingos Sequeira – 7 alunos;
6. Rotunda do Bessa – 5 alunos;
7. Rua da Quinta Amarela – 5 alunos;
8. Praça de Mouzinho de Albuquerque – 5 alunos;
9. Rua Direita de Francos – 4 alunos;
10. Rua Helena Sá Costa – 4 alunos;
11. Rua de Egas Moniz – 4 alunos;
12. Rua de Damião de Góis – 4 alunos;
13. Avenida da Boavista – 4 alunos;
14. Avenida da Associação Empresarial de Portugal – 4 alunos.

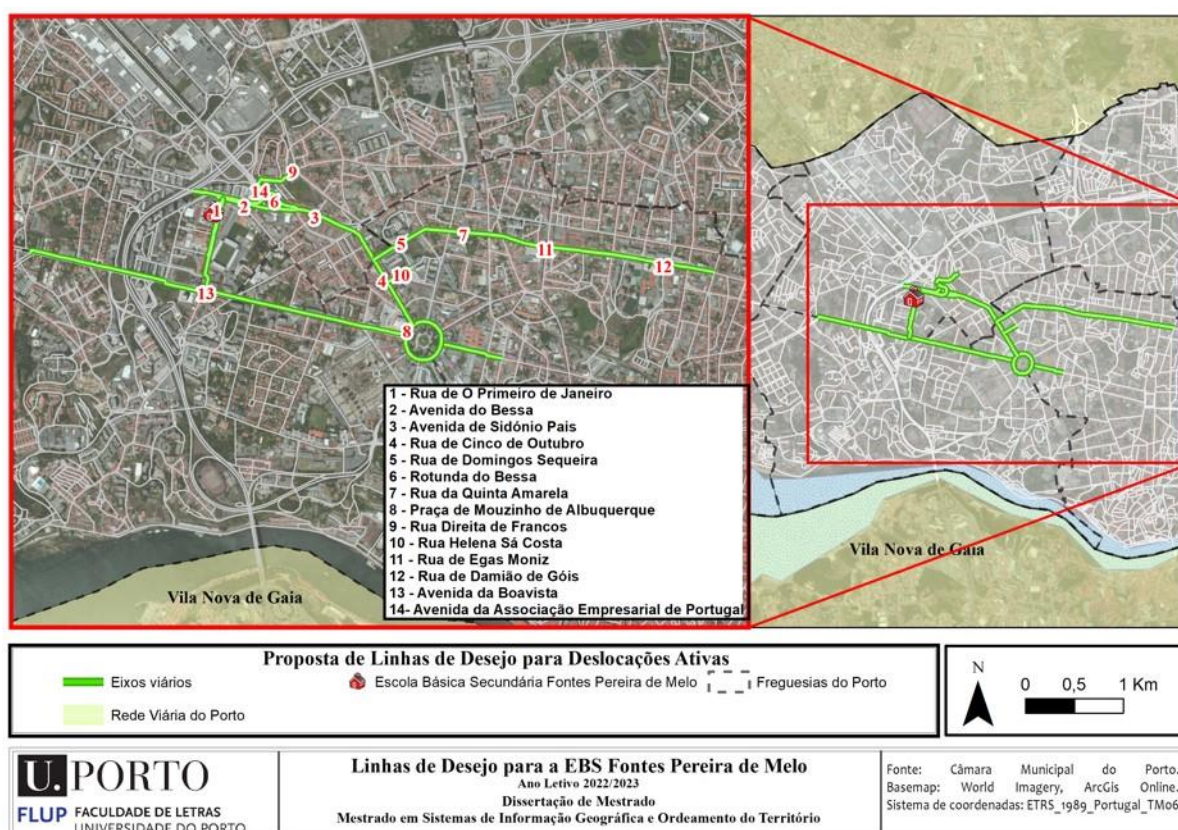


Figura 35 - Proposta Linhas de Desejo para a EBS Fontes Pereira de Melo. Fonte: Elaboração Própria.

4.3.4 Linhas de Desejo: Declive e Segurança

Uma vez que o declive é um fator importante na escolha das deslocações ativas (Miguel *et al.*, 2020), na figura 36 estão representadas as linhas de desejo das três escolas anteriormente analisadas e o seu respetivo declive (em graus). O declive para os indivíduos que se deslocam de bicicleta geralmente não deve exceder 6%, embora intervalos muito curtos como até 10% possam ser aceitáveis, e nas subidas mais longas não deve ultrapassar os 2-3% (CHIPS, 2023). Os segmentos das linhas de desejo com menor declive próximas à escola ES Aurélia de Sousa são: o A1, A2, A3, A4 e o A5. Por outro lado, os segmentos A7, A8 e A10 são os que apresentam um declive mais acentuado entre os dois e treze graus de inclinação. Em relação a escola ES Garcia de Orta, os segmentos com declive até dois graus são o G1, G3, G7 e G8, os restantes segmentos enquadram-se nas classes com declive entre os dois e treze graus. Por fim, as linhas de desejo com menor declive da EBS Fontes Pereira de Melo correspondem aos segmentos F2, F8, F10, F12 e F14. Os restantes segmentos apresentam maioritariamente declives entre os dois e quatro graus, sendo que a Rua de o Primeiro de Janeiro, a Rua Direita de Francos (segmento F9), a Rua de Egas Moniz (F11) e a Avenida da Boavista (F13) apresentam pontualmente declives entre os quatro e treze graus.

Relativamente à segurança dos eixos viários das linhas de desejo propostas para o conjunto das três escolas, verifica-se que os segmentos com um maior número de acidentes (entre quatro e vinte acidentes) representados na figura 37, correspondem à Praça Mouzinho de Albuquerque, à Praça de Marquês de Pombal, à Avenida Fernão Magalhães, à Rua da Alegria e à Rua de Cinco de Outubro. As restantes apresentam cerca de um a três acidentes, sendo que existem segmentos sem qualquer acidente registado, nomeadamente Rua de António Aroso, Largo de Tomé Pires, Rua de José Gomes Ferreira, Rua Helena Sá Costa, Rua de Coutinho de Azevedo, Rua de Santo Pousada, Rua do Seixal e Rua de Aurélia de Sousa. De um modo geral, as duas últimas figuras apresentadas ajudam a perceber quais são os melhores troços para investir na implementação de infraestruturas para apoiar as deslocações ativas dos jovens.

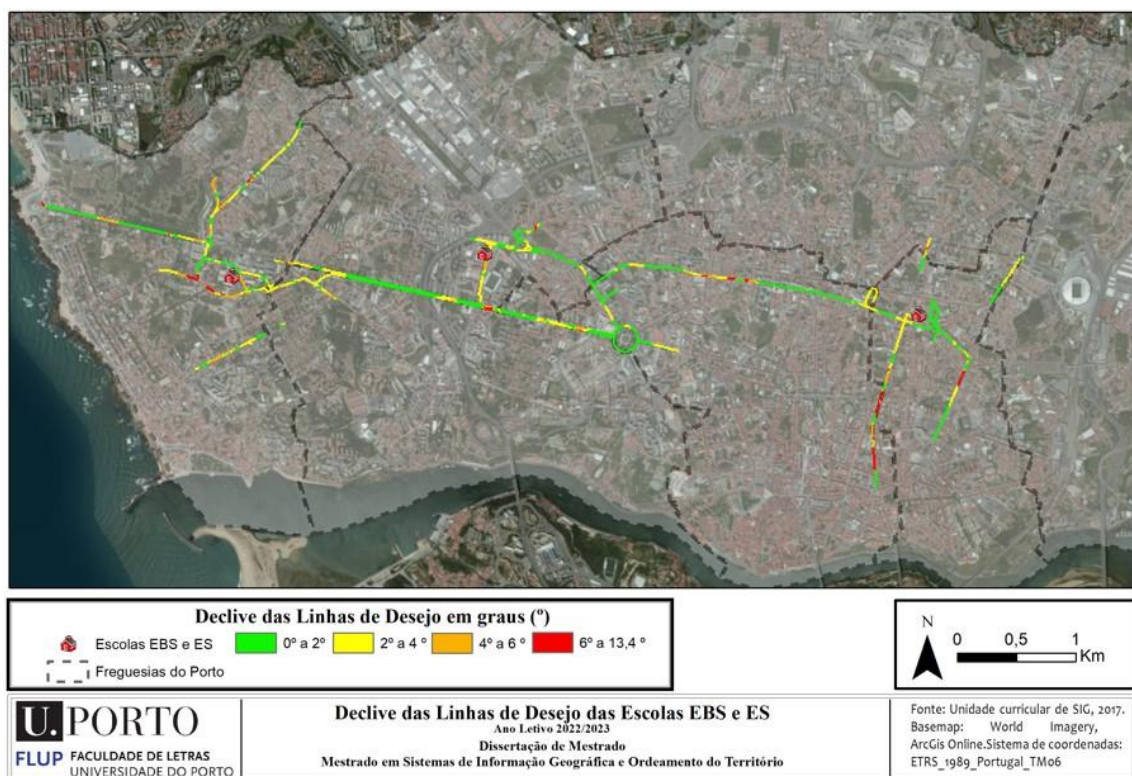


Figura 36 - Declive em graus nas Linhas de Desejo das escolas de EBS e ES. Fonte: Elaboração Própria.

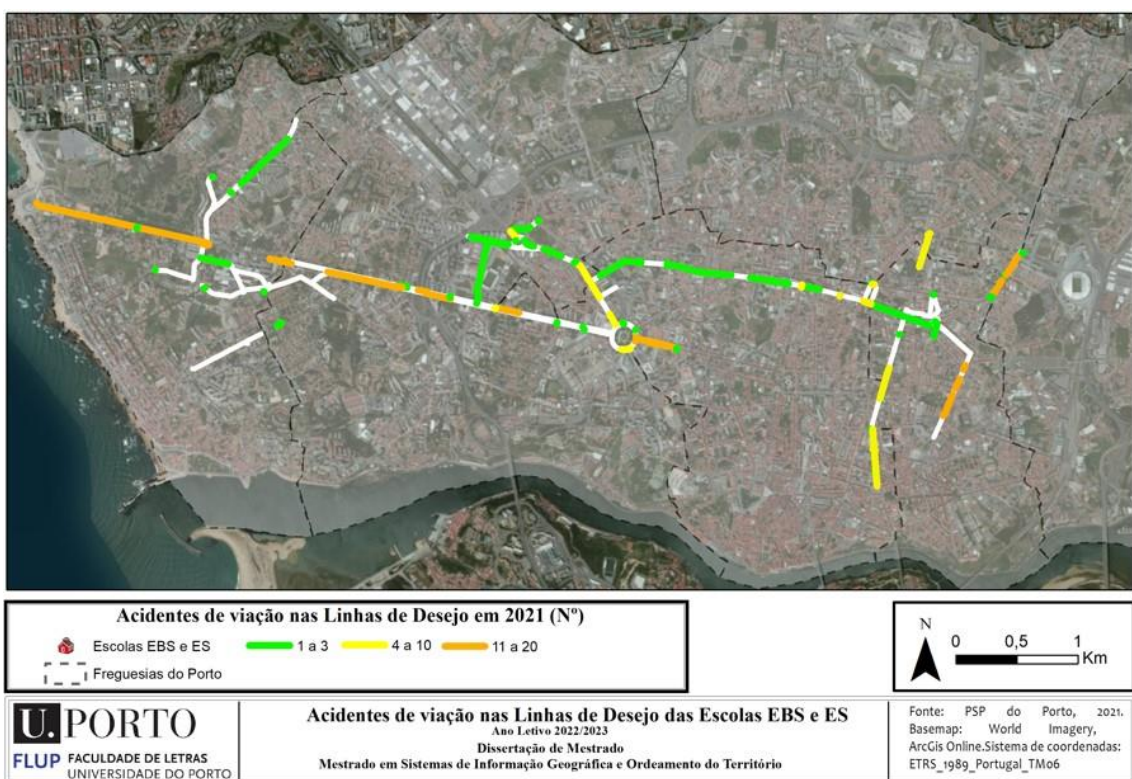


Figura 37 - Acidentes com vítimas nas Linhas de Desejo em 2021. Fonte: Elaboração Própria.

Tendo em conta os principais segmentos das três propostas anteriormente apresentadas, identificaram-se no total trinta e nove (39) possíveis troços ideais para a implementação de infraestruturas que apoiem a adoção dos modos suaves nas deslocações dos alunos das escolas inquiridas. Porém é necessário ter em conta os segmentos que abrangem uma maior frequência de deslocações, sendo estes doze no total, respetivamente: 1) Rua de Pinho Leal (G1); 2) Rua de Aurélia de Sousa (A1); 3) Rua de Santos Pousada (A2); 4) Rua de O Primeiro de Janeiro (F1); 5) Praça da Rainha D. Amélia (A3); 6) Rua do Seixal (A4); 7) Praça de Teixeira de Pascoais (A5); 8) Rua de Fez (G2); 9) Avenida da Boavista (G3); 10) Avenida do Bessa (F2); 11) Avenida de Sidónio Pais (F3); e 12) Rua de Cinco de Outubro (F4).

Fazendo um cruzamento dos principais segmentos identificados com os mapas do declive e dos acidentes, os eixos correspondentes ao G1, A1, A2, F1, A3, A4, A5 são os que apresentam melhores condições para a prática das deslocações ativas que não requerem um grande esforço físico do indivíduo nem está tão exposto ao risco de acidente. Porém os restantes eixos (G2, G3, F2, F3 e F4) incorporam-se em locais com declives elevados e com maior registo de acidentes. Deste modo, para se incorporarem como percursos viáveis nas deslocações ativas dos estudantes, é necessária a implementação de infraestruturas seguras e apropriadas aos modos suaves, complementadas com uso dos modos elétricos nos locais com maior declive. Outra forma de complementar os percursos que não tenham condições de serem infraestruturados é a conjugar os modos de transporte públicos. Importante referir que a colaboração dos transportes públicos com as infraestruturas de acessibilidade ativa para os alunos que vivem a mais de cinco quilómetros, é essencial para reduzir o uso do automóvel privado nos trajetos diários realizados pelos alunos.

5) Discussão dos Resultados e Considerações Finais

A deslocação a pé ou de bicicleta para escola proporciona diversos benefícios tais como a autonomia, o desenvolvimento da coordenação motora, o equilíbrio, e ainda estimula a concentração, a disciplina e integração social (Matos *et al.*, 2017). Embora estes modos de deslocação não sejam a única forma de responder aos problemas de circulação e de ambiente na cidade, inscrevem-se numa política geral de revalorização do ambiente urbano e da melhoria da qualidade da cidade, mobilizando comparativamente os escassos recursos financeiros.

Uma vez que o presente estudo procurou responder à questão de investigação *“Como promover uma acessibilidade mais ativa dos alunos das escolas secundárias do concelho do Porto nos trajetos diários casa-escola/escola-casa?”*, de um modo geral é possível concluir a partir do caso de estudo desenvolvido, que o uso dos SIG como ferramenta no apoio ao planeamento da mobilidade e acessibilidade ativa é imprescindível. A partir desta ferramenta foi possível implementar um inquérito que resultou nos dados utilizados para a presente investigação. Além disso, os SIG ajudaram tanto a produzir informação para caracterizar a área de estudo, o padrão de mobilidade dos jovens e as propostas de intervenção como também a cumprir os objetivos gerais.

Em relação ao diagnóstico do padrão de mobilidade dos alunos das escolas EBS e ES do setor público do Porto, retira-se a ideia de que o automóvel marca uma grande presença nas deslocações diárias dos alunos inquiridos. A isto associam-se externalidades negativas como presença de sobrepeso ou obesidade, e por sua vez o incremento do automóvel privado que implica o aumento do tráfego rodoviário e aumenta a média de tempo despendido nas deslocações pendulares. Contudo, a preferência dos jovens por este meio de transporte pode ser afetada pelos pais, pois estes têm o maior poder sobre a decisão final do comportamento de deslocação dos estudantes (Khalaj *et al.*, 2021). Por isso, tal como se verificou na literatura, se um jovem adotar um comportamento de deslocação ativo nos seus trajetos diários, maior a possibilidade de se tornar um adulto ativo.

No que diz respeito ao potencial que a acessibilidade ativa tem para os jovens inquiridos, no presente estudo demonstraram ter uma consciência ambiental muito

evidente, pois a maioria dos alunos de todas as escolas concorda que o uso do automóvel privado deve diminuir nas grandes cidades, e por sua vez deve-se investir na melhoria da segurança e de infraestruturas que apoiem a acessibilidade ativa. Por sua vez, de modo a complementar as deslocações para quem reside mais longe do local de estudo, a rede de transportes públicos também é um fator a ter em conta.

Na revisão de Aranda-Balboa *et al.* (2019) as principais barreiras às deslocações ativas identificadas foram: a distância, a segurança viária, a segurança em relação à criminalidade, os apoios sociais e o ambiente construído. A causa do trânsito rodoviário deve-se aos horários de trabalho e das escolas durante o horário de ponta, nas áreas urbanas, e como se observou nos resultados do inquérito é notório um acréscimo no tempo que os alunos despendem nas deslocações, principalmente nas de regresso para casa. Por isso, diminuir o tráfego rodoviário e aumentar as deslocações ativas na área envolvente das escolas é imprescindível para aumentar a segurança em torno destas. De referir ainda que nas deslocações da volta para casa, uma vez que as deslocações mistas têm maior representatividade, pode ser importante implementar intervenções que apoiem a promoção ou a melhoria da mobilidade ativa, como por exemplo vias que ligam as estações às escolas, e que cobrem o primeiro e último segmento da deslocação, a chamada “última milha” (Murgante *et al.*, 2022).

Finalmente, a última finalidade desta investigação procurou através da identificação dos segmentos supostamente mais utilizados pelos alunos, ou seja, pelo cálculo da rota mais curta da rede viária, identificar os segmentos viários que podem servir como locais de intervenção para a promoção da acessibilidade ativa. Porém esta análise que estima as rotas mais curtas através dos SIG tem a limitação de que estas podem não corresponder às rotas reais praticadas pelos alunos, devido à falta de informação adicional (Smith *et al.*, 2021) que não foi adquirida com a implementação do inquérito. Além das propostas realizadas para as escolas selecionadas, uma conceptualização da cidade dos quinze minutos também pode apoiar no surgimento de uma nova visão para o planeamento sustentável do espaço urbano através da proximidade, redução das deslocações de automóvel e com a promoção das deslocações ativas (Murgante *et al.*, 2022).

Com o desenvolvimento das linhas de desejo para as três escolas elegidas, foi possível identificar um total de trinta e nove trajetos que podem servir as deslocações dos estudantes para as escolas através da implementação de infraestruturas que apoiem a acessibilidade ativa. Contudo, existem dois segmentos na proposta da ES Aurélia de Sousa que não se conectam aos restantes, e neste caso seria interessante rever outros eixos importantes para complementar estes. Além disso, dentro das linhas de desejo identificadas assinalam-se principalmente doze segmentos que se destacam em relação aos restantes pelo facto de terem uma frequência de deslocações muito superior às outras linhas de desejo. Sendo assim, estas são as que realmente apresentam o maior potencial para promover a acessibilidade ativa no Porto.

Em suma, a pertinência deste estudo pode ser explicada por diversas razões sendo que a principal se associa aos benefícios que a acessibilidade ativa provoca não só na atividade física e saúde, mas também no desenvolvimento cognitivo, ao bem-estar social e ao desenvolvimento do sentimento de liberdade e de identidade do próprio jovem. Acrescenta-se ainda outros benefícios para a sociedade no geral, como por exemplo os benefícios económicos (McDonald et al., 2020) e a redução da poluição do ar provocada pelo tráfego rodoviário (Khreis et al., 2016). Em relação ao declive encontrado nas linhas de desejo identificadas, na maioria dos segmentos está dentro dos limites consideráveis estipulados por CHIPS (2023), mas no caso dos declives mais acentuados que ultrapassam os limites existem soluções. Uma delas pode ser a utilização de modos elétricos, como por exemplo as bicicletas e trotinetes elétricas, tanto privadas ou de sistemas de partilha. Os modos elétricos podem dar o apoio ao indivíduo que nele se desloca, diminuindo o esforço físico durante a deslocação. De acordo com a literatura realça-se que as deslocações ativas diárias de/para a escola têm uma relação positiva com a condição física dos adolescentes (Pinto *et al.*, 2017), e por sua vez, a presença de declives durante as deslocações também têm um efeito positivo associado à melhoria da aptidão cardiorrespiratória e a força muscular que afeta sua saúde cardiovascular, bem como à diminuição do excesso de massa gorda. Contudo, os alunos que têm o local de residência mais afastado da escola em que estudam requerem infraestruturas que permitam caminhar ou andar de bicicleta em combinação com uso de carro e transporte público para alterar a deslocação motorizada para uma mais ativa.

No geral todas as escolas analisadas apresentam uma boa acessibilidade aos alunos que residem na área de influência até cinco quilómetros, e por isso as linhas de desejo propostas podem desempenhar um fator decisivo para a mudança do comportamento de deslocação dos jovens destas escolas. As linhas de desejo têm sido integradas em novos desenhos urbanos de vários países europeus através da observação do fluxo das deslocações reais dos indivíduos. Como por exemplo em Copenhaga, na experiência *Copenhagenize Design Company* avaliaram e mapearam os fluxos quotidianos em Bryggebroen, e de acordo com os conflitos e perigos encontrados realizou-se propostas para um conjunto de novos traçados urbanos baseados nas preferências das pessoas, e capazes de resolver problemas existentes (Dorato, 2017). Neste sentido, o apoio dos SIG torna-se imprescindível na identificação de problemas que condicionem as deslocações diárias (como por exemplo os acidentes e declive), e também na tomada de decisão da implementação de novas infraestruturas que forneçam uma melhoria na acessibilidade ativa para todos os indivíduos. Estes permitem observar o comportamento de deslocação e a forma como utilizam os espaços urbanos, influenciando os planeadores a ter uma maior capacidade de planear o investimento em infraestruturas e o desenvolvimento da cidade. A identificação de linhas de desejo pode ser o caminho que une o abstrato, o desejo e o material, ou seja o padrão de deslocação e uso dos espaços urbanos (Smith e Walters, 2017).

O presente estudo tem algumas limitações, tal como o tamanho reduzido da amostra em relação ao universo. Por isso, um aspeto importante a ter em conta noutros estudos futuros é o apoio das instituições de ensino, pois pode ser imprescindível para tornar os estudos mais eficazes através de um maior número de respostas que se aproxime mais à realidade dos casos de estudo. Outro fator que pode ter um impacto considerável para a pesquisa é a implementação de estudos de investigação-ação, como por exemplo, implementarem-se ou divulgarem-se as linhas de desejo identificadas no caso prático desenvolvido para as escolas do Porto, isto é experimentar a própria intervenção durante um ano letivo.

Referências Bibliográficas

Abduljabbar, R. L., Liyanage, S. e Dia, H. (2021) The role of micro-mobility in shaping sustainable cities: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Volume 92. 102734. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102734>;

Adey, P. (2017). *Mobility* (2nd ed.). Routledge. Acesso em: <https://doi.org/10.4324/9781315669298>;

Adkins, A., Makarewicz, C., Scanze, M., Ingram, M. e Luhr, G. (2017). *Contextualizing Walkability: Do Relationships Between Built Environments and Walking Vary by Socioeconomic Context?*, *Journal of the American Planning Association*, 83:3, 296-314. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01944363.2017.1322527>;

Agência Portuguesa do Ambiente. (2021). Emissões De Poluentes Atmosféricos Por Concelho – 2015, 2017 E 2019. Acesso em: https://apambiente.pt/sites/default/files/_Clima/Inventarios/APA_Emissoes_Concelho_2015_2017_2019_SITE.PDF;

Alves, R., Bispo, S. e Calcinha, M. (2011) *Promoting Sustainable Mobility in Home to School Journeys in a Small and Medium Sized Cities. Case study of Castelo Branco. International Conference on Sustainable Urban Transport and Environment Proceedings. Paris*. Acesso em: <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-the-built-environment/116/22267>;

Amante, A. (2017). Medidas de acessibilidade no sistema de planeamento urbano português. Acesso em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/109670/2/236183.pdf>;

Anda, C., Erath, A. e Fourie, P.J. (2017). "Transport Modelling in the Age of Big Data". *International Journal of Urban Sciences* 21 (sup1): 19–42. . Acesso em: <https://doi.org/10.1080/12265934.2017.1281150>;

Aranda-Balboa, M. J., Huertas-Delgado, F. J., Herrador-Colmenero, M., Cardon, G. e Chillón, P. (2019). Parental barriers to active transport to school: a systematic review. *International Journal of Public Health*, p.87-98. Acesso em: <https://doi.org/10.1007/s00038-019-01313-1>;

Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. (2014). Ficha Temática: Os jovens 2004-2013. Acesso em: <http://www.ansr.pt/Estatisticas/FichasTematicas/Documents/FICHA%20TEM%C3%81TICA%20-%20JOVENS.pdf>;

Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. (2020). Princípios Balizadores da Visão Zero 2030. Acesso em: https://visaozero2030.pt/wp-content/uploads/FASE1-Principios_Balizadores_VisaoZero2030.pdf;

Aubert, S., Barnes, J. D., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adeniyi, A. F., Aguilar-Farias, N., Andrade Tenesaca, D. S., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Cardon, G., Chang, C., Delisle Nyström, C., Demetriou, Y., Draper, C. E., Edwards, L., Emeljanovas, A., Gába, A., Galaviz, K. I., González, S. A., Herrera-Cuenca, M., Huang, W. Y., Ibrahim, I. A., Jürimäe, J., Kämppi, K., Katapally, T. R., Katewongsa, P., Katzarzyk, P. T., Khan, A., Korcz, A., Kim, Y. S., Lambert, E., Lee, E., Löf, M., Loney, T., López-Taylor, J., Liu, Y., Makaza, D., Manyanga, T., Mileva, B., Morrison, S. A., Mota, J., Nyawornota, V. K., Ocansey, R., Reilly, J. J., Roman-Viñas, B., Silva, D. A. S., Saonum, P., Scriven, J., Seghers, J., Schranz, N., Skovgaard, T., Smith, M., Standage, M., Starc, G., Stratton, G., Subedi, N., Takken, T., Tammelin, T., Tanaka, C., Thivel, D., Tladi, D., Tyler, R., Uddin, R., Williams, A., Wong, S. H., Wu, C., Zembura, P. e Tremblay, M. S. (2018). *Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49*

Countries, *Journal of Physical Activity and Health*, 15(s2), S251-S273. Acesso em: <https://doi.org/10.1123/jpah.2018-0472>;

Banister, D. (2008). "The Sustainable Mobility Paradigm". *Transport Policy* 15 (2): 73–80. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>;

Banister, D. (2011). "The Trilogy of Distance, Speed and Time". *Journal of Transport Geography* 19 (4): 950–59. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.12.004>;

Baobeid, A., Koç, M. e Al-Ghamdi S. G. (2021). *Walkability and Its Relationships With Health, Sustainability, and Livability: Elements of Physical Environment and Evaluation Frameworks*. *Frontiers in Built Environment*, vol. 7. Acesso em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbuil.2021.721218>;

Bertolini, L., le Clercq, F. e Kapoen, L. (2005). "Sustainable Accessibility: A Conceptual Framework to Integrate Transport and Land Use Plan-Making. Two Test-Applications in the Netherlands and a Reflection on the Way Forward". *Transport Policy* 12 (3): 207–20. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.01.006>;

Brown, B., Mackett, R., Gong, Y., Kitazawa, K. e Paskins (2008). *Gender differences in children's pathways to independent mobility*. *Children's Geographies* 6 (4): 385–401. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.1080/14733280802338080>;

Brownson, R. C., Hoehner, C. M. Day, K. Forsyth, A. e Sallis, J. F. (2009). *Measuring the built environment for physical activity: State of the science*. *American Journal of Preventive Medicine* 36: S99–123.e12. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.005>;

Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R., Götschi, T. (2016). *Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland*. *Transport Reviews*, (), 1–25. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1177799>;

Buck, C., Tkaczick, T., Pitsiladis, Y., De Bourdehaudhuij, I., Reisch, L., Ahrens, W. e Pigeot, I. (2015). Objective measures of the built environment and physical activity in children: from walkability to moveability. *J Urban Health*. 92(1):24-38. Acesso em: <https://doi.org/10.1007/s11524-014-9915-2>;

Câmara Municipal do Porto. sd. Modos Suaves. Acesso em: <https://mobilidade.cm-porto.pt/modos-suaves/trotinetas>;

Câmara Municipal do Porto. (2017). Revisão da Carta Educativa do Porto. Acesso em: [Carta Educativa do Porto | Câmara Municipal do Porto \(cm-porto.pt\)](https://cartaeducativa.doporto.pt);

Câmara Municipal do Porto (CMP). (2019). Plano Municipal De Segurança Rodoviária (PMSR). Acesso em: [1605721315-afGriUX5xr.pdf \(cm-porto.pt\)](https://www.cm-porto.pt/pt/seguranca-rodoviaria/1605721315-afGriUX5xr.pdf);

Car rental gateway (CRG). (2022). Soft mobility. Acesso em: <https://www.carrentalgateway.com/glossary/soft-mobility>;

Cervero, R. (2005). "Accessible Cities and Regions: A Framework for Sustainable Transport and Urbanism in the 21st Century". *Center for Future Urban Transport Working Paper*, n. UCB-ITS-VWP-2005-3 (agosto). Acesso em: <https://www3.drcog.org/documents/archive/accessible%20cities.pdf>;

Cervero, R. (2009). *Transport Infrastructure and Global Competitiveness: Balancing Mobility and Livability*. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0002716209344171>;

Cervero, R. (2013). *Linking urban transport and land use in developing countries*. Acesso em: <https://www.jstor.org/stable/26202644>;

Cheng, J., Bertolini, L. e le Clerq, F. (2007). Measuring Sustainable Accessibility. *Transportation ResearchBoard*, 2017(1). P. 16-25. Acesso em: <https://doi.org/10.3141/2017-03>;

Cycle Highways Innovation for smarter People Transport and Spatial Planning (CHIPS). (2023). Slopes and gradients. Acesso em: <https://cyclehighways.eu/index.php?id=229>;

Clark, A. e D. Scott. (2013). *Understanding the impact of the modifiable areal unit problem on the relationship between active travel and the built environment*. *Urban Studies* 51(2): 1–16. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0042098013489742>;

Collins, D. e Kearns, R. (2010). *Walking school buses in the Auckland region: A longitudinal assessment*. *Transport Policy* 17: 1-8. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2009.06.003>;

Comissão Europeia (CE). (2021). *Mobility Strategy and Action Plan*: https://transport.ec.europa.eu/document/download/be22d311-4a07-4c29-8b72-d6d255846069_en?filename=2021-mobility-strategy-and-action-plan.pdf;

Comissão Europeia (CE). (2022a). *Sport and Physical Activity*. Acesso em: <https://europa.eu/eurobarometer/api/deliverable/download/file?deliverableId=8376>;

Comissão Europeia (CE). (2022b). *EU GLOBAL HEALTH STRATEGY*. Acesso em: https://health.ec.europa.eu/document/download/25f21cf5-5776-477f-b08e-d290392fb48a_en?filename=international_ghs-report-2022_en.pdf

Cooper, A. R., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Page, A. S., e Froberg, K. (2005). *Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school*. *American journal of preventive medicine*, 29(3), 179-184. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.05.009>;

Costa, P. B., Morais, G.C., Bertolde, A. I. (2017). Urban Mobility Indexes: A Brief Review of the Literature. *Transportation Research Procedia*, Volume 25, p.3645-3655, ISSN 2352-1465. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.330>;

Creatore M.I., Glazier, R.H., Moineddin, R., et al. (2016). *Association of Neighborhood Walkability With Change in Overweight, Obesity, and Diabetes*. *JAMA*. 2016;315(20):2211–2220. Acesso em: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.5898>;

Cresswell, T. (2010). Towards a politics of mobility. Acesso em: <https://doi.org/10.1068/d11407>;

D’Haese, S., De Meester, F., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B., Cardon, G. (2011). *Criterion distances and environmental correlates of active commuting to school in children*. *Int J Behav Nutr Phys Activity*, Volume 8. Acesso em: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-88>;

Dalvi, M.Q. e Martin, K.M. *The measurement of accessibility: Some preliminary results*. *Transportation* 5, 17–42 (1976). Acesso em: <https://doi.org/10.1007/BF00165245>;

Dia, H. (2019). Banning ‘tiny vehicles’ would deny us smarter ways to get around our cities. Acesso em: <https://theconversation.com/banning-tiny-vehicles-would-deny-us-smarter-ways-to-get-around-our-cities-113111>;

Dorato, E. Lobosco, G. (2017). Designing Desire. A Parametric Approach to the Planning of Landscape Paths. Acesso em: <https://www.researchgate.net/publication/321551667>;

Douglas, D. H. (1994). *Least-cost Path in GIS Using an Accumulated Cost Surface and Slopelines*. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 31(3), p.37-51. Acesso em: <https://doi.org/10.3138/D327-0323-2JUT-016M>;

Duggan, M., Fetherston, H., Harrison, B., Lindberg, R., Parisella, A., Shilton, T., Greenland, R. e Hickman, D. (2018). *Active school travel: pathways to a healthy future*. ISBN: 978-0-6482621-9-0. Acesso em: <https://www.vu.edu.au/sites/default/files/ahpc-active-school-travel-technical-paper.pdf>;

Easton, S., Ferrari, Ed. (2015). *Children's travel to school—the interaction of individual, neighbourhood and school factors*. *Transport Policy* 44 (2015) 9–18. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.05.023>;

European Commission. (2001). *A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development*; Commission of the European Communities: Brussels, Belgium. Acesso em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:EN:PDF>;

European Commission (EC), Directorate-General for Environment. (2021). *Report from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions the second clean air outlook*. Acesso em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0003&from=EN>;

European Commission (EC). (2022). *Road safety in the EU: fatalities in 2021 remain well below pre-pandemic level*. Acesso em: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_22_2012/IP_22_2012_EN.pdf;

European Environment Agency (EEA). (2021a). *Greenhouse gas emissions from transport in Europe*. Acesso em: <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-transport>;

European Environment Agency (EEA). (2021b). *Health impacts of air pollution in Europe, 2021*. Acesso em: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution>;

European Environment Agency (EEA). (2022). *Exceedance of air quality standards in Europe*. Acesso em: <https://www.eea.europa.eu/ims/exceedance-of-air-quality-standards>;

European Observation Network for Territorial Development and Cohesion (ESPON). (2020). *A guide to sustainable urbanisation and land-use*. Acesso em: https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/2020_ESPON_SUPER_Guide_final_A4_screenview.pdf

Evenson, K. R., Birnbaum, A. S., Bedimo-Rung, A. L., Sallis, J. F., Voorhees, C. C., Ring, K., e Elder, J. P. (2006). *Girls' perception of physical environmental factors and transportation: reliability and association with physical activity and active transport to school*. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(1), 28. Acesso em: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-3-28>;

Ewing, R. e S. Handy. (2009). *Measuring the unmeasurable: Urban design qualities related to walkability*. *Journal of Urban Design* 14: 65–84. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/13574800802451155>;

Farrington, J. e Farrington, C. (2005). *"Rural Accessibility, Social Inclusion and Social Justice: Towards Conceptualisation"*. *Journal of Transport Geography* 13 (1): 1–12. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2004.10.002>;

Faulker, G., Buliung, R., Flora, P., e Fusco, C. (2009). *Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review*. *Preventive Medicine* 48: 3-8. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2008.10.017>;

Food and Nutrition Technical Assistance Project (FANTA). (2013). *Tabela de IMC para crianças e adolescentes 15–18 anos de idade, tabelas de IMC-para idade, e tabela de IMC para adultos não grávidas e não lactantes ≥ 19 anos de idade*. Acesso em: https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Janeiro%202013-PORT_0.pdf;

Foster, A. e Newell, J. P. (2019). Detroit's lines of desire: Footpaths and vacant land in the Motor City, *Landscape and Urban Planning*, Volume 189, Pages 260-273, ISSN 0169-2046. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.04.009>;

Forsyth, A., Oakes, J. M., Schmitz, K. H. e Hearst, M. (2007). *Does residential density increase walking and other physical activity?* *Urban Studies* 44: 679–697. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/00420980601184729>;

Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J. E. e Saelens, B. E. (2005). *Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: Findings from SMARTRAQ*. *American Journal of Preventive Medicine* 28(2S2): 117–125. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.11.001>;

Frank, L. D., Sallis, J. F., Conway, T. L., Chapman, J. E., Saelens, B. E. e Bachman, W. (2006). *Many pathways from land use to health: Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality*. *Journal of the American Planning Association* 72: 75–87. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01944360608976725>;

Frank, L. D., Iroz-Elardo, N., MacLeod, K. E., Hong, A. (2019). Pathways from built environment to health: A conceptual framework linking behavior and exposure-based impacts. Volume 12, p.319-335. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.008>;

Fusco, C., Moola, F., Faulker, G., Buliung, R. e Richichi, V. (2012). *Toward an understanding of children's perceptions of their transport geographies: (non)ative school travel and visual representations of built environment*. *Journal of Transport Geography* 20:62-70. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.07.001>;

Fyhri, A. e Hjorthol, R. (2009). *Children's independent mobility to school, friends and leisure activities*. *Journal of Transport Geography* 17 (5): 377-384. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.10.010>;

Gallo, M. e Marinelli, M. (2020). Sustainable Mobility: A Review of Possible Actions and Policies. *Sustainability*, 12(18), 7499. Acesso em: <https://doi.org/10.3390/su12187499>;

German Partnership for Sustainable Mobility (GPSM). (2015). *Recommendations for Mobility Master Planning*. Acesso em: <https://tumifriends.transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2015/08/GPSM-Recommendations-for-Mobility-Master-Planning-english-final.pdf>;

Geurs, K.T., Eck, J.R.V.. (2001). Accessibility measures: reviews and applications. Acesso em: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/408505006.pdf>;

Geurs, K. e van Wee, B. (2004). "Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions". *Journal of Transport Geography* 12 (2): 127–40. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>;

Gustat, J., Richards, K., Rice, J., Andersen, L., Parker-Karst, K., Cole, S. (2015). Youth walking and biking rates vary by environments around 5 Louisiana schools. *J School Health*, volume 85, p.36–42. Acesso em: <https://doi.org/10.1111/josh.12220>;

Handy, S. L., Boarnet, M. G., Ewing, R. e Killingsworth, R. E. (2002). *How the built environment affects physical activity: Views from urban planning*. *American Journal of Preventive Medicine* 23: 64–73. Acesso em: [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(02\)00475-0](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(02)00475-0);

Handy, S. (1994). *Highway Blues: Nothing a Little Accessibility Can't Cure*. pp. 3-7. Acesso em: <https://escholarship.org/uc/item/66k8b8bz>;

Hägerstrand, T. (1970). What about people in Regional Science?. *Papers of the Regional Science Association* 24, p.6-21. Acesso em: <https://doi.org/10.1007/BF01936872>;

Hansen, W. G. (1959). *How Accessibility Shapes Land Use*, Journal of the American Institute of Planners 25:2, p.73–76. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>;

Heineke, K., Kloss, B., Scurtu, D., Weig, F. (2019). Micromobility's 15,000-mile checkup. Acesso em: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobilitys-15000-mile-checkup>;

Hess, D. B. (2001). *Effect of free parking on commuter mode choice: Evidence from travel diary data*. *Transportation Research Record* 1753: 35–42. Acesso em: <https://escholarship.org/uc/item/12s4j6zr>;

Humphreys, K., Ward, T., e Markham, C. (2005). *A CMOS Camera-Based Pulse Oximetry Imaging System*. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*, 4. 3494-3497. Acesso em: <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2005.1617232>;

Ikeda, E., Hinckson, E., Witten, K. e Smith, M. (2019). *Assessment of direct and indirect associations between children active school travel and environmental, household and child factors using structural equation modelling*. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 16, 1–17. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0794-5>;

Ikeda, T., Mavoa, S., Cavadino, A., Carrol, P., Hinckson, E., Witten, K. e Smith, M. (2020). *Socioeconomic inequalities in low back pain among older people: the JAGES cross-sectional study*. *Int J Equity Health* 18, 15. Acesso em: <https://doi.org/10.1186/s12939-019-0918-1>;

INE. (2021). População residente que vive no alojamento a maior parte do ano (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2021), Sexo, Condição perante o trabalho, Principal meio de transporte e Local de trabalho ou estudo; Decenal. Acesso em: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0011704&contexto=bd&selTab=tab2;

Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT), I.P. (2011). Guia para a Elaboração de Planos de Mobilidade e Transportes. Acesso em: https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/PacotedaMobilidade/Documents/Pacote%20da%20Mobilidade/Guia%20PMT_Mar%C3%A7o_2011.pdf;

Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT), I. P. e. G. d. P., Inovação e Avaliação. (2012). Plano de promoção da bicicleta e outros modos suaves (2013-2020). Acesso em: https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/PlanoNacionalBicicleta/Documents/PPBOMS_Final.pdf;

Jakicic, J. M., Rogers, R. J., Davis, K. K. e Collins, K. A. (2018). Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity, *Clinical Chemistry*, Volume 64, Issue 1, p.99–107. Acesso em: <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.272443>;

Kandt, J. e Batty, M. (2021). "Smart Cities, Big Data and Urban Policy: Towards Urban Analytics for the Long Run". *Cities* 109 (fevereiro): 102992. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102992>;

Kayal, P., Singh, R., Kumar, M. (2014). *Defining Sustainable Urban Mobility*. Acesso em: <https://www.teriin.org/projects/nfa/2008-2013/pdf/working-paper-11-DefiningSustainable-Urban-Mobility.pdf>;

Khalaj, F., Pojani, D. e Alidoust, S. (2021). *Planning Active Travel and School Transport*. *International Encyclopedia of Transportation*. Elsevier. Páginas.432-436, ISBN 9780081026724. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10792-4>;

- Khreis, H., Warsow, K. M., Verlinghieri, E., Guzman, A., Pellecuer, L., Ferreira, A., ...Nieuwenhuijsen, M. (2016). The health impacts of traffic-related exposures in urban areas: Understanding real effects, underlying driving forces and co-producing future directions. *Journal of Transport and Health*, 3(3), 249-267. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.07.002>;
- Kingham, S. e Ussher, S. (2007). *An assessment of the benefits of the walking school bus in Christchurch, New Zealand. Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41, 502-510. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2006.11.008>;
- Kopinna, H. (2011). *Kids and cars: Environmental attitudes in children. Transport Policy*, 18 (2):573-578. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2011.01.013>;
- Koszowski, C., Gerike, R., Hubrich, S., Götschi, T., Pohle, M., Wittwer, R. (2019). *Active Mobility: Bringing Together Transport Planning, Urban Planning, and Public Health. Springer, Cham*. Acesso em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-99756-8_11;
- Lee, C. (2004). *Physical Activity and Environment Research in the Health Field: Implications for Urban and Transportation Planning Practice and Research. Journal of Planning Literature*, 19(2), 147–181. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0885412204267680>;
- Levine, J., Grengs, J. e Merlin, L. A., (2019). *From Mobility to Accessibility: Transforming Urban Transportation and Land-Use Planning. Cornell University Press*. ISBN: 978150176102. Acesso em: https://books.google.pt/books?id=OjmUDwAAQBAJ&printsec=copyright&hl=pt-PT&source=gbs_pub_info_r#v=onepage&q&f=false;
- Litman, T. (2023). Evaluating Accessibility for Transport Planning Measuring People's Ability to Reach Desired Services and Activities. Transport Policy Institute. Acesso em: <https://www.vtpi.org/access.pdf>;
- Loureiro, N., Matos, M. G., Santos, M. M., Mota, J. e Diniz, J. A. (2010). *Neighborhood and physical activities of Portuguese adolescents. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 33. Acesso em: <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/33>;
- Luz, G. e Portugal, L. (2022). "Understanding Transport-Related Social Exclusion through the Lens of Capabilities Approach". *Transport Reviews* 42 (4): 503–25. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.2005183>;
- Macbeth, A. G., Allen, T. e Barton, A. (2007). *Cycle Route Network Planning Using GIS*. Acesso em: <https://viastrada.nz/sites/default/files/Cycle-network-GIS.pdf>;
- Martens, K. (2012). "Justice in Transport as Justice in Accessibility: Applying Walzer's "Spheres of Justice" to the Transport Sector". *Transportation* 39 (6): 1035–53. Acesso em: <https://doi.org/10.1007/s11116-012-9388-7>;
- Matos, A. P., Pereira, B., Souza, S., Leite, D. B. e Costa, J. A. (2017). *TRAJETO CASA-ESCOLA e o TRANSPORTE ATIVO. Estudo em três escolas públicas de Portugal*. Acesso em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/57330/1/trajeto%20casa%20escola%20e%20o%20transporte%20em%20portugal.pdf>;
- Mcdonald, N. C. e Aalborg, A. E. (2009). *Why parents drive children to school: implications for safe routes to school programs. Journal of the American planning association*, 75, 331-342. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01944360902988794>;
- McDonald, N. C., Palmer, W. M. e Steiner, R. L. (2020). Chapter Ten - Making the economic case for active school travel. P. 187-197. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814694-1.00013-0>;

McMillan, T. (2005). *Urban form and a child's trip to school: the current literature and a model for future research*. *Journal of Planning Literature* 19 (4):440-456. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0885412204274173>;

McMillan, T. E. (2007). *The relative influence of urban form on a child's travel mode to school*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(1), 69-79. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.05.011>;

Metro do Porto. (2023). Metrobus: a nova mobilidade urbana verde. Acesso em: https://www.metrodoporto.pt/pages/630?news_id=456;

Meireles, M. (2022a). O estacionamento de carros na rua não é um direito: O que queremos para o espaço público? Acesso em: <https://bragaciclavel.pt/o-estacionamento-de-carros-na-rua-nao-e-um-direito-o-que-queremos-para-o-espaco-publico/>;

Meireles, M. (2022b). Uma Visão: Devolver a cidade às Pessoas. Acesso em: <https://bragaciclavel.pt/uma-visao-devolver-a-cidade-as-pessoas/>;

Michail, N.; Ozbil, A.; Parnell, R.; Wilkie, S. (2021). Children's Experiences of Their Journey to School: Integrating Behaviour Change Frameworks to Inform the Role of the Built Environment in Active School Travel Promotion. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 4992. Acesso em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18094992>;

Miguel, P. A. S., Sánchez-Oliva, D, Solis, V. M. e Pulido, J. J. (2020). *Relationship between the average slope in the active commuting to and from school and fitness in adolescents: the mediator role of fatness*. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.8824>;

Miller, E. J. (2018). Accessibility: measurement and application in transportation planning. Volume 38, p.551-555. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1492778>;

Miller, E. (2020). "Measuring Accessibility: Methods and Issues". International Transport Forum Discussion Papers, No. 2020/25, OECD Publishing, Paris. Acesso em: <https://hdl.handle.net/10419/245867>;

Mitchell H., Kearns R. e Collins D. (2007). *Nuances of neighbourhood: children's perceptions of the space between home and school in Auckland, New Zealand*. *Geoforum* 38 (4): 614–627. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.11.012>;

Moreno, C. (2016) 'La Ville du Quart D'heure: Pour un Nouveau Chrono-Urbanisme'. Acesso em: <https://www.latribune.fr/regions/smart-cities/la-tribune-de-carlos-moreno/la-ville-du-quart-d-heure-pour-un-nouveau-chrono-urbanisme-604358.html>;

Murgante, B., Scorza, F., Fortunato, G. e Dastoli, P. (2022). A place syntax approach to fifteen Minutes cities. Proceedings 13th International Space Syntax Symposium. Acesso em: <https://www.hvl.no/globalassets/hvl-internett/arrangement/2022/13sss/550murgante.pdf>;

Neutens, T., Schwanen, T., Witlox, F. e Maeyer, P. (2010). "Equity of Urban Service Delivery: A Comparison of Different Accessibility Measures". *Environment and Planning A: Economy and Space* 42 (7): 1613–35. Acesso em: <https://doi.org/10.1068/a4230>;

Openshaw, S. 1983. *The Modifiable Areal Unit Problem*. Acesso em: <https://www.uio.no/studier/emner/sv/iss/SGO9010/openshaw1983.pdf>;

Panther, J.R., Jones, A.P., e van Sluijs, E.M. (2008). *Environmental determinants of active travel in youth: A review and framework for future research*. *Int J Behav Nutr Phys Act* 5, 34. Acesso em: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-34>;

Papa, E., Silva, C., te Brömmelstroet, M. e Hull, A. (2015). Accessibility Instruments for planning practice: a review of European experiences. *Journal of Transport and Land Use*, 9(3). Acesso em: <https://doi.org/10.5198/jtlu2015.585>;

Palma-Leal, X., Rodríguez-Rodríguez, F., Campos-Garzón, P., Castillo-Paredes, A., Chillón, P. (2021). New Self-Report Measures of Commuting Behaviors to University and Their Association with Sociodemographic Characteristics. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 12557. Acesso em: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312557>;

Pereira, R. H. M., Schwanen, T. e Banister, D. (2017). "Distributive Justice and Equity in Transportation". *Transport Reviews* 37 (2): 170–91. Acesso em: <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>;

Pereira, R.H.M., e Karner, A. (2021). "Transportation Equity". in *International Encyclopedia of Transportation*, editado por Roger Vickerman, 271–77. Oxford: Elsevier. Acesso em: https://www.urbandemographics.org/files/2021_Pereira-Karner_transportation_equity2.pdf;

Pereira, Rafael H. M. e Herszenhut, Daniel. (2023). Introdução à acessibilidade urbana um guia prático em R. Instituto de Pesquisa Económica Aplicada. Acesso em: https://ipeagit.github.io/intro_access_book/;

Pérez-Martín, P., Pedrós, G., Martínez-Jiménez, P. e Varo-Martínez, M. (2018). *Evaluation of a walking school bus service as an intervention for a modal shift at a primary school in Spain*. *Transport policy*, 64, 1-9. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.01.005>;

Pinto, A. A., Claumann, G. S., de Angelo, H. C. C., Menezes, E. C., Duana Torquato Dias, D. T. e Pelegrin, A. (2017). *Active Commuting To School And Associated Factors Among Adolescents: A Systematic Review*. Acesso em: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v28i1.2859>;

Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável da AMP. (2016). Acesso em: http://portal.amp.pt/media/documents/2016/12/06/relatorio_final_pamus_amp_MuztgqN.pdf;

PORDATA. (2021). População residente: total e por grupo etário. Acesso em: <https://www.pordata.pt/municipios/populacao+residente+total+e+por+grupo+etario-358-1834>;

Portal da Área Metropolitana do Porto. (2018). Bases de dados disponíveis. Acesso em: <http://portal.amp.pt/es/noticia/420>;

Portal de dados da Câmara Municipal do Porto. (2020). Mobilidade e Infraestruturas. Acesso em: <https://opendata.porto.digital/dataset/?q=Infraestruturas+e+Mobilidade>;

Porto. (2022). Terminal Intermodal de Campanhã está inaugurado e a cidade ganha mais um pulmão verde. Acesso em: <https://www.porto.pt/pt/noticia/terminal-intermodal-de-campanha-esta-inaugurado-e-a-cidade-ganha-mais-um-pulmao-verde>;

Portugal Ciclável 2030. (2018). Programa nacional para a interconexão das redes cicláveis municipais, para a estruturação entre redes contíguas e para a promoção de redes isoladas. Acesso em: <https://participa.pt/contents/consultationdocument/imported/2332/438982.pdf>;

PORTUGAL.GOV.PT. (2022). Primeiros Kits de bicicletas chegam às escolas. Acesso em: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc23/comunicacao/noticia?i=primeiros-kits-de-bicicletas-chegam-as-escolas>;

Público. (2023). Câmara do Porto prometeu mais 35 quilómetros de ciclovias. Bloco quer saber onde estão. Acesso em: <https://www.publico.pt/2023/02/22/local/noticia/camara-porto-prometeu-35-quilometros-ciclovias-bloco-quer-saber-onde-estao-2039872>;

Resolução do Conselho de Ministros n.º 131/2019, Nº,47, pp46. Acesso em: <https://files.dre.pt/1s/2019/08/14700/0004600081.pdf>;

Review of the EU sustainable Development Strategy (EU SDS). (2006). Renewed Strategy 10917/06; Council of European Union: Brussels, Belgium. Acesso em: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST%2010917%202006%20INIT/EN/pdf>;

Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto (PDM), (2018). Plano e Atividades, Movimentos Pendulares no Porto. Acesso em: https://pdm.cmporto.pt/documents/57/52_PDMP_ECD_Mov_Pend.pdf;

Ribeiro, A., Madeira, A. C., Rauli, A. F., Ferreira, B., Silva, C., Silva, C., Pinho, H., Silva, J. A., Tchepel, O. E Ferreira, R. F. (2022). DIAGNÓSTICO SOBRE A MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NO ENSINO SUPERIOR PORTUGUÊS. Acesso em: <https://drive.google.com/file/d/19Wrli-F9lVex0JZbKQqx9nCc3zK4f0US/view>;

Richardson, D. B., Volkow, N. D., Kwan, M. P., Kaplan, R. M., Goodchild, M. F., Croyle, R. T. (2013). *Spatial Turn in Health*. Research Science, 339(6126), 1390-1392. Acesso em: <https://doi.org/10.1126/science.1232257>;

Rodrigue, J. P., Comtois, C. w Slack, B. (2016). The Geography of Transport Systems. Acesso em: <http://dx.doi.org/10.4324/9781315618159>;

De Rosis, S., Corazza, I., Pennucci, F. (2020) Physical Activity in the Daily Life of Adolescents: Factors Affecting Healthy Choices from a Discrete Choice Experiment. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 6860. Acesso em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17186860>;

Rubulotta, E., Ignaccolo, M., Inturri, G. e Rofè, Y. (2013). *Accessibility and centrality for sustainable mobility: regional planning case study*. *Journal of urban planning and development*. Páginas 115 – 132. Acesso em: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000140](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000140);

Saelens, B. E. e Handy, S. L. (2008). *Built Environment Correlates of Walking: A Review*. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 40(7) p. 550-566. Acesso em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817c67a4>;

Sallis, J. F., Bull, F., Guthold, R., Heath, G. W, Inoue, S., Kelly, P., Oyeyemi, A. L., Perez, L. G., Richards, J., Hallal, P. C. (2016). *Progress in physical activity over the Olympic quadrennium*. *The Lancet*, S0140673616305815-. Acesso em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30581-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30581-5);

Salmon, J., Timperio, A., Cleland, V., e Venn, A. (2005). *Trends in children's physical activity and weight status in high and low socioeconomic status areas in Melbourne, Victoria, 1985–2001*. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 29 (4): p.337–342. Acesso em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-842x.2005.tb00204.x>;

Santos, M. P., Gomes, H., Ribeiro, J. C., e Mota, J. (2005). Variação sazonal na actividade física e nas práticas de lazer de adolescentes portugueses. *revista portuguesa de ciências do desporto*, 5(2), 192-201. Acesso em: https://rpcd.fade.up.pt/arquivo/artigos_soltos/vol.5_nr.2/1.7.M.PaulaSantos.pdf;

Scurtu, K.H.B.K.D. (2019). Micromobility: Industry progresso, and a closer look at the case of Munich. Acesso em: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/micromobility-industry-progress-and-a-closer-look-at-the-case-of-munich>;

Serviço Nacional de Saúde. (2017). O custo da inatividade física. Acesso em: <https://www.sns.gov.pt/noticias/2017/02/13/prevencao-do-sedentarismo/>;

Sheller, M. (2004). *Automotive emotions: feeling the car in Theory, Culture and Society*. pp.221 – 242. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0263276404046068>;

Sheller M. e Urry J. (2005). *The New Mobilities Paradigm. Environment and Planning A: Economy and Space*. Páginas 207-226. DOI: <https://doi.org/10.1068/a37268>;

Sheller M. e Urry J., (2000). *The city and the car in International Journal of Urban and Regional Research*. Páginas 737 – 757. Acesso em: <https://bibliodarg.files.wordpress.com/2016/11/scheller-m-urry-j-the-city-and-the-car.pdf>;

Silva, C., Larsson, A. (2018). Challenges for Accessibility Planning and Research in the Context of Sustainable Mobility. International Transport Forum Discussion Paper, No. 2018-07, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), International Transport Forum, Paris. Acesso em: <https://hdl.handle.net/10419/194070>;

Smith, N., Walters, P. (2017). *Desire lines and defensive architecture in modern urban environments. Urban Studies*. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0042098017732690>;

Smith, M., Cui, J., Ikeda, E., Mavoa, S., Hasanzadeh, k., Zhao, J., Rinne, T. E., Donnellan, N. e Kytä, M. (2021). Objective measurement of children's physical activity geographies: A systematic search and scoping review. *Health & Place*, Volume 67. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102489>;

SurveyMonkey. (2023). Tamanho da amostra de pesquisa. Acesso em: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size/>;

Teixeira, J. F., Silva, C., Neves, J. V. (2019). School mobility management case study: German School of Oporto (Deutsche Schule zu Porto), Case Studies on Transport Policy, Volume 7, Issue 1, p.13-21, Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.11.002>;

Teles, P. (2003). Os territórios (sociais) da mobilidade – Um desafio para a Área Metropolitana do Porto. Acesso em: <https://repositorioaberto.up.pt/handle/10216/11294>;

Tiboni, M., Rossetti, S., Vetturi, D., Torrisi, V., Botticini, F., Schaefer, M.D. (2021) Urban Policies and Planning Approaches for a Safer and Climate Friendlier Mobility in Cities: Strategies, Initiatives and Some Analysis. *Sustainability* 13, 1778. Acesso em: <https://doi.org/10.3390/su13041778>;

Timperio, A., Ball, K., Salmon, J., Roberts, R., Giles-Corti, B., Simmons, D. e Crawford, D. (2006). *Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. American journal of preventive medicine*, 30(1), 45-51. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2005.08.047>;

Trocado, P. (2012). As deslocações casa-escola e a mobilidade das crianças e dos jovens: uma breve reflexão. *Cadernos: Curso de Doutorado em Geografia* nº. 4, pp. 123-138 Acesso em: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/9966.pdf>;

Tsing, A. (2002). *The global situation in The Anthropology of Globalization: A Reader. (Blackwell, Oxford)*. Acesso em: http://pustaka.unp.ac.id/file/abstrak_kki/EBOOKS/Jonathan%20Xavier%20Inda,%20Renato%20Rosaldo%20The%20Anthropology%20of%20Globalization%20A%20Reader%20Blackwell%20Readers%20in%20Anthropology%20%202002.pdf;

União Europeia. (2011). *White Paper 'Roadmap to a single European transport area — Towards a competitive and resource-efficient transport system'*. Acesso em: https://transport.ec.europa.eu/system/files/2016-09/white-paper-illustrated-brochure_en.pdf;

Urry, J. (2003). *Social networks, travel and talk in white British Journal of Sociology*. Acesso em: : <https://doi.org/10.1080/0007131032000080186>;

Urry, J. (2004). *Small worlds and the new "social physics" in Global Networks*. Acesso em: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0374.2004.00083.x>;

Urry, J. (2005). *The Complexities of the Global in Theory, Culture & Society*. Acesso em: <https://doi.org/10.1177/0263276405057201>;

Vale, D. S. (2013). *Does commuting time tolerance impede sustainable urban mobility? Analyzing the impacts on commuting behaviour as a result of workplace relocation to a mixed-use center in Lisbon*. *Journal of Transport Geography* 32 (1): 38–48. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.08.003>;

Vale, D. S., Saraiva, M. e Pereira, M. (2015). *Active accessibility: A review of operational measures of walking and cycling accessibility*. *Journal of Transport and Land Use*, 9(1). Acesso em: <https://doi.org/10.5198/jtlu.2015.593>;

Wang, Y., Chau, C.K., Ng, W.Y., Leung, T.M., (2016). A review on the effects of physical built environment attributes on enhancing walking and cycling activity levels within residential neighborhoods. *Cities* 50, 1–15. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.004>.

Wanner, M., Götschi, T., Martin-Diener, E., Kahlmeier, S. e Martin, BW. (2012). *Active transport, physical activity, and body weight in adults: a systematic review*. *Am J Prev Med* 42(5):493-502. PMID: 22516490. Acesso em: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.01.030>;

World Comission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future*: Oxford University Press, UK. Acesso em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>;

World Health Organization. (2018). *Global Action Plan On Physical Activity 2018-2030*. Acesso em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272722/9789241514187-eng.pdf>;

World Health Organization. (2020a). *Physical Activity*. Acesso em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>;

World Health Organization. (2020b). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Acesso em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336656>;

World Health Organization. (2022). *Physical activity*. Acesso em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>;

Anexos

Anexo I

U. PORTO
FLUP FACULDADE DE LETRAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Bem-vindo/a!

O presente questionário tem como objetivo recolher dados sobre a forma como os alunos do Ensino Secundário se deslocam diariamente nos trajetos casa-escola/escola-casa, no município do Porto para o estudo da dissertação de mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território da Faculdade de Letras da Universidade do Porto.

Convido-te a participares neste estudo, através do preenchimento deste inquérito que requiere cerca de 2/3 minutos. É importante saberes que:

- Não há respostas certas ou erradas.
- Todas as informações recolhidas são estritamente confidenciais e anónimas.
- Não será solicitada qualquer informação que te identifique diretamente.
- Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins científicos da investigação em que se insere.

Se tiveres alguma dúvida em relação ao inquérito, podes entrar em contacto através do seguinte email: 'mafalda_cbc@hotmail.com' ou 'up201703892@up.pt'.

Relembramos que a tua participação neste estudo é voluntária, pelo que ao prosseguires para a próxima página, consentes com as informações acima descritas.

Agradecemos desde já a tua colaboração!

Seguinte

Página 1 de 4

Secção I - Caracterização sociodemográfica

1. Ano de escolaridade*

☐ 10º ano

☐ 11º ano

☐ 12º ano

1.1. Qual destas escolas frequentas?*

-Selecione-

1.2. És beneficiário de Escalão Escolar?*

-Selecione-

1.3. Qual é a tua altura?*

☐ Menos de 1,50m

☐ Entre 1,51m e 1,60m

☐ Entre 1,61m e 1,70m

☐ Entre 1,71m e 1,80m

☐ Mais de 1,80m

☐ Prefiro não responder

1.4. Qual é o teu peso?*

☐ Menos de 50kg

☐ Entre 51kg e 60kg

☐ Entre 61kg e 70kg

☐ Entre 71kg e 80kg

☐ Entre 81kg e 90kg

☐ Entre 91kg e 100kg

☐ Mais de 100kg

☐ Prefiro não responder

1.5. És portador de alguma incapacidade?*

Se responderes a opção "Outra", por favor especifica.

☐ Não.

☐ Sim, incapacidade motora

☐ Sim, incapacidade visual

☐ Sim, incapacidade audilva

☐ Sim, incapacidade cognitiva

☐ Prefiro não responder

☐ Outra

1.6. Sexo*

☐ Feminino

☐ Masculino

☐ Prefiro não responder

Voltar

Seguinte

Página 2 de 4

Secção II - Mobilidade casa-escola/escola-casa

Se fazes várias deslocações diárias, por favor considera o tipo de deslocação que fazes mais vezes ao longo da semana.

2.1. Com quem costumas ir para a escola?*

-Selecione-

2.2. Modos de transporte ▼

2. Qual é o ponto de origem habitual na tua deslocação para a escola?*

Nesta questão, não é necessário indicares o local exato da tua habitação, basta marcar a localização aproximada (ex: centro da rua/avenida ou bairro)



2.2.1. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) usas, normalmente para IR para a escola?*

Se utilizas mais do que um modo, seleciona-os.

Se responderes a opção "Outro", por favor especifica o modo de transporte.

☐ A pé	☐ Autocarro (STCP, Valpi, Resende...)	☐ Automóvel
☐ Bicicleta convencional	☐ Bicicleta elétrica	☐ Trotinete elétrica
☐ Comboio	☐ Elétrico	☐ Metro
☐ Outro		

2.2.2. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) usas, normalmente para VOLTAR da escola?*

Se utilizas mais do que um modo, seleciona-os.

Se responderes a opção "Outro", por favor especifica o modo de transporte.

☐ A pé	☐ Autocarro (STCP, Valpi, Resende...)	☐ Automóvel
☐ Bicicleta convencional	☐ Bicicleta elétrica	☐ Trotinete elétrica
☐ Comboio	☐ Elétrico	☐ Metro
☐ Outro		

2.2.3. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) preferias usar nas tuas deslocações casa-escola/escola-casa?*

Seleciona o teu modo predileto, mesmo que seja aquele que já usas. Podes selecionar apenas 1 opção.

Se responderes a opção "Outro", por favor especifica o modo de transporte.

☐ A pé	☐ Autocarro (STCP, Valpi, Resende...)	☐ Automóvel
☐ Bicicleta convencional	☐ Bicicleta elétrica	☐ Trotinete elétrica
☐ Comboio	☐ Elétrico	☐ Metro
☐ Outro		

2.2.4. Com base na resposta anterior, indica a principal razão para a tua escolha.*

1000 //

2.2.5. Dos seguintes modos de transporte, qual(ais) existe(m) no teu agregado familiar?*

Se responderes a opção "Outro", por favor especifica o modo de transporte.

☐ Bicicleta convencional	☐ Bicicleta elétrica	☐ Trotinete elétrica
☐ Skate	☐ Automóvel	
☐ Outro		

2.2.6. Já usaste o sistema de partilhas de trotinetes elétricas da Bird/Circ?*

☐ Nunca	☐ Apenas uma vez	☐ Ocasionalmente
☐ Regularmente	☐ Diariamente	

2.2.7. Com base nas tuas deslocações da semana passada, quanto tempo demoraste aproximadamente, de casa até à escola, em cada dia da semana?

	Até 5 minutos	Entre 5 e 15 minutos	Entre 15 e 30 minutos	Mais de 30 minutos
2ª feira*	☐	☐	☐	☐
3ª feira*	☐	☐	☐	☐
4ª feira*	☐	☐	☐	☐
5ª feira*	☐	☐	☐	☐
6ª feira*	☐	☐	☐	☐

2.2.8. Com base nas deslocações da semana passada, quanto tempo demoraste aproximadamente, da escola até casa, em cada dia da semana?

	Até 5 minutos	Entre 5 e 15 minutos	Entre 15 e 30 minutos	Mais de 30 minutos
2ª feira*	☐	☐	☐	☐
3ª feira*	☐	☐	☐	☐
4ª feira*	☐	☐	☐	☐
5ª feira*	☐	☐	☐	☐
6ª feira*	☐	☐	☐	☐

Voltar

Seguinte

Página 3 de 4

Secção III - Percepção dos estudantes face à mobilidade

Em cada afirmação assinala se concorda ou discorda numa escala de 1 a 5, onde 1 corresponde "discordo totalmente" e 5 "concordo plenamente".

3. Discordo/Concordo

3.1. O uso do automóvel privado deve diminuir nas grandes cidades.*

☐ Discordo totalmente
 ☐ Discordo
 ☐ Neutro
 ☐ Concordo
 ☐ Concordo plenamente

3.2. Devem ser concebidas mais infraestruturas para o uso dos modos suaves (ex. ciclovias, rampas nas passadeiras, parques de estacionamento para bicicletas).*

☐ Discordo totalmente
 ☐ Discordo
 ☐ Neutro
 ☐ Concordo
 ☐ Concordo plenamente

3.3. O sistema de partilha de trotinetes/bicicletas elétricas (Bird, Circ) é uma boa alternativa ao uso do automóvel privado.*

☐ Discordo totalmente
 ☐ Discordo
 ☐ Neutro
 ☐ Concordo
 ☐ Concordo plenamente

3.4. É fácil aceder à rede de transportes públicos nos locais onde transito habitualmente.*

Discordo totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo plenamente

3.5. Sinto-me inseguro/a em ir a pé, de bicicleta ou trotinete para a escola/casa.*

Discordo totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo plenamente

3.6. É necessário mais informação sobre os transportes públicos disponíveis.*

Discordo totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo plenamente

3.7. Gostava que as escolas promovessem o uso de bicicleta.*

Discordo totalmente Discordo Neutro Concordo Concordo plenamente

O teu questionário acaba aqui, obrigada por contribuíres para este estudo. Se tiveres alguma dúvida ou alguma sugestão, deixa aqui o teu comentário.

Voltar

Enviar

Página 4 de 4

Fornecido por ArcGIS Survey123

Inquérito implementado aos alunos das escolas publicas de ensino secundário do concelho do Porto. Fonte:

Elaboração Própria e ArcGisSurvey.

Anexo II

Nome da Escola	Rede Social da Associação de Estudantes
Escola Secundária Infante D. Henrique, Porto	https://www.instagram.com/aeinfante/
Escola Secundária António Nobre, Porto	https://www.instagram.com/lista_m_aean/
Escola Secundária Filipa de Vilhena, Porto	https://www.instagram.com/aeesfv2122/
Escola Secundária Aurélia de Sousa, Porto	https://www.instagram.com/aeaurelia/
Escola Secundária Alexandre Herculano, Porto	https://www.instagram.com/listad_aeah/
Escola Secundária Garcia de Orta, Porto	https://www.instagram.com/ae2021esgo/
Escola Básica e Secundária Fontes Pereira de Melo, Porto	https://www.instagram.com/ae_esfpmx/
Escola Básica e Secundária Carolina Michaelis, Porto	https://www.instagram.com/ae.alfa.escm/
Escola Básica e Secundária Clara de Resende, Porto	https://www.instagram.com/aeclararesende21/
Escola Básica e Secundária Rodrigues de Freitas, Porto	https://www.instagram.com/aebsrf/
Escola Básica e Secundária do Cerco do Porto, Porto	Não Disponível

[ed-up]Potencial da Acessibilidade Ativa no acesso às Escolas de Ensino Secundário no concelho do Porto

 Inquéritos U.Porto <inqueritos-noreply@reit.up.pt> 
04/07/2022 12:12

Caro(a) membro da comunidade académica,

Venho por este meio solicitar a colaboração no preenchimento do questionário no âmbito da dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território. Este tem como objetivo recolher dados sobre as deslocações diárias casa-escola/escola-casa, dos alunos do ensino secundário que frequentam as escolas públicas no concelho do Porto.

Caso tenha algum(a) irmão(ã) que esteja matriculado(a) no ensino secundário no concelho do Porto, por favor partilhe o link do questionário. O seu preenchimento requer apenas 2/3 minutos.

Se tiver alguma dúvida em relação ao questionário, pode entrar em contacto através do seguinte email: mafalda_cbc@hotmail.com.

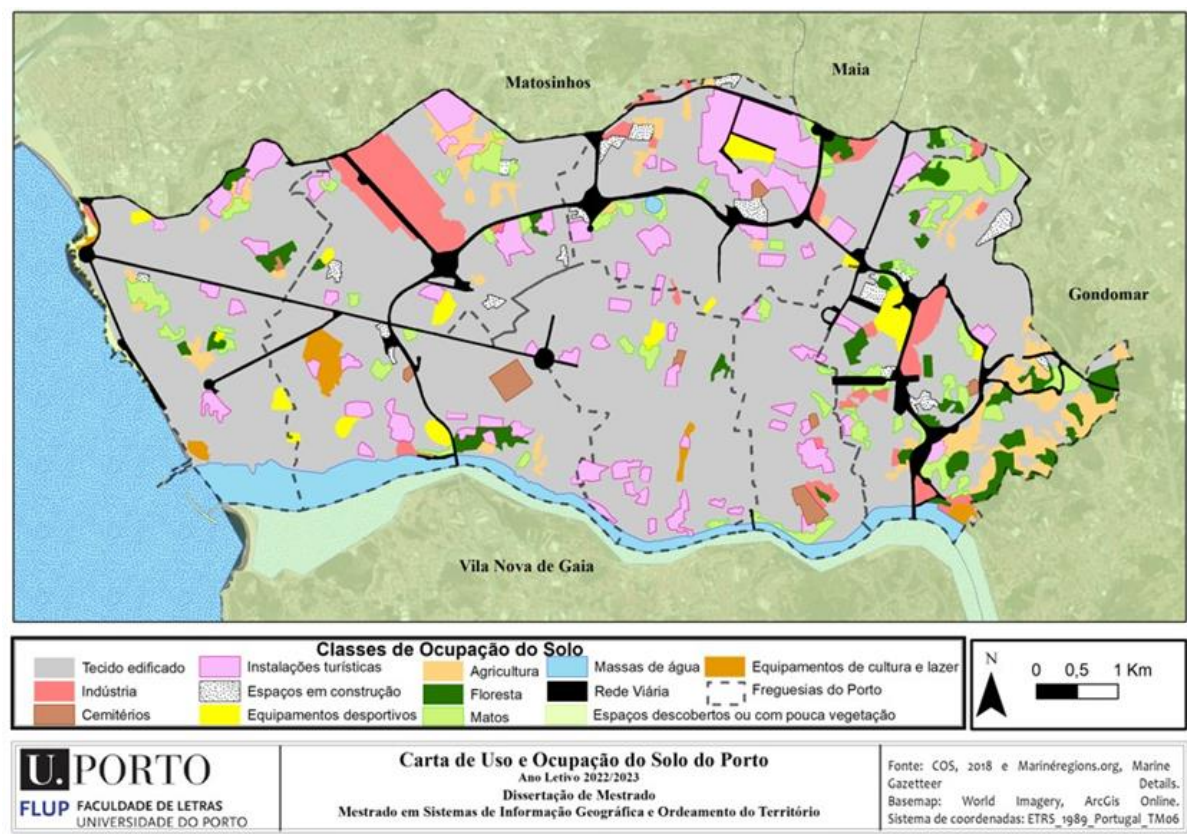
Link de acesso: <https://arcg.is/0bnrqD1>
A sua colaboração é muito importante!

Esta mensagem foi enviada a pedido de 427157 - Cláudia Sousa para potencialmente 36790 pessoas.

Sistema de Email Dinâmico do SIGARRA - UP

Contactos das associações de estudantes de cada escola e divulgação do questionário através do email dinâmico da Universidade do Porto.

Anexo III



Distribuição espacial das classes de ocupação do solo no concelho do Porto. Fonte: Elaboração Própria.

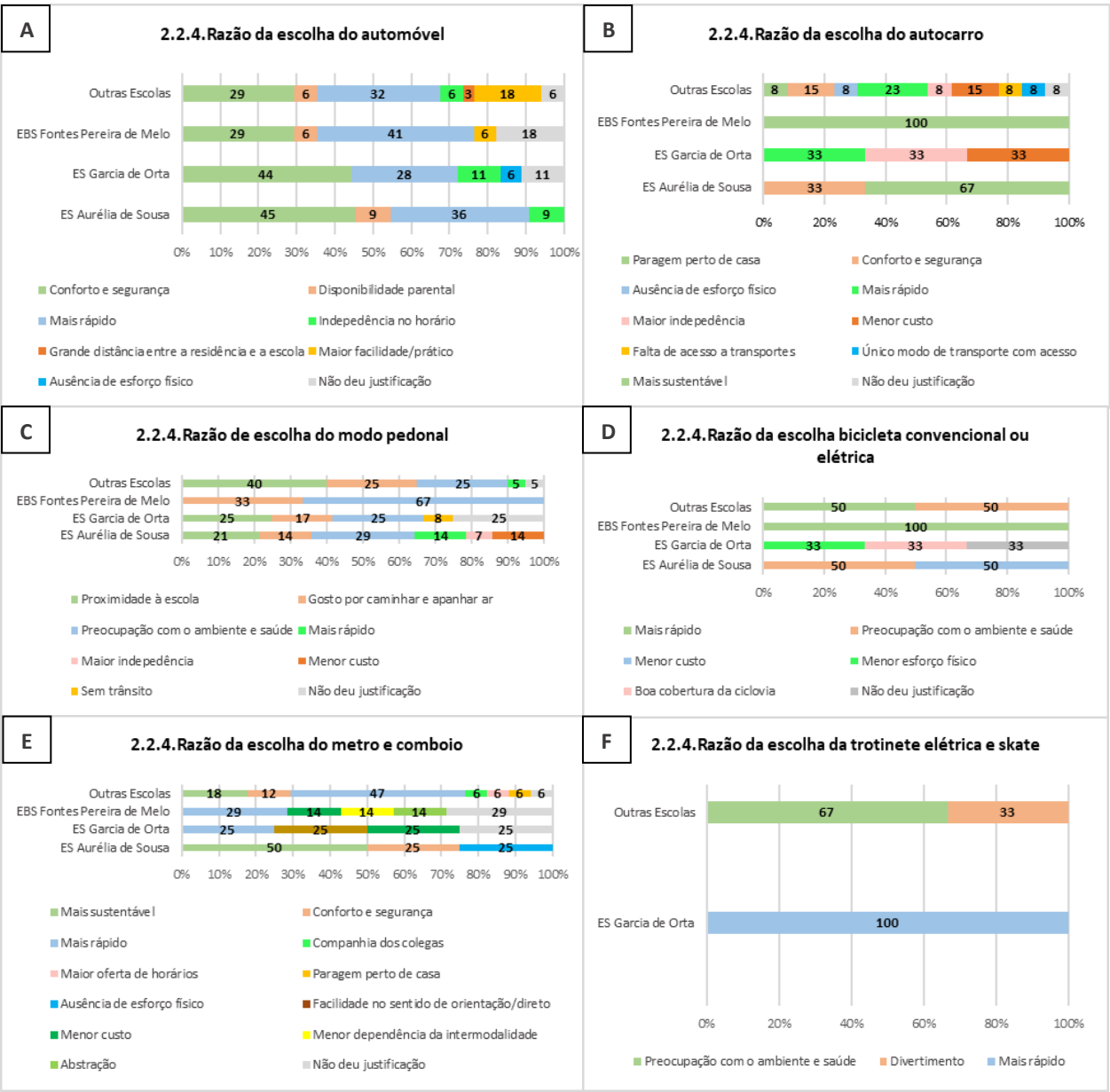
Anexo IV

RAPARIGAS					
Idade (anos:meses)	Desnutrição Aguda Grave < –3 DP	Desnutrição aguda moderada	Normal = –2 to = +1 DP	Sobrepeso > +1 to = +2 DP	Obesidade > +2 DP
15:00	menos de 14.4	14.4–15.8	15.9–23.5	23.6–28.2	28.3 ou mais
15:06	menos de 14.5	14.5–15.9	16.0–23.8	23.9–28.6	28.7 ou mais
16:00	menos de 14.6	14.6–16.1	16.2–24.1	24.2–28.9	29.0 ou mais
16:06	menos de 14.7	14.7–16.2	16.3–24.3	24.4–29.1	29.2 ou mais
17:00	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.5	24.6–29.3	29.4 ou mais
17:06	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.6	24.7–29.4	29.5 ou mais
18:00	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.8	24.9–29.5	29.6 ou mais

RAPAZES					
Idade (anos:meses)	Desnutrição Aguda Grave < –3 DP	Desnutrição aguda moderada	Normal = –2 to = +1 DP	Sobrepeso > +1 to = +2 DP	Obesidade > +2 DP
15:00	menos de 14.7	14.7–15.9	16.0–22.7	22.8–27.0	27.1 ou mais
15:06	menos de 14.9	14.9–16.2	16.3–23.1	23.2–27.4	27.5 ou mais
16:00	menos de 15.1	15.1–16.4	16.5–23.5	23.6–27.9	28.0 ou mais
16:06	menos de 15.3	15.3–16.6	16.7–23.9	24.0–28.3	28.4 ou mais
17:00	menos de 15.4	15.4–16.8	16.9–24.3	24.4–28.6	28.7 ou mais
17:06	menos de 15.6	15.6–17.0	17.1–24.6	24.7–29.0	29.1 ou mais
18:00	menos de 15.7	15.7–17.2	17.3–24.9	25.0–29.2	29.3 ou mais

Categorias do IMC para raparigas e rapazes entre os 15-18 anos de idade. Adaptado de FANTA, 2013.

Anexo V



Justificações da preferência de cada modo de transporte. Fonte: Elaboração Própria.