

A CONEXÃO ENTRE O PEDESTRE E O TRANSPORTE PÚBLICO

Avaliação das interfaces nas linhas de autocarro do
Porto

LARISSA PASTORE AFONSO

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO

Orientador: Professor Doutor Álvaro Fernando de Oliveira Costa

OUTUBRO DE 2022

MESTRADO EM PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO 2021/2022 - FEUP / FAUP

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

✉ mppu@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado em Planeamento e Projecto Urbano - 2021/2022 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Faculdade de Arquitetura Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2022.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respetivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão eletrónica fornecida pelo respetivo Autor.

Este documento foi escrito no idioma Português do Brasil.

Para a minha família

Sábio é aquele que admite não saber algo.

Carl Jung

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu orientador Professor Álvaro Costa por ter me ajudado a encontrar o caminho que gostaria de seguir, pelo seu otimismo, pelas aulas enriquecedoras e pela sua motivação e empenho em passar seu conhecimento que me ajudaram a continuar.

Agradeço aos meus pais por me incentivarem a buscar o caminho do conhecimento, a me desenvolver tanto profissional como intelectualmente, mas também como pessoa através da busca de novas experiências e vivências que pudessem me fazer uma pessoa melhor.

Agradeço também ao restante da minha família e amigos próximos que me incentivaram nos momentos em que mais precisava e não me deixaram desistir apesar de todas as dificuldades. Um agradecimento em especial para a minha família em Portugal que me recebeu, me acolheu, me ajudou na adaptação e me ensinou tudo o que precisava saber nessa nova fase que estava vivendo, principalmente no mundo académico.

Resumo

As cidades enfrentam desafios decorrentes do planeamento tradicional do transporte de prever e prover, é um consenso na literatura académica de que esse planeamento não é mais uma boa opção. Outras maneiras de planeamento foram desenvolvidas e são amplamente estudadas de como podem ser implementadas nas cidades e as consequências advindas desse planeamento. O conceito *Transit-Oriented Development* se contrapõe ao planeamento tradicional, por exemplo com a visão incentivar o uso de transportes públicos, aumentar e melhorar o espaço para o caminhar, promover cidades compactas e não dispersas e o desenvolvimento na área envoltória dos pontos nodais do sistema de transporte. O ponto nodal tem grande destaque neste conceito, principalmente as estações de trem. No modelo de ponto nodal e lugar diz que as estações são um lugar da cidade e um ponto nodal da rede de transporte. Os estudos estão concentrados nas estações de trem nas áreas metropolitanas das cidades, existe a ausência de estudos envolvendo outros modais e em escala local, sendo assim esta investigação será desenvolvida neste espaço.

Através de uma análise funcional foi estabelecida uma linha de autocarro da cidade do Porto para ser estudada e também todos os pontos nodais da linha, com outras palavras, as paragens. Foram elencadas características importante para análise das paragens como a tipologia, a informação, a área envoltória, os obstáculos, o estacionamento irregular, a acessibilidade e a iluminação. De forma a categorizar, organizar e sintetizar a análise foi elaborado um relatório com objetivo de auxiliar a investigação. O relatório foi categorizado em características da paragem, elementos da envolvente e intervenção para melhorias. As 90 paragens que constituem a linha 600 da cidade do Porto foram analisadas nessas categorias.

Como resultado foi identificado que as características das paragens é a categoria que poderia mais facilmente sofrer algumas pequenas alterações para que aumentasse a qualidade das paragens, consequentemente a acessibilidade do peão. Mudar o posicionamento da paragem no passeio, retirar os obstáculos encontrados e mudar a tipologia da paragem são as principais soluções que podem ser aplicadas. As características dos elementos da envolvente são as mais difíceis de serem modificadas por não serem elementos tão maleáveis e requerem maiores investimentos e mudanças.

PALAVRAS-CHAVE: acessibilidade, transporte público, ponto nodal, interface, paragem de autocarro.

Abstract

Cities face challenges arising from traditional transportation planning to predict and provide, it is a consensus in the academic literature that such planning is no longer a good option. Other ways of planning have been developed and are widely studied on how to be implemented and learn the consequences coming from this planning. The concept of Transit Oriented Development opposes traditional planning for example as the vision to encourage the use of public transport, to increase and improve walking space, to promote compact and not sprawling cities and development around the nodal points of the transport system. The nodal point has great prominence in this concept, especially train stations. In the nodal point and place model it says that stations are a place in the city and a nodal point in the transportation network. The studies are focused on train stations in metropolitan areas of cities, there is an absence of studies involving other modes and on a local scale, so this research will be developed in this space.

Through a functional analysis it was established a bus line in the city of Porto to be studied and also all the nodal points of the line, in other words, the stops. Important characteristics were listed for the analysis of the stops such as typology, signaling, information, the immediate surroundings, obstacles, irregular parking, accessibility and lighting. In order to analyze, categorize, organize, and synthesize the analysis, a report was prepared to assist the investigation. The report was categorized into characteristics of the stop, elements of the surroundings, and intervention for improvement. The 90 stops that make up the 600 line in the city of Porto were analyzed in these categories.

In conclusion, it was identified that the characteristics of the stops is the category that could most easily undergo some minor changes to increase the quality of the stops, therefore, the pedestrian accessibility. Changing the positioning of the stop on the sidewalk, removing the obstacles encountered, and changing the typology of the stop are the main solutions that can be applied. On the other hand, the characteristics of the surrounding elements are the most difficult to be modified because they are not so malleable elements and require greater investments and changes.

KEYWORDS: accessibility, public transport, nodes, interface, bus stop.

Índice	
Agradecimentos.....	i
Resumo	iii
Abstract.....	v
Índice	vii
Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas.....	x
Abreviaturas.....	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Enquadramento geral	1
1.2 Objetivos e Metodologia.....	2
1.3 Estrutura do trabalho.....	2
2 A CIDADE E O TRANSPORTE	5
2.1 Contexto Histórico.....	5
2.2 Cidade Linear	6
2.3 Cidade Jardim	6
2.4 Cidade do automóvel.....	8
3 TRANSPORTE PÚBLICO E O PEÃO	11
3.1 Transit Oriented Delevopment	11
3.2 Transporte, Mobilidade e Acessibilidade	13
3.3 Pontos nodais	15
4 A CIDADE DO PORTO	19
4.1 Evolução do transporte público rodoviário	19
4.2 Mobilidade na Área Metropolitana do Porto.....	20
4.3 Plano de Ação de Mobilidade Urbana da Área Metropolitana do Porto	22
4.4 Transporte público rodoviário	23
4.5 Análise da linha 600.....	24
5 INTERFACES NAS LINHAS DOS AUTOCARROS	29
5.1 Tipologia das paragens	33
5.2 Sinalização da paragem	35
5.3 Área envoltória.....	35
5.4 Obstáculos	35
5.5 Estacionamento irregular	35
5.6 Iluminação	36

5.7 Acessibilidade: passadeira, rampa de acesso e piso tátil	36
5.8 Informação ao público.....	37
6 ANÁLISE.....	39
6.1 Sentido Aliados.....	40
6.1.1 Exemplo 1 - Ponte da Pedra.....	44
6.1.2 Exemplo 2 - Combonianos.....	45
6.1.3 Exemplo 3 - Azenha.....	46
6.2 Sentido Maia.....	47
6.2.1 Exemplo 1 - Camilo Castelo Branco.....	50
6.2.2 Exemplo 2 - Arca D'água.....	51
6.2.3 Exemplo 3 – Junta Freguesia Barca.....	52
6.3 Percurso completo	53
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
7.1 Breve descrição das tarefas realizadas e conclusões	55
7.2 Limitações e perspetivas futuras da investigação	56
Referências	57
Anexos	61

Índice de Figuras

Figura 1: Configuração da proposta da Cidade Jardim	7
Figura 2: Configuração da tipologia TOD Urbano.....	13
Figura 3: Configuração da tipologia TOD Local	13
Figura 4: Relação entre mobilidade, proximidade, conectividade e acessibilidade.....	14
Figura 5: Diagrama do modelo de pontos nodais e lugar	17
Figura 6: Distribuição das deslocações por meio de transporte principal na AMP.....	20
Figura 7: Razões para utilização do transporte público na AMP	21
Figura 8: Descrição das linhas de autocarro e elétrico	23
Figura 9: Percurso da linha 600	25
Figura 10: relação entre o 600 e as principais linhas do metro	27
Figura 11: Configuração das paragens de autocarro.....	31
Figura 12: Configuração das paragens em vias com velocidade de 50 km/h	31
Figura 13: Configuração da paragem com alargamento do passeio para a faixa de rodagem.....	32
Figura 14: Configuração da paragem com alargamento do passeio de 1 metro para a faixa de rodagem	32
Figura 15: Sinal de informação H20a.....	35
Figura 16: Possível configuração da paragem em casos de estacionamento irregular	36
Figura 17: Informação do horário da linha 600 na paragem Maia	38
Figura 18: Modelo do relatório de análise	40
Foto 1: Exemplo da paragem da tipologia completa.....	33
Foto 3: Exemplo da paragem de tipologia básica	34
Foto 2: Exemplo da paragem de tipologia parcial.....	34
Foto 4: Paragem Ponte da Pedra (PP2)	45
Foto 5: Paragem Combonianos (CBN2)	46
Foto 6: Paragem Azenha (AZ)	47
Foto 7: Paragem Camilo Castelo Branco (CCB).....	51
Foto 8: Paragem Arca D'água (ADA4)	52
Foto 9: Paragem Junta de Freguesia Barca (JBF1)	52

Índice de Tabelas

Tabela 1: Caracterização e divisão dos troços	26
Tabela 2: Resultado das paragens do 600 no sentido Aliados	41
Tabela 3: Resultado das características das paragens no sentido Aliados	41
Tabela 4: Resultado em percentagem das características das paragens no sentido Aliados	41
Tabela 5: Resultado dos elementos da envolvente das paragens sentido Aliados	42
Tabela 6: Resultado das características das paragens de tipologia básica sentido Aliados	42
Tabela 7: Resultado das características das paragens de tipologia completa sentido Aliados	43
Tabela 8: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia básica sentido Aliados	43
Tabela 9: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia completa sentido Aliados	43
Tabela 10: Resultado das melhorias das paragens sentido Aliados	44
Tabela 11: Resultado da análise das paragens sentido Maia	47
Tabela 12: Resultado das características das paragens no sentido Maia	48
Tabela 13: Resultado em percentagem das características das paragens no sentido Maia	48
Tabela 14: Resultado dos elementos da envolvente das paragens sentido Maia	48
Tabela 15: Resultado das características das paragens da tipologia básica sentido Maia	49
Tabela 16: Resultado das características das paragens da tipologia completa sentido Maia	49
Tabela 17: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia básica sentido Maia	49
Tabela 18: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia completa sentido Maia	49
Tabela 19: Resultado das melhorias das paragens sentido Maia	50
Tabela 20: Resultado síntese da análise da linha completa	53
Tabela 21: Resultado síntese das características das paragens da linha completa	54
Tabela 22: Resultado síntese dos elementos da envolvente da linha completa	54
Tabela 23: Análise das paragens sentido Aliados	61
Tabela 24: Análise das paragens sentido Maia	64

Abreviaturas

TOD – *Transit Oriented Development*

CCFP – Companhia Carris de Ferro do Porto

STCP – Sociedade de Transporte Colectivos do Porto

AMP - Área Metropolitana do Porto

PAMUS - Plano de Ação de Mobilidade urbana da Área Metropolitana do Porto

BRT – Bus Rapid Transit

LRT - Light Rail Transit

INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento geral

O objetivo principal do sistema de transporte é proporcionar as pessoas e as empresas a possibilidade de se envolverem fisicamente com outras pessoas e empresas em diferentes tipos de atividades distribuídas no espaço e no tempo, para que consigam trocar informações, bens e serviços (Miller, 2018). O transporte influencia a localização e as atividades de produção e de lazer, a localização das residências e influencia a gama dos bens de consumo e serviços prestados, consequentemente afeta a qualidade de vida de todos. O transporte é essencial para o funcionamento de qualquer sociedade. O desenvolvimento de uma sociedade está diretamente relacionado com a introdução ou a evolução da tecnologia dos transportes (Bruton, 1975). Bertolini, Clercq & Straatemeier (2008), dizem que depois da revolução industrial, os transportes e o desenvolvimento urbano têm estado estreitamente interligados.

Na época atual que é dominada pelos avanços tecnológicos contínuos, que possibilitam a mobilidade virtual e não física, geram uma especulação de um possível declínio no papel dos transportes nas cidades (Bertolini, Clercq & Straatemeier, 2008). O sistema dos transportes públicos pelo mundo é caracterizado pela diversidade e ditada pelos períodos de crescimento urbano e dos planos de investimento em relação à tecnologia. A história diversificada do transporte público pelo mundo resulta em uma variedade de estruturas de domínio e de gestão do sistema (McLeod, Scheuner & Curtis, 2017).

O investimento em infraestruturas de transportes é frequentemente caracterizado por exercer um papel fundamental no processo de regeneração urbana, isto ocorre devido a uma forte relação entre a melhoria da acessibilidade e o aumento da atividade económica. Mesmo que o transporte tenha um papel importante ele não age sozinho, outros fatores como a escala da infraestrutura fornecida e sua localização tem seu valor, do mesmo modo que os fatores externos como o mercado imobiliário, o uso do solo, as políticas urbanas são aspetos decisivos. Desta maneira, é difícil concluir se a relação entre a acessibilidade e atividade económica é uma relação consistente (Mejia-Dorantes & Lucas, 2014).

Apesar das cidades proporcionarem atividades importantes para a sociedade como empregos, abrigar centros de inovação, lugares de aprendizagem, espaços públicos. O planeamento urbano pode resultar em algumas desvantagens, por exemplo gerar pontos de concentração da poluição do ar, ruído, ilhas de calor e emissão de gás carbónico (Nieuwenhuijse, 2020). A ausência de espaços verdes nas cidades, pode contribuir em grande parte com a crise da mudança climática. Pode ser identificado outro resultado do planeamento urbano que é o estilo de vida levado pela sociedade onde o nível de atividade física é menor do que aquele recomendado, muito por causa da constante utilização do automóvel particular, interferindo também na saúde pública (Nieuwenhuijse, 2020).

O principal desafio para o futuro do planeamento urbano e dos transportes é pensar na maneira como as infraestruturas existentes são utilizadas e como serão construídas as novas infraestruturas, para que as externalidades negativas sejam minimizadas. A mistura heterógena de crescentes restrições financeiras

e fiscais, crescente consciência social e os impactos negativos da mobilidade faz com que seja difícil a expansão dos sistemas de transporte urbano. Isso significa também que continuar com a abordagem do planeamento de transporte tradicional não é uma opção. É um consenso de que existe a necessidade de seguir com um planeamento mais sustentável, entre governo, indústria como também entre a profissão de planeador urbano (Bertolini, Clercq & Straatemeier, 2008).

1.2 Objetivos e Metodologia

O objetivo principal desta investigação é avaliar e entender o papel das paragens de autocarro na acessibilidade dos peões ao se conectarem com o transporte público rodoviário para então conseguir responder a seguinte questão:

- Como as paragens de autocarro estão inseridas no meio urbano e de que maneira se relacionam com a área envoltória? De que modo poderiam ser mais acessíveis?

Foram estabelecidos objetivos específicos que correspondem a diferentes fases da investigação, sendo eles os seguintes:

- perceber o planeamento urbano e dos transportes direcionado para os peões e sua importância segundo a literatura existente;
- quais os principais conceitos do TOD;
- quais as principais características do modelo de análise pontos nodais e lugares;
- o desenvolvimento dos transportes públicos rodoviários na cidade do Porto;
- situação atual da mobilidade na cidade do Porto;
- as características importantes e aspetos para avaliação de uma paragem de autocarro.

A metodologia utilizada neste trabalho foi aplicada na primeira parte uma análise qualitativa da literatura existente e na segunda parte da investigação foi realizada uma análise funcional na cidade, principalmente nas paragens de autocarro, através da observação.

1.3 Estrutura do trabalho

O conteúdo desse trabalho de investigação está dividido em 7 capítulos. Os três primeiros estão relacionados com a introdução do tema e a revisão da literatura sobre o planeamento do transporte público nas cidades desde o início, até os dias de hoje. Os capítulos seguintes são referentes ao estudo da cidade do Porto e a análise do transporte público rodoviário de uma escala mais ampla até sob uma perspectiva minuciosa das paragens do autocarro.

O primeiro capítulo faz referência, em uma escala abrangente, da influência do transporte público na morfologia das cidades, mostra também as diferentes tipologias existentes de cidades, os diferentes planeamentos adotados pelas cidades e como se desenvolveram e se transformaram com o passar do tempo.

No segundo capítulo se refere especificamente a relação entre o peão e o transporte público. A mudança no planeamento onde anteriormente era com enfoque no transporte motorizado privado e agora com o enfoque no peão. Com base na revisão da bibliografia é apresentado como deveria ser feito esse planeamento urbano, os conceitos, as características e os indicadores.

No terceiro capítulo dá-se o início no estudo dos transportes na cidade do Porto. São transmitidas as informações da relação da cidade com o transporte público, mais especificamente no transporte público

rodoviário, o autocarro. Neste capítulo é também definida uma linha do autocarro que será analisada nesta investigação, caracterizando o aspeto geral da linha, sua abrangência e seu papel na cidade.

No quarto capítulo são retratados e expostos os indicadores e as características importantes que uma linha de autocarro deve contemplar, neste caso não só a linha, sobretudo as paragens que a compõem. As características apresentadas serão utilizadas como base para realização da análise futura nas paragens de autocarro.

No quinto capítulo é apresentada a elaboração do formulário para a recolha das informações das paragens durante a visita *in loco*. Consequentemente, são apresentados os resultados obtidos das categorias após análise, alguns exemplos de paragens foram selecionados para servirem de demonstração de como foi aplicado o formulário.

Por fim, o último capítulo se refere as considerações finais da investigação realizada abordando ainda as limitações e sugestões para investigações futuras.

2

A CIDADE E O TRANSPORTE

2.1 Contexto Histórico

As cidades com o passar do tempo se transformam, crescem, se urbanizam, passam por diferentes processos que resultam em estruturas urbanas distintas. As características únicas de cada lugar condicionam e muitas vezes determinam a estrutura física e as diferentes maneiras de ocupar e organizar o espaço da cidade. Segundo Knowles, Ferbrache & Nikitas (2020), é de reconhecimento geral que o transporte permite e configura o desenvolvimento do espaço urbano, porém a mobilidade individual é impactada pelo planeamento do uso do solo ao mesmo tempo que o sistema de transporte.

Antigamente os espaços nas cidades eram pensados e planeados para o deslocamento feito através dos veículos a tração animal e os deslocamentos a pé, por isso os limites das cidades não iam muito além daquelas distâncias que poderiam ser feitas com o transporte da época. Por muito tempo essa condição definiu a morfologia das cidades. Com a revolução industrial, surgiram os veículos sobre trilhos e esse novo modo de transporte começou a transformar a estrutura urbana das cidades, mesmo que inicialmente fossem usados apenas como transporte de mercadoria. Não foi apenas o transporte que transformou as cidades, a mudança do novo modo de produção passando de uma produção artesanal para industrial, teve grande importância na configuração territorial das cidades (Francisco Filho, 2010).

Mais tarde surgiram os automóveis, momento em que foi possível desenvolver uma estrutura urbana dispersa já que era viável percorrer longas distâncias, diferentemente das cidades compactas de antigamente (Knowles, Ferbrache & Nikitas, 2020). De acordo com Francisco Filho (2010), o principal elemento da expansão territorial não é a distância em si, mas sim a percepção da distância percorrida pela unidade de tempo, ou seja, uma distância de dois quilômetros percorrida a pé demora aproximadamente de vinte e cinco a trinta minutos, com um automóvel é possível percorrer trinta quilômetros com mesmo tempo de duração. O meio de transporte não é o único fator determinante para organização das cidades, as condições socioeconômicas, culturais, históricas são elementos únicos de cada território e essenciais na configuração da cidade, o conjunto de todos eles fazem com que as cidades sejam complexas e completas.

As cidades começaram a se transformarem e a serem desenvolvidas ao longo de corredores radiais de transporte para se conectarem as cidades vizinhas. Este movimento só acontecia porque as pessoas estavam deixando os centros urbanos para habitarem na parte externa da cidade. Essa transformação foi possível somente após a produção em massa de automóveis privados começada nos Estados Unidos da América e posteriormente espalhada ao redor do mundo. O fato de as pessoas possuírem um automóvel permitia que percorressem longas distâncias todos os dias, assim zonas habitacionais começaram a ser

desenvolvidas longe dos centros urbanos e esse deslocamento diário era cada vez mais comum (Knowles, Ferbrache, & Nikitas, 2020).

Antes mesmo do automóvel individual ter um papel principal no planeamento e desenvolvimento da cidade estudiosos começaram a conceituar, projetar e desenvolver cidades que fossem concebidas devido e a partir do transporte público. A seguir será discorrido um pouco mais sobre cada um desses momentos de transformações das cidades.

2.2 Cidade Linear

De acordo com Batty (2022), a ideia de cidade linear já foi proposta por arquitetos e filósofos antigos e tinha uma característica em comum, uma composição linear, em grelha ou círculo com geometrias simples. Existem algumas cidades que mostram este conceito de forma extrema, onde a população se espalhou ao longo de uma linha permitindo integração entre os lados opostos das linhas, através de conexão de artérias de transporte. Os lados podem ser opostos e distantes entre si, porém são adjacentes e conectados ao país como um todo através do sistema de transporte linear.

Um dos primeiros urbanistas a formular um conceito de planeamento urbano e fazer um projeto para uma cidade que levasse em consideração e protagonizasse o sistema de transporte foi o conceito da cidade linear do espanhol Arturo Soria Y Mata, desenvolvido através de vários artigos e manifestos com início em 1882. Após alguns anos de estudo o conceito saiu do papel através do projeto da cidade de Madrid, que na realidade não foi feito para toda a cidade, foi aplicado apenas em um trecho de cinco quilômetros. Tinha como ideia principal o fato de que a cidade precisava se desenvolver e crescer ao redor da linha do transporte público, não mais do que quinhentos metros de distância. O conceito se referia a estrutura da cidade e classificava em diferentes categorias e hierarquia de rua e avenidas, onde as avenidas deveriam ser planeadas de acordo com a largura das linhas de trem. De acordo com Batty (2022), autor argumenta que o crescimento da cidade deveria ser com base nas infraestruturas e organizado como um sistema de transporte, em sua totalidade.

Ibraeva, Correia, Silva, & Antunes (2020), concordam ao dizer que este conceito defendia que a cidade deveria ser organizada ao longo de corredores dos autocarros, trens e não como tradicionalmente eram organizadas, com um layout radiocêntrico. Para garantir e facilitar o acesso a avenidas principais deveriam ser projetados edificios retangulares. Em uma macro escala a cidade linear serviria para conectar duas ou mais cidades vizinhas, o crescimento estaria concentrado ao redor dos corredores de transporte público.

Ao ter um planeamento eficiente para o transporte todos os outros problemas urbanos poderiam ser resolvidos, era o que Arturo Soria Y Mata argumentava. Segundo Batty (2022), o problema dos cruzamentos na cidade linear foi subestimado e se a quantidade de nós e travessias aumentassem, a vantagem da linearidade diminuiria. Sem um planeamento do sistema de travessia e com a solução de transporte inflexível, a proposta da cidade linear tinha muitas críticas.

2.3 Cidade Jardim

Na mesma época e circunstâncias do surgimento do Arturo Soria y Mata som o conceito de cidade linear sucederam outros estudiosos e urbanistas que desenvolveram maneiras diferentes de organizar e planejar a cidade, desta forma foi criado o conceito de cidade jardim. O termo foi originado pelo Ebenezer Howard em Londres no ano de 1902 pelo seu livro *Garden Cities of To-Morrow*, desenvolvido após as

consequências e problemas associados a revolução industrial, como a superlotação urbana. Esta visão utópica de planeamento urbano influenciou muitas outras ideias, visões e conceitos que viriam a seguir.

A ideia consistia em um diagrama com três imãs, a cidade, o campo e a cidade jardim. A proposta era combinar as vantagens de se viver no campo e na cidade em um só lugar que seria a cidade jardim. O imã da cidade se refere as vantagens e desvantagens da vida na cidade, o imã do campo diz sobre os pontos positivos e negativos da vida no campo e o terceiro imã seria a proposta de Howard para a cidade jardim (Howard, 1902).

A cidade jardim seria uma cidade circular, onde o centro deveria ser um parque central, partindo disso teriam mais seis avenidas transversais ao centro da circunferência e desta maneira era possível dividir a área da cidade em seis partes iguais. Ao redor deste parque central estariam localizados os grandes edifícios públicos, como hospitais, teatros, museus e a câmara municipal. Ao se afastar da área central da cidade passaria pelo anel das habitações, onde teria no máximo trinta mil habitantes contando com mais duas mil pessoas na parte agrícola. Depois dessa zona chegaria a grande avenida que seria a continuação do parque com a envoltória ocupada por exemplo por escolas, parques públicos, igrejas e até algumas residências. O anel exterior da cidade seria ocupado pelas fábricas, mercados e pela rede ferroviária, percorrendo e englobando todo o círculo da cidade, tendo conexão com a rede ferroviária principal que ligava as diferentes cidades. Esta composição permitiria que os bens materiais fossem carregados diretamente dos armazéns para o sistema rodoviário e seriam enviados para mercados distantes através dos trens, desta maneira reduzia o tráfego das ruas do interior da cidade (Howard, 1902). A figura 1 mostra como seriam as seis partes iguais da cidade demonstrando através de um diagrama a configuração das avenidas e a relação com a área construída.

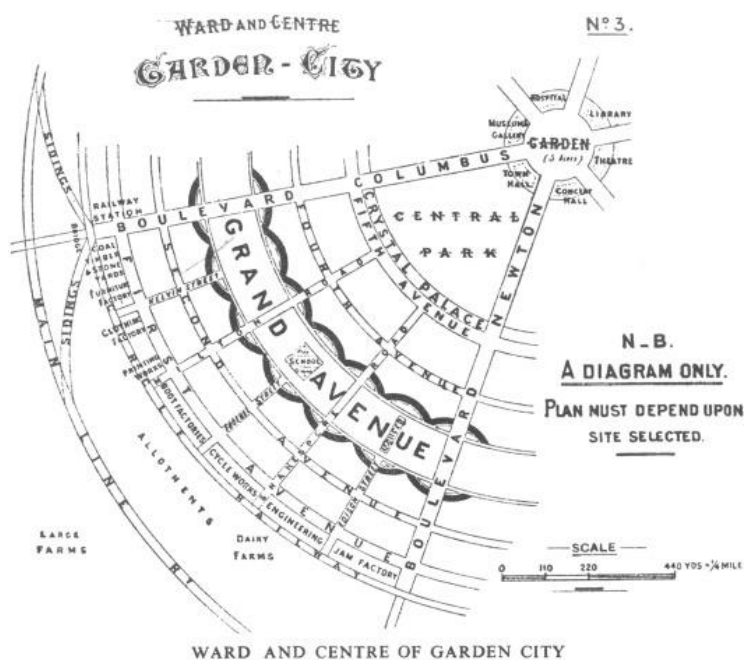


Figura 1: Configuração da proposta da Cidade Jardim

Fonte: (Howard, 1902)

A cidade jardim tinha como objetivo a possibilidade de oferecer a todos os cidadãos a oportunidade igual de ter acesso a áreas verdes. Era um planeamento urbano que se preocupava com os fatores sociais e democráticos. Para atingir esse objetivo era preciso novos modelos de cidade ajardinada, zona verdes planeadas, instalações recreativas e cinturões verdes com espaços abertos. Muitas cidades colocaram

em prática esse conceito e implantaram cinturões verdes na estrutura urbana, o que atualmente corresponde a uma rede que conecta os ambientes naturais para dentro do ambiente urbano (Swensen & Berg, 2020).

A visão de planeamento de Ebenezer Howard foi amplamente disseminada e deu a origem a vários outros movimentos e visões semelhantes pelo mundo. Muitas cidades foram planeadas de acordo com essa visão principalmente na Inglaterra, mas também são encontradas na França, Alemanha, Estados Unidos da América e no Japão. Alguns desafios apareceram nas cidades com essas ideais, apesar do objetivo fosse criar comunidades diversificadas e que atendessem as necessidades de vários grupos sociais, na realidade as cidades jardins não conseguiram atender as necessidades dos trabalhadores mais carentes e nem o desenvolvimento equitativo para todos os habitantes, da maneira que esses trabalhadores precisavam recorrer a apoios do mercado. Um dos elementos principais do conceito da cidade jardim eram os cinturões verdes, contudo muitas vezes eles foram negligenciados devido os custos elevados a aquisição dos terrenos necessários, consequentemente não existia o cinturão verde da mesma forma que o plano original. Outra consequência foi o aumento da especulação imobiliária nos subúrbios, mesmo problema enfrentado nas cidades que não seguiam o padrão da cidade jardim (Sharifi, 2016).

Surgiram muitas outras ideias e conceitos de cidades utópicas com base no planeamento e desenvolvimento da vizinhança e da comunidade. Surgiram com o objetivo de resolver problemas sociais, como a falta de participação pública que poderiam ser resolvidos através do desenho da cidade e da comunidade. Com o desenvolvimento da tecnologia, da construção e da indústria dos transportes, surgiram as ideias modernistas, por volta dos anos de 1920 e 1930. Apesar de existirem algumas semelhanças com os conceitos anteriores nesse momento os propósitos principais eram de integrar a natureza e as pessoas, resolver os problemas das áreas urbanas de alta densidade, aumentar a quantidade de espaços agradáveis na cidade e também amenizar os problemas sociais e de saúde pública (Sharifi, 2016).

Apesar de todos os esforços de planejar cidades e construir comunidades autônomas, inclusivas com equilíbrio entre emprego e habitação, com espaços para as pessoas, a segunda metade do século XX foi altamente suburbanizada. Decorriam muitos problemas a serem resolvidos na cidade, crise habitacional, pobreza e desigualdade social, segregação social, distritos comerciais em deterioração, estagnação social, congestionamento e poluição (Sharifi, 2016).

2.4 Cidade do automóvel

Com a ascendência do automóvel grandes mudanças aconteceram nas cidades, elas começaram a ser dispersas dos centros urbanos e com planeamento de orientação para o carro. O que se pensava era que com o aumento da mobilidade motorizada era possível aumentar a mobilidade individual, ou seja, era possível aumentar o número de viagens que uma pessoa fazia por dia ao aumentar o número de carros por habitantes, naquele momento o pensamento era de que os carros significavam mais mobilidade (Knoflacher, 2007). Esse era o planeamento de transportes tradicional com o paradigma de prever e prover, que respondia as necessidades ao oferecer infraestrutura e serviços de transporte necessários no momento. Com o objetivo final de possibilitar que as pessoas participassem de oportunidades em diferentes locais do território, era preciso ultrapassar as distâncias impostas pela estrutura urbana e isso era feito através da mobilidade. O foco era ter um sistema de transporte eficiente que chegasse em todos os lugares para que assim aumentasse a mobilidade (Silva C., 2017) Algumas consequências puderam ser notadas após a difusão do automóvel, uma delas foi a necessidade de introduzir um planeamento

urbano que restringisse e controlasse a expansão, porém o controle variava de acordo com a cidade e o país (Knowles, Ferbrache, & Nikitas, 2020).

Construir autoestradas, estradas de desvio ou viadutos eram as soluções adotadas para ultrapassar o problema do congestionamento. Assim que é proporcionado mais espaço para os automóveis, é também gerada uma demanda artificial de viagens de longa distância, destruindo oportunidades para a escala local. Aumentar a mobilidade do automóvel significa diminuir a mobilidade para peões, ciclistas e até mesmo dos transportes públicos (Knoflacher, 2007). Nos Estados Unidos os engenheiros de transportes tinham certa vantagem sobre os planeadores urbanos pelo motivo de dinheiro. As construções das autoestradas eram financiadas diretamente pelo governo federal, desta forma as cidades não tinham muito poder sobre as autoestradas planeadas e construídas em seus territórios (Khalaj, Pojani, Sipe & Corcoran, 2020).

A mobilidade do automóvel permitia que os centros comerciais fossem desenvolvidos em locais como cruzamentos de autoestradas suburbanas e estradas adjacentes, locais de fácil acesso para o automóvel e não para os peões (Knowles, Ferbrache & Nikitas, 2020). Segundo os autores Knowles, Ferbrache, & Nikitas (2020), a partir do momento em se utilizam os cruzamentos, é evidenciado o processo de utilização das estações, paradas dos transportes e o entrelaçamento entre as rotas para desenvolver moradias, locais de trabalho, comércio e serviços. Lugares que se tornaram muito atrativos e lucrativos para o desenvolvimento urbano devido à grande facilidade de mobilidade e de acesso.

Naquele momento não achavam apenas que as autoestradas eram capazes de aliviar o congestionamento do trânsito nas cidades, mas durante algum tempo foram consideradas uma solução eficaz e permanente para todos os modos de transporte. As autoestradas eram vistas como um meio para diminuir o número de feridos de trânsito, aumentar o acesso ao emprego e a serviços, reduzir os custos de operação, do consumo de combustível e do desgaste do automóvel (Khalaj, Pojani, Sipe & Corcoran, 2020). Ter uma autoestrada que cortasse o espaço da cidade era considerado um sinal de modernidade e vital para o desenvolvimento da economia local, era visto como inevitável para acompanhar a competição urbana.

Por volta da década de 1970 os propósitos e os objetivos das autoestradas começaram a mostrar que não estavam sendo materializados, ou seja, o planeamento começou a falhar. O crescimento de empregos gerado por causa das autoestradas não era proporcional aos danos ambientais causados, era fácil de perceber com a estagnação econômica que acontecia. A classe média estava saindo dos centros urbanos e indo para o subúrbio, consequentemente os comércios e as lojas locais perderam força e os centros urbanos ficando vazios (Khalaj, Pojani, Sipe & Corcoran, 2020).

O nível da poluição atmosférica e sonora nas proximidades das estradas era superior quando comparado com locais mais afastados, representando uma ameaça ao bem-estar e saúde humana. Outras questões de saúde foram levantadas em consequência da elevada utilização dos carros como a obesidade pela falta de atividade física e pelo estilo de vida mais sedentário que estava generalizando (Khalaj, Pojani, Sipe & Corcoran, 2020).

Segundo Behren, Bonisch, Niklas & Chlond (2020) existentes vários fatores para a utilização do carro como meio de transporte, o fator psicológico desempenha um papel importante que pode não estar associado a funcionalidade e nem na qualidade dos outros modais existentes. As pessoas em geral avaliam positivamente a utilização do carro, especialmente por causa da flexibilidade, independência, velocidade, segurança, confiança e conforto. A utilização do carro é associada na maior parte das vezes por motivos afetivos e simbólicos, mesmo que as experiências diárias podem não dar razão.

Ao se perceberem que o tradicional planeamento de transporte de prever e prover não era mais uma solução viável, novas soluções e diferentes planeamento para as cidades foram surgindo com a intenção

de reverter e minimizar os problemas que estavam se desdobrando nas cidades. Os novos modelos e planeamento que surgiram tinham como característica em comum o planeamento voltado o peão, a alta densidade ocupacional, diversidade de usos, policentrismo, incentivo ao caminhar e o uso da bicicleta e o uso do solo combinado com o planeamento dos transportes (Jacobs, 1961; Calthorpe, 1993; Katz, 1994; Duany, Speck, & Lydon, 2010; Ghel, 2010). Essas características surgiram em movimentos com diferentes nomes, por exemplo *New Urbanism* (Novo Urbanismo), *Smart Growth* (Crescimento Inteligente), *Transit-Oriented Development* (TOD).

Os conceitos podem ter surgido nos Estados Unidos, porém suas ideias se espalharam pelo mundo todo. O Novo Urbanismo está muito associado ao processo de desenvolvimento principalmente do subúrbio norte americano, mas seus princípios foram usados em vários projetos de regeneração urbana, como por exemplo em Paris (Cysek-Pawlak & Pabich, 2021). Este conceito propicia grande importância para o espaço público de qualidade para desenvolver o sentimento de comunidade, apoia também um estilo de vida mais sociável, saudável e a coerência com o ambiente natural. O grande objetivo é acabar com a segregação do rico e do pobre. O movimento trouxe novas oportunidades, mas também novos desafios. Day (2003), diz que a diversidade de residentes nas vizinhanças pode ser uma razão para que o conceito não seja colocado em prática. Ela argumenta de que os grupos diversos podem talvez não partilhar do mesmo sentimento e visão para comunidade e podem facilmente não chegar em um consenso. Desta forma o planeamento e o desenho urbano podem mascarar as diferenças dos grupos que seriam reconhecidas e resolvidas ao adotar outras soluções.

Os principais princípios do conceito Crescimento Inteligente podem ser considerados como a ênfase no uso do transporte público, revitalizar as antigas vizinhanças, limitar a expansão urbana e criar mais cidades compactas, aumentar a densidade tanto nas novas áreas de habitação quanto nas existentes, promover uso misto e incentivar o caminhar para minimizar as pequenas distâncias percorridas pelo carro (Downs, 2005). Existem alguns obstáculos e conflitos para que esse conceito seja colocado em prática nas cidades. O fato de reduzir o tráfego aumentando a confiança no transporte público talvez não seja suficiente já que também é proposto o crescimento populacional para evitar a expansão urbana. Downs (2005), mostra algumas regiões onde foram feitos investimentos no sistema da metro da cidade e mesmo assim não foram suficientes para diminuir o tráfego dos automóveis, pois o crescimento populacional foi maior do que qualquer melhoria que pudesse ser notada no transporte público.

O conceito *Transit-Oriented Development* tem muitas semelhanças entre os movimentos citados anteriormente, contudo uma diferença fundamental é o fato das estações e dos pontos nodais do sistema de transporte público terem destaque neste conceito. A proposta é que o desenvolvimento das cidades e das novas construções sejam na área envoltória dos pontos nodais do transporte e partir desse ponto é criado um uso diversificado, o aumento da qualidade do espaço do peão e o aumento a densidade para evitar a expansão urbana (Cevero, 2004). Esta característica única é o motivo para que este conceito seja um pouco mais desenvolvido no próximo capítulo dessa investigação.

3

TRANSPORTE PÚBLICO E O PEÃO

3.1 Transit Oriented Delevopment

O conceito de *Transit Oriented Development* (TOD), foi introduzido pelo arquiteto e urbanista Peter Calthorpe na década de 80 no livro *The Next American Metropolis*, momento em que os urbanistas estavam à procura de alternativas para os acontecimentos e mudanças nas metrópoles, principalmente nas cidades americanas, as quais possuíam um desenvolvimento era voltado para o carro (Ibraeva, Correia, Silva & Antunes, 2020). O período pós segunda guerra mundial foi marcado pela constante transformação tanto da cidade quanto do subúrbio. Como consequência levou a perda da comunidade, da escala humana e da natureza e por outro lado o crescimento de congestionamento, poluição, isolamento e poucos investimentos urbanos (Calthorpe, 1993). Calthorpe (1993), defende que as pessoas deveriam ter diferentes possibilidades de escolha de como circular entre os ambientes inclusivos, não existir apenas cidades dominadas pelos carros. Talvez criar vizinhanças caminháveis não seja suficiente para que as pessoas deixem o carro de lado, por isso as pessoas deveriam ter a possibilidade de escolher diferentes modos de circulação.

Desde então esse conceito tem gerado grande interesse na literatura acadêmica, muito é estudado sobre o impacto na cidade ao introduzir o TOD, as estratégias para ser implementado, a relação com a sustentabilidade, o comportamento de viagem e muitas outras situações (Cevero, 2004; Mathur & Ferrell, 2013; Papa & Bertolini, 2015, Thomas, et al., 2018; Padeiro, Louro & Costa, 2019).

Calthorpe (1993), diz que o desenho das cidades não pode ter em consideração apenas um elemento ou um problema; a política, a economia, a ecologia, a estética, a dimensão ideológica, a sociedade e a técnica devem ser todas pensadas em conjunto. A forma da estrutura urbana deve estar integrada com o contexto histórico e com o ambiente natural. A única maneira de reestabelecer e reforçar o domínio público é através do planeamento pensado na escala humana, com a vizinhança diversificada no uso e na ocupação. Uma estrutura regional compreensiva é imprescindível já que o resultado para esse objetivo deve ser uma comunidade diversa e não plano diretor segregado, ou seja, é preciso de cidades e não de expansão (Calthorpe, 1993).

De acordo com Calthorpe (1993), os princípios do TOD são os seguintes:

- garantir o crescimento regional organizado de maneira a ser compacto e de apoio ao transporte;
- situar os comércio, a habitação, o emprego, os parques e os edifícios de uso cívico dentro de uma distância percorrível a pé até uma paragem de transporte;
- conectar diretamente os destinos através de uma rede de ruas amigáveis aos peões;
- promover diversificação na tipologia de habitação, densidades e custos;
- preservar o ambiente natural como as zonas ribeirinhas e projetar zonas de espaço aberto de qualidade;
- orientar os edifícios para os espaços públicos e para a atividade da vizinhança;

- incentivar o desenvolvimento urbano ao longo dos corredores de transporte dentro das localidades existentes.

O autor cria um conjunto de medidas e características que chama de pacotes para os peões. Esse pacote consiste na união da caminhabilidade, uso misto, centralidades para enfatizar o transporte, preservar os espaços abertos e ter uma metrópole de forma mais compacta. Esse conjunto de medidas deve ser aplicado em um raio de abrangência de 400 metros, distância ideal para ser percorrida a pé.

Calthorpe (1993), desenvolve tipologias do TOD e o princípio básico consiste em 4 características comuns para todas as tipologias e cidades: o uso misto, a caminhabilidade, a diversidade e a orientação para o transporte. O principal objetivo desse conceito é de tornar o espaço público dominante, útil e memorável, com a responsabilidade de reordenar o espaço privado e manter o foco em cada vizinhança. Desta maneira, foi dividido em duas tipologias de TOD, TOD Urbano e TOD Local.

O TOD urbano é referente a porção da cidade que está ligada diretamente ao sistema de transporte, por exemplo a linha de trem, o corredor de autocarros e metros. Essa porção deve ter uma densidade moderada e alta para uso habitacional e alta densidade para uso comercial, de serviços e centros de emprego. Já o TOD local pode ser encontrado em linhas de autocarros locais com uma distância máxima para ser percorrida de 10 minutos até a linha principal. Deve ter densidade moderada para uso residencial, serviço, comércio, entretenimento, uso cívico e lazer. Independente da tipologia do TOD, as duas tipologias podem estar localizadas em áreas reestruturantes, áreas com crescimento recente ou áreas de preenchimento. Todas as tipologias têm em comum uma área comercial central, área residencial, locais de uso público e área secundária.

Áreas reestruturantes da cidade seriam aquelas desenvolvidas com a capacidade de ser revitalizada como novo, de ter mais serviço de transporte e receber uso mais intenso. Áreas com crescimento recente são grandes áreas que estão se desenvolvendo e geralmente localizadas na periferia da cidade. Área de preenchimento são parcelas vazias situadas na envoltória de áreas desenvolvidas.

A área comercial central está localizada adjacente à parada do transporte e deve ter no mínimo diferentes serviços locais e comércios. Em cidades com mais espaço territorial também podem ser encontrados grandes supermercados, restaurantes, entretenimento, edifícios residenciais, escritórios comerciais e até pequeno uso industrial. Esta área é essencial, pois permite que a maior parte dos residentes e funcionários possam andar a pé ou de bicicleta para satisfazerem as necessidades básicas.

A área residencial está situada em uma distância onde permite ter uma caminhada confortável até o centro comercial e a parada de transporte, dentro dela é importante ter tipologias diferentes de residências.

Área de uso público é necessária para o usufruto dos residentes e dos trabalhadores da vizinhança. Pode ser constituído por parques, praças, áreas verdes e edifícios públicos por exemplo. Parques e praças de pequena dimensão também devem ser utilizados para as necessidades da população local.

As chamadas áreas secundárias são aquelas situadas adjacentes ao ponto nodal do transporte e não mais distantes do que 1,6 km da área comercial, inclui também áreas que cruzam uma rua arterial. Esta área deve proporcionar diferentes direções de ruas e conexão das bicicletas com o transporte e a área comercial central, com o mínimo de travessias possível. São caracterizadas com menor densidade com pequenos comércios, escolas públicas, estacionamento e residências unifamiliares de baixa densidade.

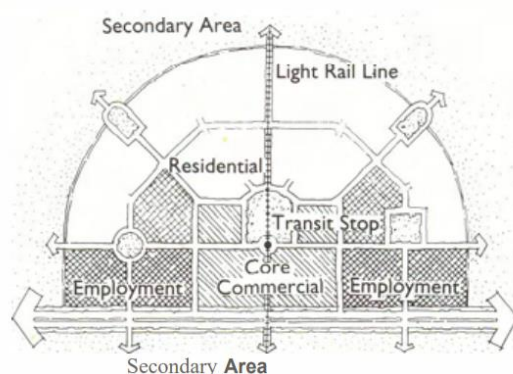


Figura 2: Configuração da tipologia TOD Urbano

Fonte: Calthorpe (1993)

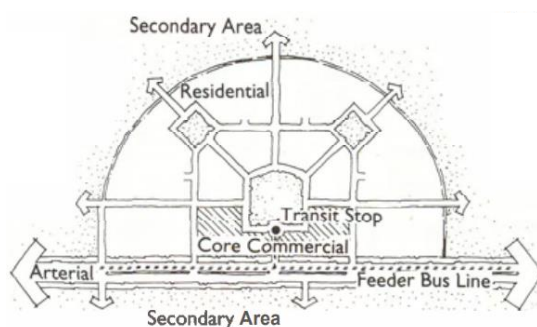


Figura 3: Configuração da tipologia TOD Local

Fonte: Calthorpe (1993)

A figura 2 mostra como seria a separação dos usos na tipologia do TOD urbano onde a paragem do transporte é o ponto central e nas áreas adjacentes estão situados os comércios, os empregos e as residências. A figura 3 mostra a configuração da tipologia do TOD Local com os comércios e as residências no em torno da paragem de transporte.

A proposta era fazer o planeamento para as pessoas e para um tráfego em equilíbrio, ideia associada com o conceito de pacote para o peão, o qual prioriza o peão oferecendo variedade de rotas e diminuindo o tempo de viagem para eles. Em seu livro Calthorpe (1993), discorre de que a distância máxima para percorrer a pé entre um centro comercial e uma paragem de transporte deve ser de 600 metros. O uso misto e diversificado entre residencial, comercial, espaços abertos e espaços públicos deve ser utilizado e oferecer um ambiente caminhável e conveniente tanto para os moradores quanto para funcionários, tanto para o carro quanto para a bicicleta e os peões (Ibraeva, Correia, Silva, & Antunes, 2020).

3.2 Transporte, Mobilidade e Acessibilidade

De acordo com Gentil (2015), a mobilidade urbana tem sido um dos aspetos de destaque nas cidades por ter uma versatilidade envolvendo tanto o plano ambiental como o plano socioeconômico. A infraestrutura de transportes e o investimento deles tem uma grande importância para o planeamento das cidades e pode ser decisivo para o desenvolvimento local. Possui alto potencial de causar grandes efeitos sobre o padrão de crescimento econômico e urbano da região (Knowles, Ferbrache & Nikitas, 2020).

O conceito de transporte, mobilidade e acessibilidade é amplamente utilizado e são conceitos fundamentais para a compreensão do planeamento da cidade. Existe uma confusão relacionada a esses conceitos e são frequentemente utilizados como sinônimos ou em associação direta, mesmo sendo distintos. De acordo com Silva C. (2017), o conceito de transporte é sinônimo do sistema que possibilita a mobilidade ou as deslocações individuais, se refere a infraestrutura e o serviço que oferece. Já a mobilidade é a forma como esse sistema de transporte é utilizado para acessar as oportunidades pelo território, se refere as pessoas, ou seja, a mobilidade de cada pessoa e como ela faz suas deslocações. O conceito de acessibilidade mais aceito é a facilidade de chegar a oportunidade desejada, este se refere também as pessoas. Pode ser indicada através da escolha do indivíduo em relação as condições do uso do solo e transporte além das condições individuais. Lyu, Bertolini & Pfeffer (2020), concordam ao dizer que a acessibilidade é a facilidade com que as atividades do cotidiano podem ser realizadas a partir de um local utilizando um determinado sistema de transporte.

Vecchio & Martens (2021), discorrem sobre a capacidade (sinônimo de habilidade) tanto para a mobilidade quanto para a acessibilidade. A mobilidade como capacidade pode ser considerada a habilidade individual de ser móvel, no sentido financeiro, físico e social de ser capaz de se deslocar de um lugar para outro e interagir com a sociedade, no sentido de capacidade corporal. A acessibilidade como capacidade está relacionada com o sentido de a pessoa ter a possibilidade de se envolver em uma atividade em algum lugar da cidade que não seja sua própria casa. É também considerada com a possibilidade de uma pessoa traduzir o recurso em algo útil.

De acordo com Levine, Grengs, & Merlin (2019) a mobilidade deveria ser um meio para alcançar a acessibilidade, além da mobilidade existem outros caminhos possíveis com a proximidade e a conectividade. Conectividade como sendo a conexão entre os bens de serviços e uma localidade. Pode existir um conflito entre a mobilidade e a proximidade, lugares compactos com muitas origens e destinos próximos uns dos outros têm a tendência de serem lugares com o transporte devagar, áreas dispersas de baixa densidade tendem a ter o transporte mais rápido. A relação entre a mobilidade e acessibilidade gira em torno da morfologia e de padrões urbanos. A figura 4 mostra através de um diagrama que a mobilidade, proximidade e conectividade são os meios para alcançar a acessibilidade que seria o fim. Todos eles com relação direta e igual com a acessibilidade e a mobilidade e a proximidade com relação entre si.

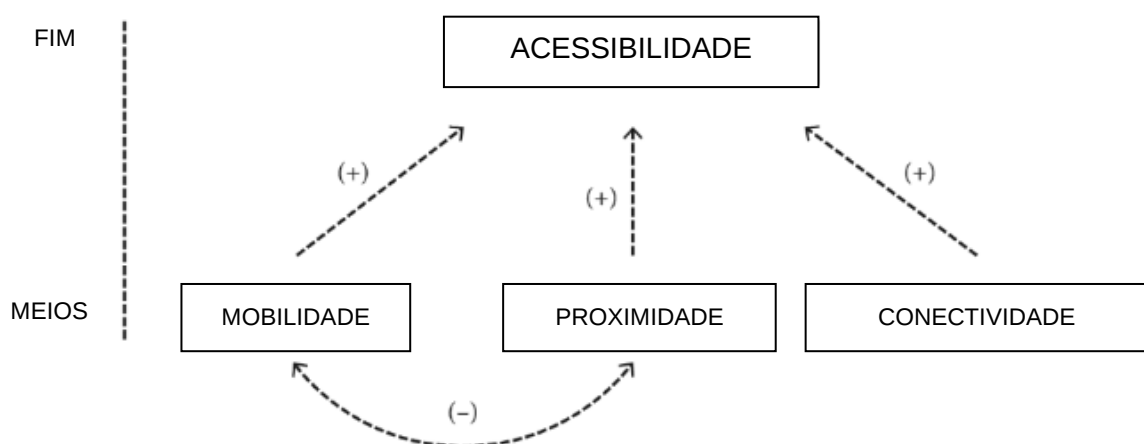


Figura 4: Relação entre mobilidade, proximidade, conectividade e acessibilidade.

Fonte: Levine, Grengs, & Merlin (2019)

Oferecer a infraestrutura e os serviços de transportes necessários são duas soluções que o planeamento de transporte tradicional frequentemente propõe para melhorar e aumentar a mobilidade. Desta forma é possível vencer as distâncias impostas pela estrutura urbana. O objetivo é de aumentar a mobilidade para assim ter uma melhora na acessibilidade, porém essas soluções podem estar equivocadas porque nem sempre aumentar a mobilidade faz com que consequentemente aumente a acessibilidade (Silva C., 2017). Solá, Vilhelmson & Larsson (2018), dizem que por muito tempo a solução encontrada para os problemas de acessibilidade, como dificuldades em acessar os empregos, o comércio, os serviços em geral e atividades em lazer foi o investimento na mobilidade do carro, com ênfase na velocidade. Entretanto as consequências desse investimento geraram problemas como a diferenciação entre os utilizados e não utilizadores dos automóveis, o congestionamento e a expansão urbana.

A mobilidade pode fazer com que aumente a acessibilidade, porém não é garantido e nem é a única solução possível. Na maior parte dos casos o fator da proximidade não pode ser deixado de lado para se obter bons resultados. O aumento da mobilidade será bem-sucedido apenas em situações em que não tiver proximidade entre as atividades. Os centros urbanos com elevada quantidade de tráfego rodoviário e congestionamento, mas com as atividades desejadas e necessárias localizadas em distâncias que podem ser percorridas a pé tem baixo nível de mobilidade, porém alto nível de acessibilidade. Do mesmo modo que é possível ter alto nível de mobilidade em áreas urbanas monofuncionais com transporte principal eficiente sendo o automóvel, ao mesmo tempo com baixo nível de acessibilidade (Silva C., 2017). A mudança de estratégia pode ser compreendida por medidas de proximidade, como aproximar as atividades da casa, melhorar as opções para alcançar essas atividades e aumentar a diversidade de atividades.

Com base nos problemas ambientais gerados Solá, Vilhelmson & Larsson (2018), dizem que é importante combinar os conceitos de acessibilidade e sustentabilidade e introduzir como ponto fulcral da política e planeamento urbano. A acessibilidade sustentável consiste em uma forma de facilitar a vida diária sem recorrer aos transportes rápidos e de longas distâncias. Para colocar em prática essa acessibilidade três formas podem ser destacadas: reduzir a necessidade de transporte, apoiar a mudança do transporte motorizado para o andar a pé e de bicicleta e implementar medidas de uso do solo a fim de reduzir as distâncias percorridas.

Alguns princípios desse novo planeamento são padrões de localização, uso do solo, distâncias dos pontos nodais e da rede de transporte, comunidades caminháveis, desenvolvimento orientado para o transporte. Além dos aspetos ambientais a acessibilidade sustentável engloba também a mudança e a adaptação comportamental, utilizando a dimensão humana e social, condições que constituem a vida e o bem-estar. A questão é determinar se as medidas adotadas em uma cidade são suficientes para influenciar as pessoas a aproveitarem as oportunidades que tem na proximidade ou se mesmo assim continuam a preferir usar o transporte individual para viajar mais longe (Solá, Vilhelmson & Larsson, 2018).

De acordo com Mezoued, Letesson, & Kaufmann (2021), a condição do andar a pé de um ambiente urbano está ligada a uma combinação complexa e diversa de fatores, porém nenhum deles tem uma relação estrita com o caminhar e nem individualmente é capaz de superar os outros fatores na influência da capacidade de caminhar. Foi considerado os fatores estruturais, de conectividade, permeabilidade e topologia das ruas como os principais citados e estudados.

3.3 Pontos nodais

Bertolini (1996), diz que as estações de trens não podem ser apenas ditas como um lugar aonde o trem chega e parte, dizer também que é um local de intercâmbio do transporte não seria suficiente. Uma

definição mais exata e completa deveria levar em consideração que as estações são pontos nodais e lugares. Ponto nodal da rede de transporte e um lugar da cidade. Desde o surgimento dos trens, é possível notar as transformações nas cidades e principalmente na área envoltória das estações, eles trouxeram muitas mudanças e ainda trazem modificações constantes na cidade.

As estações são capazes de terem conexão para além do sistema de transporte, são também capazes de trazer uma concentração e aglomeração de usos diversificados, de complexos comerciais, de áreas residenciais, de áreas públicas e de pequenos comércio. Existe presente neste pequeno espaço da estação de trem um ramo diversificado de pessoas como os residentes, os trabalhadores, as pessoas das vizinhanças e todas elas pedem por funções e estruturas diferentes deste pequeno espaço da cidade (Bertolini, 1996).

A essência de análise do TOD desenvolvido por Bertolini (1999), é de potencializar a interação física humana na envoltória dos pontos nodais do transporte público. Melhorar e explorar a acessibilidade nos dois sentidos, acessibilidade de um ponto nodal dos transportes também de um local com atividades. A área acessível é uma área aonde muitas pessoas podem ir, e diferentes pessoas podem fazer atividades diversas, é assim um ponto nodal acessível mas também um lugar acessível. Esses locais podem ser todos os nós de transporte em uma determinada rede de transporte existente.

Dito isso, Bertolini (1999), cria um modelo de organização e desenvolvimento territorial de ponto nodal e lugar, tendo como base a influência do sistema de transporte e do uso do solo. A ideia é que ao melhorar a oferta de transporte em um local, consequentemente irá criar condições favoráveis a uma maior intensificação e diversificação no uso do solo. A partir do momento que se tem uma diversificação no uso do solo irá criar condições favoráveis do desenvolvimento de futuras infraestruturas. O objetivo é ter um equilíbrio entre o transporte e o uso do solo, seguindo a abordagem do TOD (Bertolini, 2008).

O diagrama criado para representar o modelo de ponto nodal e lugar está representado a seguir na figura 5. O eixo x é o valor correspondente a intensidade e diversidades de atividades que são desenvolvidas, consequentemente é o grau de realização do potencial da interação humana da área, ou seja, quanto mais atividades forem desenvolvidas mais interação humana é possível. O eixo y é o valor correspondente a acessibilidade do nó, do uso e da ocupação que acontece ao seu redor, ou seja, quando mais pessoa conseguirem acessar a área mais interação é possível.

A partir do diagrama é possível identificar quatro situações distintas. No canto superior direito, a zona Tensão, a diversidade de atividade no em torno do ponto nodal é máxima. Essa zona também é caracterizada pela dificuldade de flexibilizar e adaptar a intensidade do uso do solo e da expansão das infraestruturas. Na parte mais baixa do diagrama é a zona de Dependência, nela a luta por espaço é mínima, a procura e a oferta só podem ser mantidas através da interação dos viajantes e moradores com os serviços e vice-versa. Existem duas situações de desequilíbrio, do lado esquerdo do diagrama seriam os pontos nodais não sustentáveis, áreas onde o sistema de transporte é mais desenvolvido do que as atividades na envoltória. Na parte inferior do diagrama seriam os lugares não sustentáveis, o oposto da situação anterior (Bertolini, 2008).

A partir do modelo criado por Bertolini surgem alguns estudos que propõe alterações e acréscimos em seu modelo, foi o caso do Vale (2015). O autor diz que o modelo de ponto nodal e lugar pode ser aperfeiçoado se usado como orientação do planeamento urbano e de transportes para promover o TOD, através da combinação da aplicação do modelo em conjunto com uma avaliação das características de desenho urbano na área envoltória das estações. Considerando que o desenho urbano é uma importante característica para a aplicação do TOD. Isto põe em prova de que o TOD não é apenas um espaço urbano concebido para explorar a presença de uma estação da rede de transporte, mas sim um equilíbrio entre

ponto nodal e lugar, onde o potencial pode ser alcançado de acordo com as condições fornecidas (Vale, 2015).

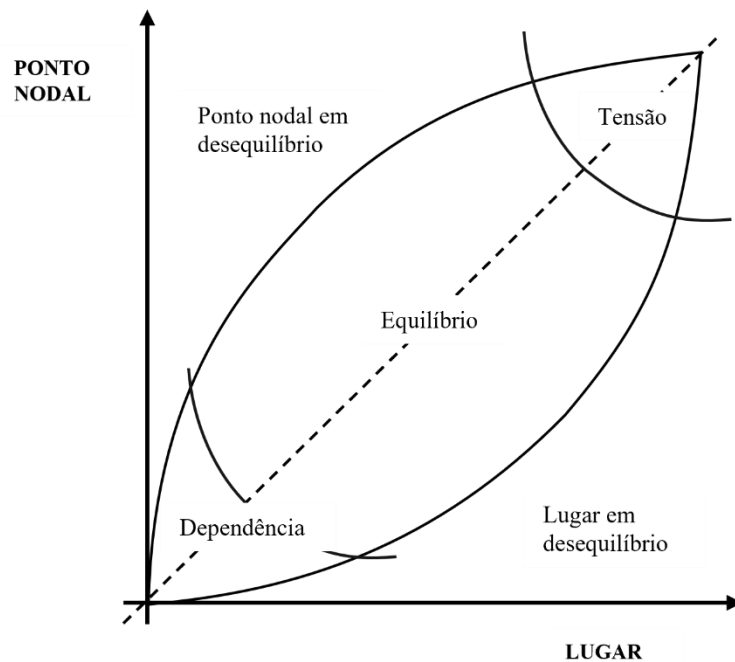


Figura 5: Diagrama do modelo de pontos nodais e lugar

Fonte: Bertolini (1999)

Não apenas o uso do solo e a oferta de transporte são importantes para uma avaliação da aplicação do TOD, mas um ambiente adequado para a acessibilidade do peão até a estação é também um elemento relevante. Alguns indicadores são importantes para medir a caminhabilidade de um local sendo eles: densidade, diversidade no uso do solo, e a conectividade. A simpatia do peão com o lugar também se revelou um indicador importante que pode variar a avaliação da caminhabilidade do local (Vale, 2015).

De acordo com Vale (2015), o modelo criado é direcionado principalmente para as estações da linha do trem em uma região metropolitana, deixando de lado outras partes da cidade que são servidas por outros modais. Ele faz a análise da linha de metro da cidade de Lisboa em conjunto com a acessibilidade de cada estação, dessa forma foi adotada como distância máxima de 700 metros em linha reta para identificar a área de influência de cada estação. Apesar de algumas diferenças com o modelo original o estudo ainda se refere a transporte de alta capacidade, abrangendo grande parte a área central da cidade. Alguns estudos aplicam em outros modais quando não existe a linha de trem na cidade em estudo (Vale, Viana, & Pereira, 2018).

A teoria e os conceitos do modelo criado podem ser aplicados também na escala local. É preciso adaptar os índices para o sistema de transporte a ser estudado, sendo capaz de atingir uma avaliação mais coerente. A distância entre estações de trem é diferente em comparação com outros meios de transporte, assim como a distância a pé percorrida pelo peão até a estação. Desta forma os números podem variar para cada modal podendo ser adaptado para cada situação (Vale, Viana & Pereira, 2018).

A possibilidade de estender o modelo de ponto nodal e lugar é desenvolvido por Vale, Viana & Pereira (2018), inclui no modelo três dimensões diferentes para avaliação da área envolvente das estações: o indicativo dos pontos nodais, refletindo a acessibilidade da área da estação por vários meios de transporte, um indicativo de lugar que reflete as características do uso do solo ao redor das estações e

um indicativo de desenho, que reflete as condições da acessibilidade do peão na área envoltória da estação através do desenho urbano.

Apesar de Vale, Viana & Pereira (2018) terem aplicado o modelo de análise de pontos nodais e lugares no metro e não nos trens existe uma ausência de estudos na literatura acadêmica atual que não utilizam a escala metropolitana para analisar o desenvolvimento do TOD nas cidades, são poucos os estudos que utilizam a escala local. O grande objeto de estudo são os trens e as estações intermodais, pouco é falado sobre os pontos nodais locais de outros meios de transporte como os autocarros.

Considerando a ausência de estudos de pontos nodais e lugares em escala local, será nesta vertente que esta investigação se debruçará. Nos próximos capítulos será desenvolvida uma análise no sistema dos autocarros existente, sua relação com a cidade e com os peões através da menor escala de ponto nodal, sob a perspectiva do desenho urbano, um dos indicativos utilizado por Vale, Viana & Pereira (2018).

4

A CIDADE DO PORTO

4.1 Evolução do transporte público rodoviário

O registro do primeiro transporte coletivo na cidade do Porto foi de um carro de boi transformado em carruagem fechada, o então chamado “carroção”, deixou de ser tão utilizado na segunda metade do século XIX quando apareceram outros meios de transportes mais rápidos e cómodos com “omnibus” e o “Americano”. Em 1839 com a Companhia de Transportes União (CTU) surgiram os omnibus, eles possuíam características muito semelhantes ao carroção, a diferença era na força motriz onde eram utilizados cavalos e não bois como anteriormente. Existiram outros veículos de alguma maneira semelhante ao funcionamento do carroção e do omnibus, porém o veículo que revolucionou os transportes na época foi o então chamado “Americano”. O veículo era puxado por uma ou mais parelhas de mulas ou cavalos e circulam sobre carris, característica essa considerada revolucionária (STCP, 2022).

Foi somente em 1870 que o Barão da Trovisqueira teve autorização para estabelecer um caminho de ferro para transporte de passageiros e mercadorias, servido por cavalos, na estrada pública entre a cidade do Porto e a povoação da Foz. Até a década de 1930 não era permitido outro transporte de passageiros que não fosse pela Companhia Carris de Ferro do Porto (CCFP), as camionetas entraram em concorrência ao operarem na cidade principalmente nas horas de maior afluência de público. O número de passageiros era tão grande que a CCFP não conseguia dar resposta a toda procura, assim os carros elétricos em grande parte auxiliavam no transporte da população (STCP, 2022).

Em 1946 surge o Serviço de Transportes Colectivos do Porto (STCP) liderado pela câmara do Porto. A partir de então o plano era adquirir autocarros para o transporte público da cidade do Porto, o primeiro a entrar em circulação foi no ano de 1948 em 1 de abril que partia da Avenida dos Aliados e terminava no Carvalhido. Com o passar dos anos foram aumentando o número de autocarros e o número de linhas, passaram a ser 5 linhas no final do mesmo ano. Rapidamente os autocarros assumiram o protagonismo nos transportes públicos, ultrapassando os elétricos tanto em quilómetros percorridos como em passageiros transportados. Desde o ano 2000 a STCP tem investido em Gás Natural com energia alternativa, além disso a rede de autocarros teve uma grande reformulação com o início do funcionamento do metrô em 2003 (STCP, 2022).

O principal operador do transporte público rodoviário de passageiros da Área Metropolitana do Porto (AMP) é a STCP, de acordo com STCP - Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, S.A. (2021)

ela serve 6 concelhos, sendo eles Porto, Gondomar, Vila Nova de Gaia, Matosinhos, Maia e Valongo e 33 freguesias da AMP. Possui um total de 72 linhas em funcionamento, dentre elas 69 de autocarro (58 da rede diurna com funcionamento das 6h00 a 00h30, 11 da rede de madrugada com funcionamento das 00h30 a 6h00) e 3 linhas do carro elétrico. A extensão da sua rede é de 494 km, sendo apenas dos autocarros 492,3 km e de carro elétrico 8,9 km. Conta com um total de 2520 paragens em toda a sua extensão e 47% das paragens possuem abrigo para os passageiros. A frota da STCP hoje conta com 425 autocarros e 7 carros elétricos.

4.2 Mobilidade na Área Metropolitana do Porto

No ano de 2017 de acordo com o Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2018), foi realizado o Inquérito a Mobilidade nas áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa (IMob). Este mostrou o resultado de que 78,9% da população da AMP fez pelo menos uma viagem no dia correspondendo a população móvel. Esse conceito é utilizado para designar a pessoa residente da AMP com idade entre 6 e 84 anos que realizou pelo menos 1 viagem no dia, nesse caso totalizando em 1,3 milhões de indivíduos. Os municípios que apresentaram população móvel mais expressiva foi Porto, Matosinhos e Valongo.

Das deslocções realizadas a maior parte foi realizada utilizando o automóvel (67,7%), os modos suaves que categorizam a andar pé e de bicicleta aparecem o segundo modo mais expressivo no total das deslocções (18,9%), porém a bicicleta contribuiu apenas com 0,4% do total geral. Existe uma grande diferença entre as deslocções de automóvel ocupando o primeiro lugar e de autocarro que está em segundo lugar, mostrando que o transporte individual automatizado ainda é o principal meio de transporte na AMP (Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2018). O resultado em percentagem dos outros modos de transporte como o comboio, motociclo ou ciclomotor, metropolitano e outros estão apontados na figura 6.

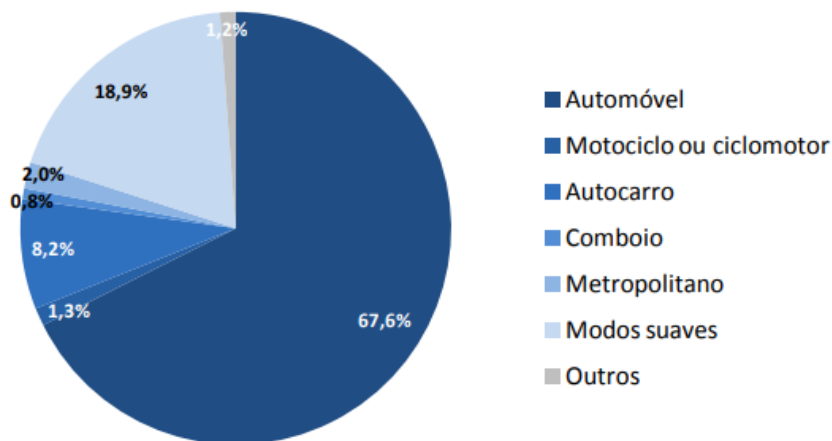


Figura 6: Distribuição das deslocções por meio de transporte principal na AMP

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, I.P., (2018)

O motivo dessas deslocções segundo o Instituto Nacional de Estatística, I.P., (2018) em primeiro lugar está o trabalho com 30,3%, segundo lugar compras com 18,5%, terceiro lugar acompanhar familiares/amigos com 15,7%, quarto lugar assuntos pessoais com 14,6%, em quinto lugar lazer com 10,8%, em sexto lugar estudo com 9,6% e em último outras atividades com 0,4%. Cada deslocção teve em média 22 minutos de duração e 10,6 km de extensão. O automóvel é utilizado para obter menores tempos de viagens e não necessariamente para maiores distâncias. Os motivos que levam a ter

deslocações mais demoradas é o lazer e a de menor duração é o acompanhamento de familiares/amigos e as compras.

Nas deslocações intramunicipais o transporte individual lidera com 63,5% e o transporte público representa apenas 8,85% das deslocações. Nas deslocações intermunicipais o município de São João da Madeira e do Porto superam no quesito da entrada em relação ao número de residentes. Essas deslocações são feitas com base em muitos fatores, mas principalmente pela localização dos vários espaços geradores da mobilidade quotidiana da população. Os principais municípios destino no fluxo de origem e destino são os municípios de São João da Madeira (50%), Espinho (49,15%), Porto (47,4%), Maia (36,55%) e Matosinhos (34,2%). Aproximadamente 61% das deslocações entre municípios tinham o município do Porto como destino e cerca de 40% das deslocações na AMP por motivo de trabalho correspondiam a maior parte das deslocações entre municípios (Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2018).

Foi também questionado aos residentes as razões para a utilização de cada modo de transporte e o resultado das razões para a utilização do automóvel foi: rapidez, conforto e rede de transporte público sem ligação direta ao destino, com 58,8%, 49,4% e 35,7% respectivamente. Verificou-se que a população que se desloca por causa do trabalho foram os principais a usarem o motivo de rede de transporte público sem ligação direta ao destino para a utilização do automóvel. Já as razões para a utilização do transporte público obtiveram resultado em primeiro lugar com 52,6% por não conduzir/não ter transporte individual, em segundo lugar com 49,1% a ausência de alternativa e em terceiro lugar com 38,2% o preço/custo do transporte público (Instituto Nacional de Estatística, I.P., 2018). Pode ser observado o restante das razões na figura 7.

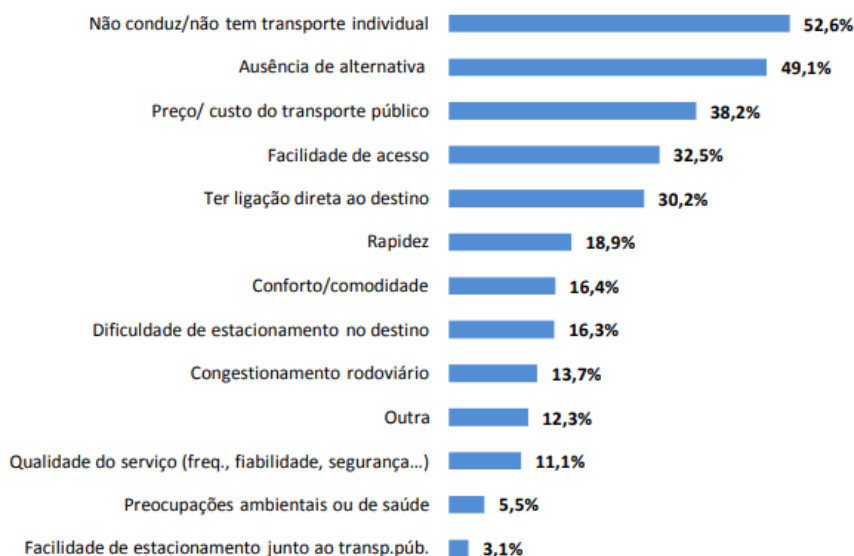


Figura 7: Razões para utilização do transporte público na AMP

Fonte: Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2018)

Por fim, os residentes fizeram uma avaliação em diferentes aspetos dos transportes públicos em uma escala de 1 a 6. Os que tiveram maior resultado positivo foi em primeiro lugar a proximidade à rede/paragens (4,27), em segundo a facilidade de transbordo (4,03) e em terceiro a segurança (3,99). Os aspetos que obtiveram notas mais baixas foram preço/custo do transporte público em conjunto com o acesso por pessoas portadoras de deficiência (3,27) em seguida foi lotação (3,44) e por fim o horário/frequência dos serviços (3,49).

4.3 Plano de Ação de Mobilidade Urbana da Área Metropolitana do Porto

De acordo com Mobilidade e Planeamento do Território (2016), o Plano de Ação de Mobilidade urbana da Área Metropolitana do Porto (PAMUS) é um instrumento importante e tem como objetivo responder de forma consciente às políticas nacionais. Esse instrumento é dividido em 4 fases: caracterização e diagnóstico, objetivos e definição da estratégia, formulação de avaliação de propostas e por último a criação do Programa de Ação do PAMUS. Esse Plano se baseia em

[...]princípios fundamentais como a acessibilidade, segurança, eficiência, qualidade de vida, dinamismo económico, promovendo ações integradas e de natureza inclusivas e democráticas, constitui-se como um importante plano para a definição das estratégias e propostas com vista ao desenvolvimento das infraestruturas e serviços de transporte e mobilidade, e, consequentemente, para o planeamento das deslocações de pessoas e bens nas cidades de forma sustentável, contribuindo, assim, para o seu desenvolvimento económico, social e ambiental (Mobilidade e Planeamento do Território, p.4, 2016).

Com base no cenário caracterizado e diagnosticado, na primeira fase o PAMUS, a AMP tem ainda muita dependência no automóvel particular, por conta disso a ênfase será em projetos e programas que incentivem e incrementem a multimodalidade em meios urbanos compactos ou diversos. Não significa que seja orientado a abolir o automóvel, mas sim aplicar ajuda financeira orientada para a promoção das soluções que implicam positivamente no exercício da mobilidade das pessoas e no balanço energético e ambiental da AMP. Os principais objetivos estratégicos estabelecidos pelo PAMUS são:

- promover a utilização de modos de deslocação saudáveis e sustentáveis;
- equilibrar a utilização do transporte individual motorizado;
- melhorar a atratividade do transporte coletivo e aumentar os seus índices de utilização;
- equilibrar a afetação do espaço público a diversos modos de transporte;
- melhorar a acessibilidade multimodal a equipamentos públicos;
- dotar o espaço público de acessibilidade e formalizar e/ou criar equipamentos de interfaces de passageiros (Mobilidade e Planeamento do Território, 2016).

O Plano de Ação configura um programa de ação de curto (dois anos), médio (cinco anos) e longo prazo (dez anos) com intervenções infraestruturais de natureza técnica e política, maximizando a relação custo benefício, com objetivos ambientais e energéticos. Atua em integração com o plano de ação de regeneração urbana e o plano de ação integrado para as comunidades desfavorecidas. As ações foram divididas por municípios, tipologia de medida, a designação da ação e a avaliação (Mobilidade e Planeamento do Território, 2016).

No Município da Maia a maior parte das ações são no âmbito da tipologia dos modos suaves de transporte, um exemplo de ação é a “melhoria das condições de coexistência dos modos suaves e também na promoção da segurança do circuitos pedonais e integração com o percurso ciclável” (Mobilidade e Planeamento do Território, 2016). Existe também uma ação nas interfaces que prevê melhoria das condições de acolhimento nas paragens de transporte coletivo rodoviário em médio prazo. Essa medida vai de encontro com o capítulo seguinte descrito nesta investigação.

O Município de Matosinhos apresenta a maior parte das soluções na tipologia de Corredores, BUS, BRT E LRT, modos suaves e interfaces. Algumas das ações estipuladas na tipologia modos suaves é a “criação de uma rede integrada de ciclovias de suporte as deslocações urbanas intra e interconcelhias” (Mobilidade e Planeamento do Território, p.94, 2016). Uma ação no âmbito das interfaces é a

“construção de interfaces na promoção da intermodalidade (modos suaves/automóvel/metro/autocarros) e da qualidade do serviço prestado” (Mobilidade e Planeamento do Território, p.94, 2016).

No município do Porto estão planeadas ações em diferentes tipologias, uma dessas ações abrange mais de uma tipologia sendo “reconversão do sistema de mobilidade da Estrada da Circunvalação do transporte individual aos modos suaves” (Mobilidade e Planeamento do Território, p.98, 2016). Essa ação abrange os municípios de Gondomar, Maia e Matosinhos e tem estabelecido prazo médio de cinco anos.

4.4 Transporte público rodoviário

No ano de 2020 o número de passageiros transportados pela STCP foi de 49,2 mil passageiros, representando -35,8% a menos em comparação com o ano anterior. Foram percorrido 21.876 km de serviço da frota da STCP e a taxa de ocupação foi 9,6%, sendo que no ano de 2019 foi 14,3%. A receita total da empresa em euros foi de 32.105.000, 35,1% a menos que o ano anterior. O motivo dessa diferença entre os anos foi por conta do surgimento da COVID-19 no início de março em Portugal tendo impacto significativo na atividade econômica do país, apesar da atividade da STCP ter sido contínua, o número de passageiros transportados e consequentemente a receita sofreram reduções (STCP - Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, S.A., 2021).

As 58 linhas de autocarros diurnas estão divididas em zonas e por concelhos. Na figura 8 pode ser observada a lista das linhas existentes divididas em zonas e cores. As azuis atendem o concelho do Porto, as amarelas o concelho de Matosinhos, as verdes o concelho da Maia, as vermelhas o concelho de Valongo, as roxas o concelho de Gondomar e as laranjas o concelho de Vila Nova de Gaia.

LINHAS - LINES

200	Bolhão - Castelo do Queijo	500	Pr. Liberdade - Matosinhos (Mercado)	800	Bolhão - Gondomar
201	Aliados - Viso	501	Aliados - Matosinhos (Praia)	801	Cordoaria - S. Pedro da Cova
202	Aliados - Passeio Alegre (via Av. do Bessa)	502	Bolhão - Matosinhos (Mercado)	803	Boavista - Rio Tinto (Esc. Secundária)
203	Marquês - Castelo do Queijo	503	Boavista - Gátões	804	Hosp. S. João - S. Pedro da Cova
204	Hosp. S. João - Foz	504	Boavista - Northshopping	805	Marquês - Rio Tinto (Estação)
205	Campanhã - Castelo do Queijo	505	Hosp. S. João - Matosinhos (Mercado)	806	Marquês - Av. da Carvalho
206	Campanhã - Viso	506	Hosp. S. João - Matosinhos (Mercado)	900	Trindade - Sto. Ovídio
207	Campanhã - Mercado da Foz	507	Cordoaria - Leça da Palmeira (via Mar Shopping)	901	Trindade - Valadares
208	Aliados - Aldoar	508	Boavista - Cabo do Mundo (via Mar Shopping)	902	Boavista - Lavadores
209	Pasteleira - Prelada	600	Aliados - Maia	903	Boavista - Laborim / Qta, das Rosas
300	Circular Aliados - Hosp. S. João	601	Cordoaria - Aeroporto (via Mar Shopping)	904	Bolhão - Coimbrões
301	Circular Sá da Bandeira - Hosp. S. João	602	Cordoaria - Aeroporto (via Padrão de Moreira)	905	Bolhão - Monte da Virgem
302	Circular Aliados - Damião de Góis	603	Marquês - Maia Zoo (via Hosp. S. João)	906	Trindade - Madalena
303	Circular Praça da Liberdade - Constituição	604	Hosp. S. João - Aeroporto (via Crestins)	907	Boavista - Vila d'Este
304	Trindade - Santa Luzia	700	Bolhão - Campo	ZC	Corujeira - Areias
305	Cordoaria - Hosp. S. João	701	Bolhão - Codiceira	ZM	Cordoaria - Bom Sucesso
400	Aliados - Parque Nascente	702	Bolhão - Travagem	ZR	Alfândega - Campanhã
401	Bolhão - S. Roque	703	Cordoaria - Sonhos	ZF	Valadares (Estação) - Francelos
402	Boavista - S. Roque	704	Boavista - Codiceira		
		705	Hosp. S. João - Valongo (Continente)	1	Infante - Passeio Alegre
		706	Hosp. S. João - Ermesinde (Estação) via Mte. Penedo	18	Circular Massarelos - Carmo - Massarelos
		707	Hosp. S. João - Ermesinde (Estação) via Arregadas	22	Circular Carmo - Batalha - Carmo

Figura 8: Descrição das linhas de autocarro e elétrico

Fonte: STCP (2022)

Para estabelecer a ligação entre dois pontos distintos na cidade foi estabelecido um conjunto de linhas, que cada uma delas constitui um traçado único em seu período de serviço e frequência de passagem (CCDRN, 2008c). Ao longo desse traçado pré-estabelecido encontram-se paragens para a entrada e saída

de passageiros onde se encontra a informações úteis ao passageiro como horários e quais as linhas param naquele local e podem incluir um abrigo ou apenas um postalete. As paragens desempenham outras funções para além daquela já citadas, configuram também como um local de espera e eventualmente zonas de comércio, lazer e serviço.

As linhas são classificadas de acordo com o percurso que percorre, podem ser linhas circulantes que os pontos iniciais e finais são os mesmos ou estão situados em grande proximidade, linhas diametrais onde os percursos são fora do centro, porém atravessam a área central, linhas tangenciais quando estão desenvolvidas próxima do perímetro da cidade e linhas radiais se os pontos de início e fim estão localizados na zona central e o outro na periferia (CCDRN, 2008c).

A área de influência de uma linha pode ser definida a partir de um raio de abrangência das paragens de 300 a 600 metros, equivalente a percursos pedonais de 5 a 10 minutos. Para um cenário ideal é preferível utilizar um quadrado centrado na paragem orientado de acordo com a estrutura geométrica da malha viária, tendo em vista que os percursos pedonais raramente são retilíneos fazendo com que a distância real percorrida seja superior. De uma forma simples pode-se utilizar uma faixa de 500 metros centrada no percurso da linha, ou seja, 250 metros para cada lado (CCDRN, 2008c).

4.5 Análise da linha 600

No âmbito dessa dissertação será avaliada uma linha da rede de transporte rodoviário de passageiros, nomeadamente o autocarro, como exemplificação de toda a rede. Foi escolhida a linha 600 com destinos finais Aliados e Maia (Barca), por vezes Maia (Câmara), a mesma passa pelo concelho do Porto, Matosinhos e Maia. Percorre 10,3 km da paragem Aliados até a paragem Maia Câmara e mais 3,2 km até barca, totalizando assim em 13,5 km, é composta por 90 paragens ao longo de todo o percurso. Existem 3 paragens finais nesta linha sendo elas: Aliados (representado pelo número 1 na figura 9), Maia (representado pelo número 2) e Maia Barca (representado pelo número 3). As viagens são divididas entre Aliados com destino em Maia e Aliados com destino em Barca (passando por Maia). Na figura a seguir está representado o trajeto feito pelo autocarro e localizando na cidade o seu percurso.

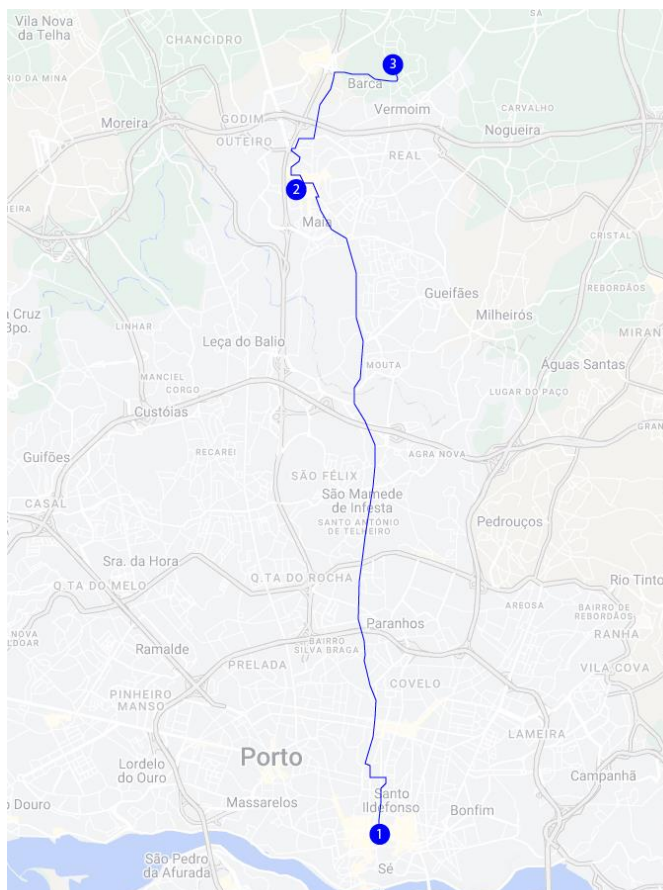


Figura 9: Percurso da linha 600

Fonte: Elaborado pelo autor

Essa linha foi escolhida por abranger mais de um concelho, ter um percurso em sua maior parte linear, seu trajeto ter diferentes características tanto da via quanto da área envoltória e também ter uma extensão considerável para maior amostragem de paragens. A análise das paragens foi dividida em três categorias, a primeira são as características da paragem, a segunda são os elementos da envolvente e a terceira são as possíveis intervenções para melhoria. Para a análise da linha foi tido em consideração principalmente o uso e ocupação da envolvente de onde passa o autocarro, a localização e conexão com diferentes pontos na cidade, a relação com os outros modais.

Durante o seu trajeto o autocarro passa por diferentes zonas da cidade. Para realizar a análise o percurso foi dividido em 7 troços, de acordo com o uso e ocupação da envoltória. Nesses troços existem 3 zonas diferentes, sendo elas: zona predominantemente comercial, zona mista com comércio e residências e zona predominantemente residencial. O início do trajeto na Avenida dos Aliados até a paragem Hospital de Santa Maria é caracterizada por uma zona predominantemente comercial, é também um ponto central do Porto, com grandes comércios e muitos turistas, único troço caracterizado por essa zona. O troço seguinte que vai da paragem Constituição até a paragem Sá e Melo no concelho de Matosinhos é caracterizado por uma zona de uso misto, onde se encontram muitos comércios e serviços no rés de chão e nos pavimentos superiores residências, também possui escolas, igrejas e pequenos centros de saúde. O terceiro troço vai da paragem Centro de Saúde de São Mamede até a paragem Ponte da Pedra caracterizado por uma zona predominantemente residencial com alguns pequenos comércios. O quarto troço vai da paragem Pedro Mesquita até Senhora da Saúde onde passa a ser uma zona de uso misto. O quinto troço vai da paragem Rotunda Lavrador até a paragem Altino Coelho e é caracterizado como

zona de uso misto, por estar no ponto central da Maia onde se encontra por exemplo a Câmara da Maia e o fórum municipal. Por fim o último troço que vai da paragem Pinta até Barca é caracterizado como zona predominantemente residencial com poucos comércio. Por vezes a zona onde se encontra a paragem também reflete na dimensão das vias, dos passeios e das paragens. A divisão da linha em troços está representada na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização e divisão dos troços

Nome paragem	Código	ZPC	ZUM	ZPR
Avenida Aliados	AAL2			
Trindade	TRD1			
Gonça Cristóvão	GCRT1			
Praça da República	PRR3			
Lapa	LAPA1			
Hospital Santa Maria	HSM3			
Constituição	CONS3			
Vale Formoso	VFM7			
Casa da Saúde de Paranhos	CSP1			
Arca D'água	ADA4			
Cintura Interna	CI31			
Carlos Amarante	CAM1			
Telheira	TLHR1			
Berlengas	BLG1			
Amial	AML1			
Telheiro	TLHO1			
Flores	FLOS1			
São Mamede (Mercado)	SMMM1			
São Mamede	SMM1			
Sá e melo	SM1			
Centro de Saúde São Mamede	CSSM1			
Abel Salazar	ASZ1			
Ponte da Pedra	PP1			
Pedro Mesquita	PMQ1			
Camilo Castelo Branco	CCB			
Santana	STN1			
Senhora da Saúde	SRSD1			
Antonio Aleixo	AAX1			
Catassol	CTSS1			
Combonianos	CBN1			
Rotunda Lavrador	LVR1			
Santos Leite	SL2			
Igreja da Maia	IMAI1			
Maia Câmara	MAIA3			
Fórum	FOR1			
Ferreira da Cruz	FCR1			
Altino Coelho	AC3			
Pinta	PINT1			
Aquilino Ribeiro	AQR1			
Hipermercado	HIP1			
P. Abílio Sampaio	PAS1			
Junta Freguesia Barca	JBF1			
Gestalinho	GEST			
Barca	BARC1			

	Zona predominantemente comercial (ZPC)
	Zona de uso misto (ZUM)
	Zona predominantemente residencial (ZPR)

A linha 600 pode ser considerada também como um importante elo de conexão entre os municípios do Porto, Matosinhos e Maia, apesar de não ser a única linha de autocarro que conecte essas partes, bem como uma alternativa de deslocação até principalmente o centro da Maia. O percurso estabelecido faz conexão com centralidades do Porto, Matosinhos e Maia, refletindo também na divisão dos troços, o

qual 3 deles são zonas de uso misto coincidindo com as centralidades dos municípios. A linha faz conexão com o metro em dois pontos diferentes, na parte inicial com as estações Aliados e Trindade e depois no município da Maia na estação Fórum Maia. O percurso feito pelo autocarro não sobrepõe ao percurso feito pelas principais linhas do metro, abrangendo e atendendo uma área diferente desse outro modo de transporte, sendo complementares. Essa relação entre o autocarro e o metro pode ser melhor compreendida a partir da figura 10.

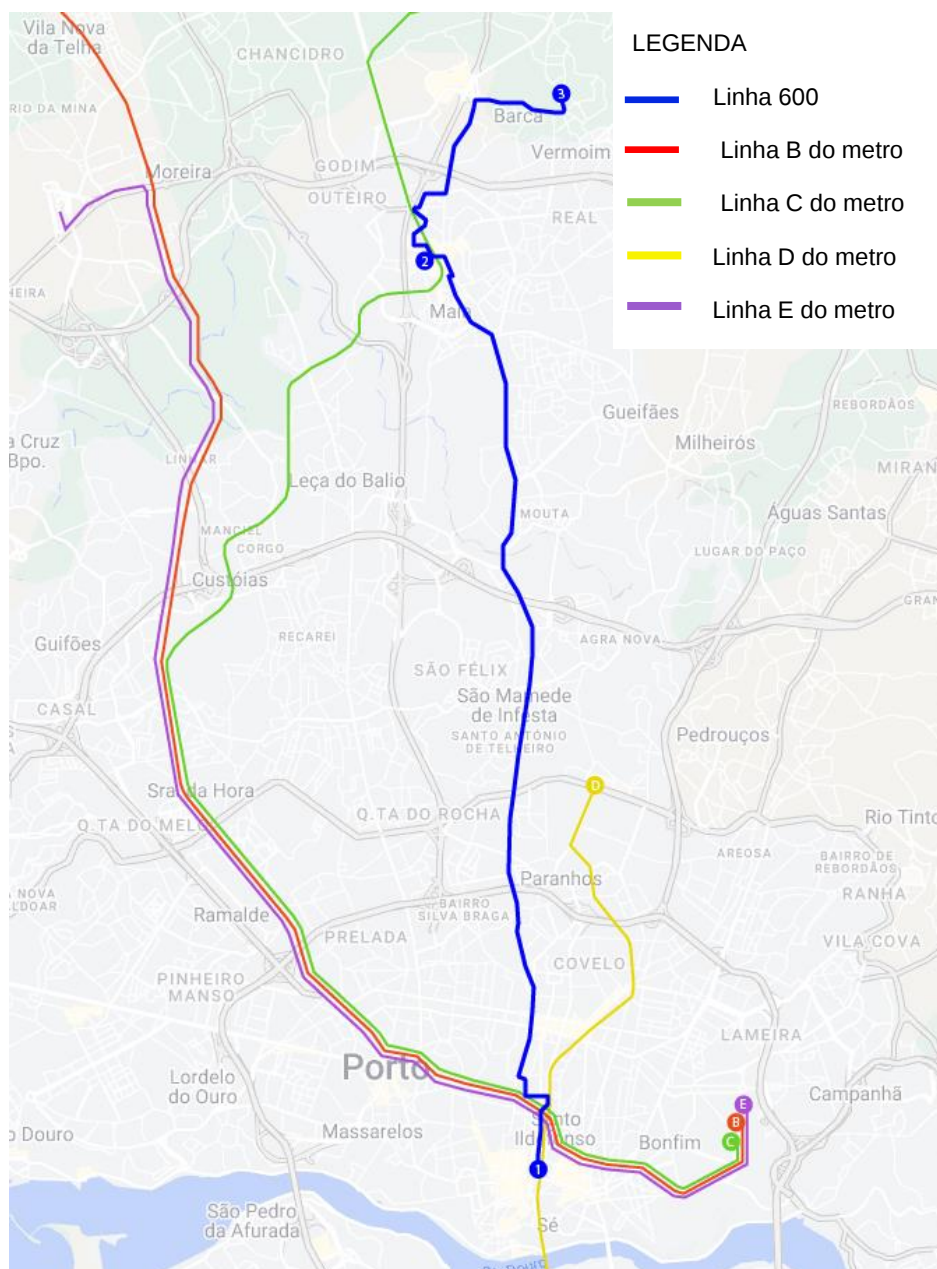


Figura 10: Relação entre o 600 e as principais linhas do metro

Fonte: Elaborada pelo autor

5

INTERFACES NAS LINHAS DOS AUTOCARROS

A intermodalidade segundo IMTT (2011), pode ser definida como a utilização de pelo menos dois modos diferentes de transporte de forma integrada, desta maneira deve haver uma ou mais transferência, também chamada de transbordo. A transferência de um modo de transporte para outro, podendo ser de um mesmo modo ou de modos diferentes, como do transporte ferroviário para o rodoviário ou até mesmo do pedonal para o rodoviário, essa mudança é em geral realizada em uma interface. Esse termo que se refere a um espaço tem um conceito amplo e envolve desde uma paragem ou abrigo de um autocarro até um terminal intermodal que conecta diferentes modos de transporte. A interface é um nó em uma rede de transporte onde um passageiro inicia ou termina o seu trajeto, faz a mudança do modo de transporte ou faz conexão entre o mesmo modo de transporte em linhas diferentes. Devido o papel determinante das interfaces no funcionamento do sistema de transporte elas devem funcionar de forma acessível a todos os cidadãos, rápida e sem perdas de tempo significativas e com condições de conforto e segurança (IMTT, 2011).

Este trabalho terá enfoque e utilizará o termo interface para se referir aos nós no sistema de transporte público rodoviário, nomeadamente os autocarros. Em outras palavras, as paragens que existem nas linhas de autocarro pelo qual acontece a mudança do modo pedonal para o transporte público.

Como dito anteriormente o acesso ao sistema de transporte rodoviário é realizado através das paragens, que constituem um elemento fundamental para toda a rede, além disso, também estão inseridas no espaço público; desta forma devem ser integradas com o espaço da envoltória. O principal objetivo da paragem é facilitar a entrada e saída dos passageiros dos autocarros e também para assegurar que seja um local apropriado para o peão aguardar o transporte (CCDRN, 2008c).

Estão localizadas na maior parte das vezes em locais próximos aos polos geradores de passageiros, que oferecem o menor impacto na paralisação do tráfego, sendo também distantes o suficiente dos locais sensíveis ao ruído resultante da paragem e arranque do autocarro. Diversos fatores influenciam a conceção de uma paragem e muitas vezes os objetivos podem ser contraditórios entre eles, por isso é necessário a hierarquização de prioridades de acordo com as diferentes perspetivas. De acordo com CCDRN (2008b), a hierarquização as perspetivas que devem ser atendidas para a conceção das paragens são em ordem de prioridades: os passageiros, os motoristas da viatura, os operadores, as autoridades, os residentes próximos das paragens, os comerciantes, os peões e os automobilistas. Cada um deles tem objetivos diferentes, por isso existe uma dificuldade em conseguir satisfazer completamente todos eles, é necessário determinar o menor impacto possível em cada local de instalação.

Para os passageiros os objetivos a serem atingidos são: esperar confortavelmente e em segurança pela viatura, à qual tem de ter fácil acesso, com um tempo de espera aceitável pela viatura da linha desejada, poder identificar facilmente a linha no momento de chegada da viatura, poder encontrar informação acerca do serviço de transporte público e eventualmente de outros locais de interesse na envolvente à

paragem, poder orientar-se facilmente após a saída da viatura, encontrando o caminho que o conduza ao destino. Para os motoristas dos autocarros os objetos são: poder identificar facilmente o local de paragem, ter facilidade em efetuar as manobras de paragem e arranque, não ter veículos estacionados ou parados próximo da paragem, dar condições aos passageiros para entrar e sair das viaturas com facilidade, não haver obstáculos que dificultem as manobras de paragem, haver homogeneidade nos desenhos das paragens que crie rotinas na condução, ser facilidade em abandonar e reentrar na corrente de tráfego, observar com facilidade a entrada e saída dos passageiros nas viaturas. Para os operadores os objetivos são: facilitar a paragem das viaturas, facilitar as manobras de reintegração na corrente de tráfego, minimizar o atraso imposto às viaturas. Para as autoridades os objetivos são: minimizar o impacto (demoras e sinistralidade) das manobras de paragem no escoamento do tráfego, minimizar o custo de instalação e manutenção, minimizar a contestação dos diferentes grupos de interesse (utilizadores, residentes, comerciantes, operadores, etc.). Para os residentes próximo das paragens os objetivos são: não estar muito afastada das suas habitações, não estar em frente à sua habitação, não ser inestética. Para os comerciantes os objetivos são: estar próximo do local de negócio (para os clientes que usam os transportes públicos), estar afastado do local de negócio (para os clientes que não usam o transporte público), não encobrir o estabelecimento dificultando a sua visão, não obstruir o acesso aos veículos dos clientes e de carga e descarga. Para os peões os objetivos são: não obstruir o seu percurso, não provocar insegurança. Por fim, para os automobilistas os objetivos são: não interferir com o escoamento de tráfego, não reduzir o estacionamento (CCDRN, 2008c).

O dimensionamento das paragens leva em consideração o número de passageiros que aguardam a chegada do autocarro, o número de linhas com paragem no local associado com o número de autocarros que poderiam estar em simultâneo na paragem (CCDRN, 2008c).

Plataforma é a designação do espaço ocupado pelos passageiros no momento que esperam pelo autocarro, essa plataforma idealmente deve distinguir-se fisicamente do passeio, mas nem sempre é possível. A dimensão dessa plataforma deve ser de no mínimo 2,3 metros de largura (CCDRN, 2008c).

O momento de entrada e saída deve ser diretamente da plataforma, evitando que seja utilizada a faixa de rolamento, consequentemente os autocarros devem se aproximar das plataformas. O valor recomendado da distância entre a plataforma e a entrada do autocarro horizontalmente e a distância vertical entre a superfície da plataforma e o nível do degrau de acesso ao autocarro deve estar entre 0 e 50 mm, e o valor aceitável é de até 100 mm. Para uma distância vertical de 75 mm a distância horizontal aceitável não deve ultrapassar 25 mm, mas se a distância horizontal for de 50 mm a distância vertical não deve ser superior a 50 mm (CCDRN, 2008c).

Para garantir as distâncias horizontais e verticais recomendadas é importante ter acessibilidade adequada do autocarro a paragem, ter o espaço onde o autocarro para desobstruída e principalmente impedir o estacionamento de veículos antes e depois da paragem de transporte coletivo de passageiros. De acordo com Código da Estrada (2013), é proibido estacionar 5 metros a frente e 25 metros atrás de uma paragem. A configuração ideal de uma paragem pode ser compreendida pela figura 11, onde mostra as distâncias e medidas que deve ter uma paragem.

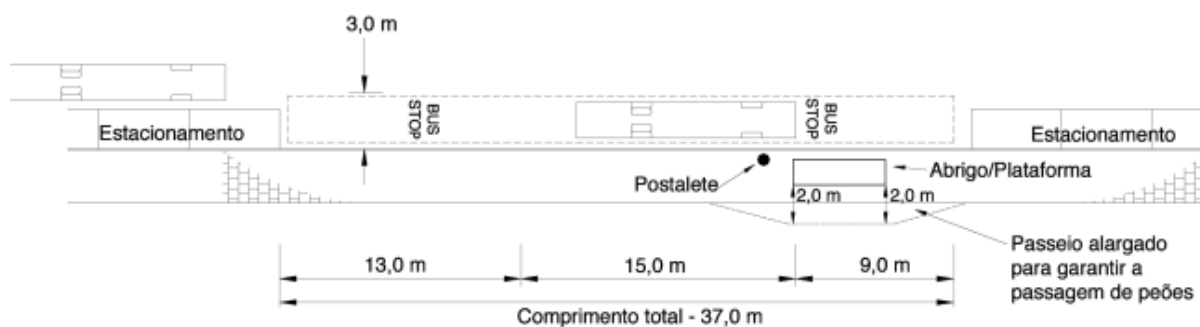


Figura 11: Configuração das paragens de autocarro

Fonte: CCDRN, 2008c

Os dimensionamentos mínimos das paragens diferem de acordo com a via que estão situadas. Por exemplo em vias articuladas com velocidade média de 50 km/h as dimensões mínimas que podem ser adotadas para a criação de uma baia para a paragem dos autocarros são diferentes das vias com velocidade média de 70 km/h. Na figura 12 está representado com as medidas que as paragens situadas nas vias articuladas com velocidade media de 50 km/h devem ter.

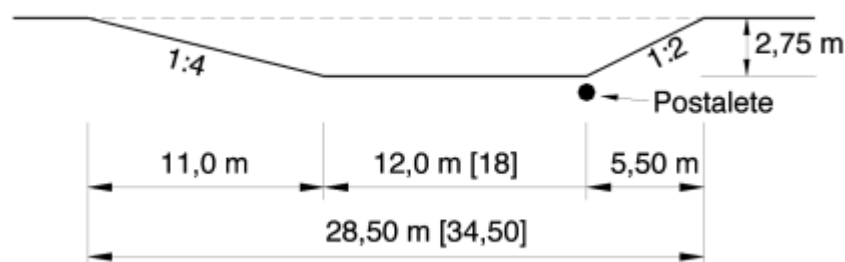


Figura 12: Configuração das paragens em vias com velocidade de 50 km/h

Fonte: CCDRN, 2008c

Nem sempre é possível a configuração de baia para as paragens, a vantagem dessa configuração é de retirar durante a entrada e saída de passageiros a viatura da faixa de circulação, porém os motoristas sentem dificuldade em entregar-se novamente junto a circulação dos automóveis (CCDRN, 2008c).

Em alternativa a solução de baia, também para conseguir a aproximação do veículo à paragem, existe a possibilidade de alargar a dimensão do passeio invadindo a pista de rodagem. Em vias com estacionamento é mais fácil de implementar outra solução já que é possível retirar alguns lugares para acomodar a paragem. Aumentar cerca de 1 ou 2 metros no sentido da faixa de rodagem e um comprimento mínimo de 9 metro é suficiente para concretizar essa configuração. Ao aumentar a dimensão do passeio para comportar a paragem é a melhor maneira de não impedir a passagem dos peões que não irão utilizar o transporte público. Nas figuras 13 e 14 podem ser observadas as soluções que propõem a retirada do espaço completo do estacionamento e a retirada de 1 metro do estacionamento para instalação das paragens.

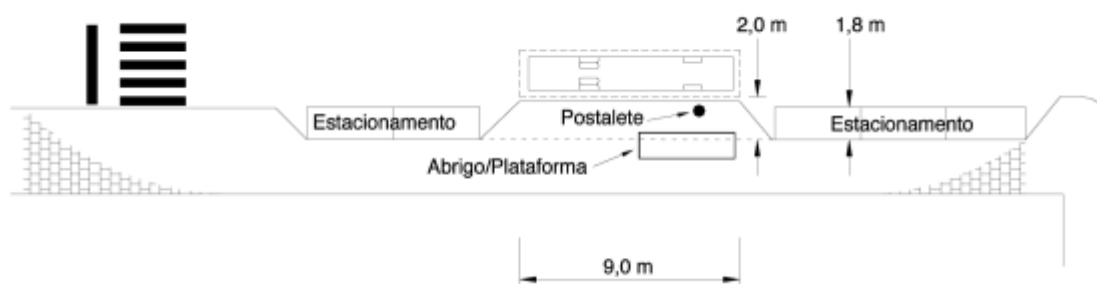


Figura 13: Configuração da paragem com alargamento do passeio para a faixa de rodagem

Fonte: CCDRN, 2008c

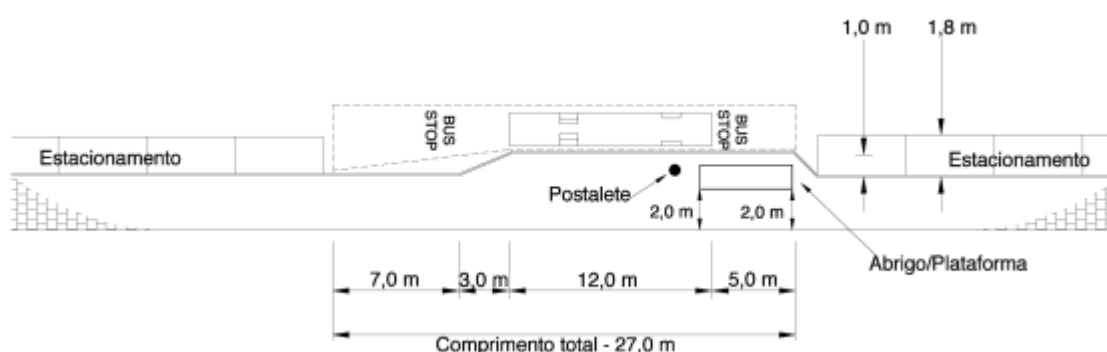


Figura 14: Configuração da paragem com alargamento do passeio de 1 metro para a faixa de rodagem

Fonte: CCDRN, 2008c

O abrigo é um elemento importante nas paragens, sua função principal é a proteção dos passageiros. Para que a paragem tenha um abrigo é preciso levar em consideração alguns fatores como a exposição do local da paragem a intempérie, disponibilidade de espaço no passeio, obstrução da visibilidade na circulação e o efeito estético. Muitas vezes o passeio não possui esses fatores, sendo assim, não é possível ter um abrigo no local da paragem (CCDRN, 2008c).

De acordo com CCDN (2008c), a localização de uma paragem ideal deveria preencher todos os seguintes requisitos:

- articulação com a rede pedonal e proximidade com os polos geradores de tráfego importantes;
- facilidade na realização de transbordos entre carreiras e/ou modos de transporte;
- visibilidade entre os motoristas e os passageiros na paragem;
- disponibilidade de largura do passeio adequada para o movimento dos peões;
- afastamento dos locais com ocupação provável de veículos estacionados;
- proximidade às travessias pedonais, sem que as viaturas possam obstruir a visão no atravessamento;
- proximidade das intersecções minimizando o efeito na segurança e na capacidade;
- afastamento das fachadas dos edifícios mais sensíveis evitando a intrusão visual;
- afastamento de locais que ponham em risco a segurança pessoal;
- iluminação adequada por razões de segurança pessoal;
- afastamento dos locais equipados com sensores de presença de veículos (CCDRN, 2008a).

A proteção dos passageiros mencionada anteriormente também envolve que o passageiro se sinta confortável e em segurança enquanto espera o autocarro, para isso devem ser previstos lugares sentados

que consigam garantir sem grande dificuldade a visibilidade da aproximação do autocarro. A segurança de cada pessoa pode ser garantida por meio de abrigos com materiais transparentes que garantem visibilidade, boa iluminação principalmente a noite e também que estejam localizados em espaços abertos (CCDRN, 2008c).

O formato do abrigo é provável de ser constituído por apenas 1 painel lateral (formando um “L”) ou 2 painéis. O número de pessoas que aguardam no abrigo é usado para calcular a área necessária do mesmo, considerando que uma área de 1m² por peão seja adequada, dependendo do horário do dia é aceitável ser menos do que isso, se faz o cálculo de no mínimo 5m² por abrigo como área mínima. Mantendo profundidade de 1 metro e altura de 2,5 metros. Em todos os casos o recuo em relação a faixa de rolamento deve ser de no mínimo 1,20 metro a fim de garantir segurança e permitir o acesso por cadeiras de roda (CCDRN, 2008c).

5.1 Tipologia das paragens

Na linha de autocarro estudada para esta investigação as paragens apresentam um padrão e com base neste padrão observado foram definidas 3 tipologias de paragens, existem algumas poucas exceções na linha estudada que são diferentes do padrão. As 3 tipologias existente foram nomeadas de: completa, parcial e básica.



Foto 1: Exemplo da paragem da tipologia completa

Fonte: Elaborada pelo autor

Na foto 1 pode ser observada a tipologia completa que é caracterizada pela paragem que contém: banco para a espera dos passageiros, papelreira, abrigo superior e lateral (importantes principalmente em dias com clima adverso), espaço destinado para publicidade e painel informativo com mapa da localização e horários.

A tipologia parcial é composta por: abrigo superior, papelreira, espaço destinado a publicidade e painel informativo com mapa da localização e horários. Essa tipologia pode ser observada através da foto 2.



Foto 2: Exemplo da paragem de tipologia parcial

Fonte: Elaborada pelo autor

Na foto 3 pode ser observada a tipologia básica que é composta apenas por: um postelete com papelreira, e painel com informação dos horários. Essa é a descrição das tipologias em perfeito estado, porém em alguns casos as paragens não possuem algum dos elementos citados, os exemplos serão mostrados futuramente.

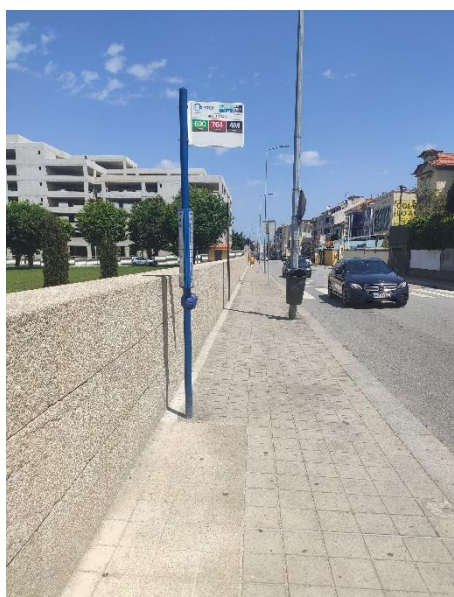


Foto 3: Exemplo da paragem de tipologia básica

Fonte: Elaborada pelo autor

5.2 Sinalização da paragem

De acordo com Roque (n.d.), o sinal H20a é destinado a paragem de veículos de transporte coletivo de passageiros e tem como objetivo indicar o local destinado. É um sinal de informação que transmite uma indicação útil para o condutor e também é um auxílio para os fiscais para determinar o local do estacionamento irregular. A figura 15 apresenta a sinalização de informação.



Figura 15: Sinal de informação H20a

Fonte: <https://sinalnorte.com/produto/sinalizacao-vertical-indicacao-informacao-h20a/>

5.3 Área envoltória

De acordo com Transport for London (2017), a área envoltória da paragem é um importante elemento para a perceção dos passageiros de segurança e da qualidade do serviço de transporte. No capítulo anterior foi realizada uma análise do da área envoltória do percurso completo do autocarro, neste capítulo se refere a envoltória imediata da paragem, mais precisamente da relação do ambiente construído. O cenário ideal para o posicionamento de uma paragem nem sempre é possível, porém deve sempre seguir algumas exigências como a distância de entrada e saída de veículos e das portas e janelas do edifício ou residências.

5.4 Obstáculos

Os obstáculos podem ser tanto visuais quanto físicos. Os visuais são aqueles que impedem a visibilidade do passageiro que está à espera do autocarro de identificar e antever a aproximação deles, por vezes a posição da própria paragem no passeio pode interferir com a visibilidade. Já os obstáculos físicos são aqueles que interferem na mobilidade tanto do passageiro quanto dos peões que estão de passagem. Podem ser elementos da natureza como árvore e arbustos, ou elementos construídos como postes de iluminação, papeleiras e qualquer outro objeto que seja encontrado no local. Por vezes o obstáculo visual pode ser também um obstáculo físico.

5.5 Estacionamento irregular

De acordo com CCDRN (2008a) um ligeiro estreitamento da via do tráfego materializado por um lancil, pode ser uma opção em zonas onde acontece o estacionamento irregular próximo a paragens do autocarro. Desse modo é possível evidenciar mais facilmente o estacionamento irregular e também ajudar no embarque e desembarque dos passageiros. Pode também ser aplicada a geometria da zona de paragem, a Linha em Ziguezague M14, sendo proibido apenas estacionar, mas não parar.

A dimensão dos autocarros pode variar de acordo com cada tipo de veículo, assim as paragens devem ser colocadas ao longo do passeio com dimensão mínima de 30x3 metros. A saída do autocarro da zona de paragem é sempre prioritária em relação ao restante do tráfego (CCDRN, 2008a). A figura 16 representa a situação antes e depois de ser adotada a solução de alargamento do lancil.

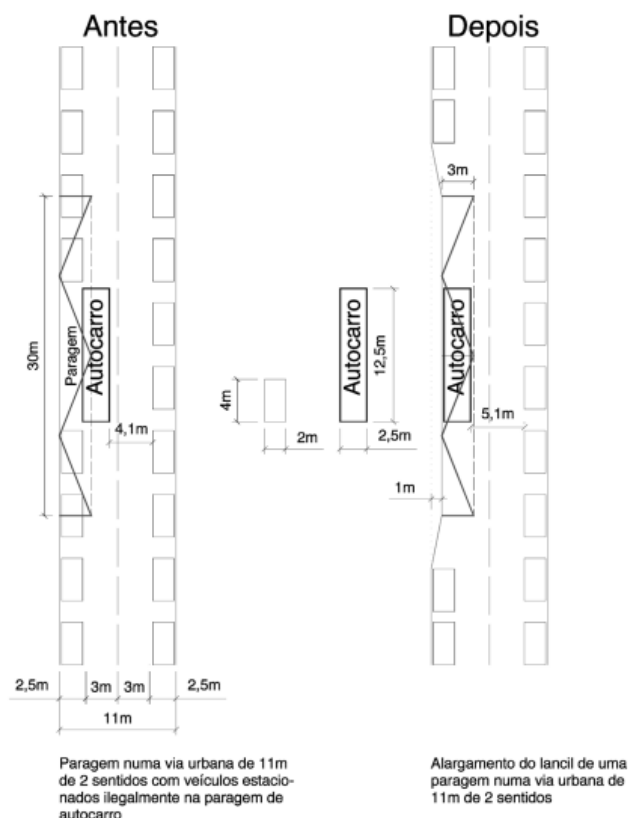


Figura 16: Possível configuração da paragem em casos de estacionamento irregular

Fonte: CCDR, 2008a

5.6 Iluminação

A iluminação pública está intrinsecamente relacionada com a segurança pública e o bem-estar das pessoas tratando-se de um elemento imprescindível no local das paragens. O objetivo deve ser uma distribuição de luz uniforme para todas as paragens, a iluminação inadequada da rua pode contribuir para questões de segurança pessoal. O impacto positivo nos passageiros é alcançado com a luz branca, já que esta tem capacidade de melhorar a qualidade da restituição de cor, consequentemente reduz o sentimento de insegurança (Transport for London, 2017).

5.7 Acessibilidade: passareira, rampa de acesso e piso tátil

De acordo com Rosa & Gil (2017) os conceitos do design universal o qual tem o objetivo de simplificar a vida de todos fazendo com que o meio edificado e físico e os produtos sejam usados pelo maior número de pessoas sem custos adicionais. Desta forma, todo o cidadão independente da idade, estatura e capacidade pode usufruir da implementação das soluções físicas aplicadas em edifícios e áreas públicas, com o mobiliário urbano. Para garantir a melhor forma de circulação com segurança, rapidez e comodidade são necessários meios adequados para satisfazer esses requisitos. Os três componentes

principais da infraestrutura pedonal são os espaços reservados exclusivamente a peões, travessias pedonais e as zonas de interface modal (CCDRN, 2008b).

De acordo com (CCDRN, 2008b) a largura mínima de dois peões a se cruzarem em um passeio é de 0,80 metros. Para a maior acessibilidade nos passeios deve existir uma relação funcional entre todos os elementos que o constituem, como a disposição do mobiliário urbano, esplanadas, sinais de trânsito, poste de iluminação, caixa de eletricidade e qualquer outro elemento que existir. Alguns elementos devem ser considerados na construção deles como a uso apropriado das matérias de superfície, dimensionamento adequado e a relação entre a rede pedonal e a rede de transportes (Rosa & Gil, 2017).

Nas travessias pedonais que consiste o atravessamento dos peões pela faixa de rodagem, deve existir rampas suaves na transição entre a faixa de rodagem e os passeios. Também deve ter o piso tátil adequado para os deficientes visuais com a diferenciação para alertar o perigo. As travessias de nível são aquelas soluções onde a travessia do peão é feita no mesmo nível do passeio e não da faixa de rodagem, assim os veículos precisam diminuir a velocidade. As características de uma travessia pedonal deve ser: clareza, com intervalos apropriados, tempo de atravessamento adequado, curto tempo de espera, minimizar a exposição aos pontos de conflito, caminho continuo e livre (Rosa & Gil, 2017).

As zonas de interface modal onde é feita a transferência do peão para o sistema de transporte não é apenas a implantação da paragem de autocarro, mas sim de toda a sua envolvente. Rosa & Gil (2017), dizem que esses espaços devem ser dimensionados e posicionados de forma a não se tornarem um obstáculo e a evitar conflitos. Devem garantir condições de autonomia para os peões se deslocarem conforme sua necessidade e capacidade, permitindo assim o movimento de todos. De acordo com CCDRN (2008b), idealmente deve assegurar em um passeio com espaço livre de obstáculos a largura desejável de 2 metros e a largura aceitável de 1,50 metros, muitas vezes não é possível essa dimensão principalmente em espaços urbanos já consolidados, nesses casos a largura desejável do passeio sem obstrução é de 1,20 metros e a largura aceitável é de 1 metro podendo chegar a 0,80 metros úteis em situações onde o troço está a menos de 10 metros a obstrução.

5.8 Informação ao público

A informação é um elemento importante no sistema de transporte e a falta dela pode ser um dos motivos pelos quais não é utilizado esse sistema. Além disso, é um suporte para os passageiros durante o transporte e também pode influenciar a decisão de como realizar a deslocação. Diferentes tipos de informações são necessários para os momentos antes, durante e depois da deslocação (CCDRN, 2008c).

Anteriormente à viagem as principais informações são: as linhas, os horários, a tarifa, o percurso de início ao fim e os possíveis pontos de baldeação para outras linhas ou transportes, duração da viagem e próximas paragens. Durante a espera do autocarro onde a paragem pode ser considerada um ponto central de informação, é preciso informar o tempo de espera do próximo veículo, as características do veículo, localização das portas de entradas e mapa com principais pontos de interesse. No momento da viagem é preciso especificar qual a próxima paragem, eventuais transferências para outras linhas ou transportes, o destino final e as regras de utilização do transporte (CCDRN, 2008c).

Todas essas informações podem ser transmitidas por diferentes meios como o papel, painéis, telefones e internet o objetivo é fazer com que a informação atinja o maior número de pessoas e aquelas com alguma dificuldade ou deficiência. O modo de apresentação e a validade da informação é tão importante quanto a informação em si (CCDRN, 2008c). A figura 17 mostra um exemplo da informação disponibilizada ao público em uma paragem de autocarro.

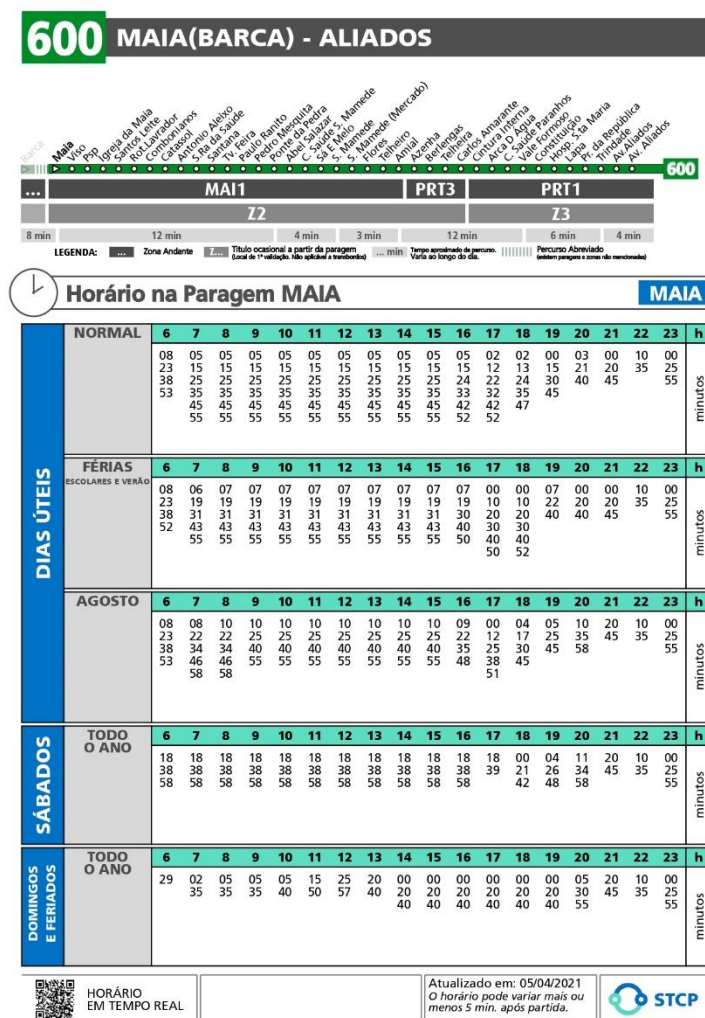


Figura 17: Informação do horário da linha 600 na paragem Maia

Fonte: https://www.stcp.pt/fotos/horarios/600/volta/600_volta_maia.pdf

6

ANÁLISE

Este capítulo tem como objetivo demonstrar como foi feita análise das interfaces do transporte rodoviário e os resultados obtidos da mesma.

A análise prática foi aplicada em todas as paragens da linha 600 nos dois sentidos Aliados e Maia (Barca), totalizando 90 paragens em toda sua extensão. Um relatório padronizado foi elaborado de forma a categorizar, sintetizar, organizar e avaliar cada uma das paragens de forma igual e auxiliar a avaliação feita *in loco*. Este relatório foi desenvolvido com base nas informações e características importantes para a qualidade de uma paragem que foram retiradas dos capítulos anteriores. Além de conter informações de identificação da paragem como o nome e o código o relatório foi dividido em 3 indicadores: elementos da paragem, elementos da envolvente e melhorias.

O primeiro indicador é constituído pela informação da tipologia, da existência ou não de iluminação, de piso tátil, de sinalização de paragem, de baia e de via dedicada ao transporte público. O segundo indicador se refere a posição em relação à área envoltória, os obstáculos tanto visuais quanto físicos, o estacionamento irregular e a passadeira com rampa de acesso na proximidade. O último indicador se refere as possíveis melhorias que podem ser aplicadas a cada paragem de acordo com o espaço disponível e a necessidade da mesma. A informação disponibilizada ao público como dito anterior é um elemento importante para o sistema e foi encontrada em todas as paragens de forma a não ser contabilizado no relatório. As tipologias completa e parcial possuem as informações das linhas, dos horários e o mapa de localização, já a tipologia básica tem apenas informação das linhas e dos horários. A figura 18 mostra o relatório elaborado para auxílio na avaliação das paragens de autocarro.

RELATÓRIO DE ANÁLISE DAS PARAGENS

Paragem:

Código:

Distância até a próxima paragem:

Intermodalidade

☐ SIM

☐ NÃO

FOTO

Elementos da paragem

Tipologia

☐ COMPLETA

☐ PARCIAL

☐ BÁSICA

Iluminação

☐ NENHUMA

☐ PRÓPRIA

☐ RUA

Via dedicada ao transporte público

☐ SIM

☐ NÃO

Baia

☐ SIM

☐ NÃO

Sinalização da paragem

☐ SIM

☐ NÃO

Piso tátil

☐ SIM

☐ NÃO

Elementos da envolvente

Posição em relação à área envolvente

Obstáculos

☐ NÃO

Estacionamento irregular

☐ SIM

☐ NÃO

Passadeira e rampa de acesso

☐ SIM

☐ NÃO

Melhorias e situação existente

Necessária intervenção para melhoria?

☐ NÃO

Espaço disponível?

☐ SIM

☐ NÃO

6.1 Sentido Aliados

A seguinte tabela mostra o resultado da análise das paragens no sentido Aliados com total de 46 paragens. A distância ideal entre duas paragens, como dito anteriormente, é por volta de 250 metros e metade das paragens estão próximas a esse número e apenas uma delas tem uma distância alarmante de 900 metros de distância. As 3 paragens que foram destacadas com conexão com outro meio de transporte são as paragens Aliados, Trindade e Fórum que estão localizadas ao lado da estação do metro.

Tabela 2: Resultado das paragens do 600 no sentido Aliados

SENTIDO ALIADOS			
TOTAL DE 46 PARAGENS			
Distância para próxima paragem		Intermodalidade	
até 200 metros	5	Sim	3
de 201 a 300 metros	23	Não	43
de 301 a 400 metros	11		
de 401 a 700 metros	5		
até 900 metros	1		

Em relação as características das paragens é possível ver o resultado na tabela a seguir onde a maior parte delas são paragens básicas, sendo que apenas 9 dessas reúnem os requisitos para serem parciais ou completas, muito devido ao espaço, sendo a melhor opção para aquele lugar, que por muitas vezes não possui dimensão no passeio para instalar as outras tipologias de paragens. Mesmo com 20 paragens com possibilidade de terem luz própria apenas 7 realmente tem a instalação de lâmpadas com energia elétrica.

Para a presença do piso tátil, da sinalização da paragem, da via dedicada ao transporte e público e da baia são números muito reduzidos de paragens, somando todas as características são apenas 11 paragens, representando 24% do total possuem algum desses elementos citados anteriormente. Apesar de 4 paragens terem baia para o autocarro, 3 delas tem estacionamento irregular dificultando ainda mais a entrada ao veículo. Situação semelhante acontece em paragens em via dedicada ao transporte público com estacionamento irregular.

Tabela 3: Resultado das características das paragens no sentido Aliados

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS											
Tipologia		Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Básica	26	Própria	7	Sim	0	Sim	4	Sim	3	Sim	4
Parcial	2	Rua	29	Não	46	Não	42	Não	43	Não	42
Completa	18	Sem	10								

Tabela 4: Resultado em percentagem das características das paragens no sentido Aliados

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS											
Tipologia (%)		Iluminação (%)		Piso Tátil (%)		Sinalização da paragem (%)		Via dedicada ao transporte público (%)		Baia (%)	
Básica	57%	Própria	51%	Sim	0%	Sim	9%	Sim	7%	Sim	9%
Parcial	4%	Rua	63%	Não	100%	Não	91%	Não	93%	Não	91%
Completa	39%	Sem	22%								

A tabela a seguir mostra os resultados relativos aos elementos da envolvente e pode-se perceber que as paragens podem ser melhoradas principalmente em relação à posição e aos obstáculos existentes que dificultam o acesso e a visibilidade. Apesar do estacionamento irregular e a passadeira com rampa de acesso serem elementos externos, são extremamente importantes para garantir o fácil acesso ao autocarro e a paragens para todos os passageiros, inclusive aqueles com mobilidade reduzida. O estacionamento irregular muitas vezes não permite que o autocarro se aproxime da paragem com distância suficiente para a entrada no veículo.

Tabela 5: Resultado dos elementos da envolvente das paragens sentido Aliados

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE											
Posição em relação à área envoltória		%	Obstáculos		%	Estacionamento irregular		%	Passadeira com rampa de acesso		%
Bem posicionada	34	74%	Sim	13	28%	Sim	10	22%	Sim	34	74%
Mal posicionada	12	26%	Não	33	72%	Não	36	78%	Não	12	26%

Foi feita uma comparação entre a tipologia completa e básica em relação às características das paragens e dos elementos das envolventes para perceber se a tipologia tem influência nos aspetos investigados. A partir da comparação é possível perceber que apenas a tipologia básica apresenta situações sem iluminação e na tipologia completa apesar de ser mais fácil de ter iluminação na própria paragem a maior parte delas não possuem iluminação própria. A maior parte dos obstáculos encontrados estão localizados junto a paragens de tipologia completa, uma das razões para este resultado é o fato de que o passeio nas paragens completas são maiores e possuem mais espaço para acomodar outros objetos, diferentemente das situações com paragem básica. Em relação à posição à área envoltória apenas 1 paragem completa se encontra mal posicionada, já nas paragens básicas foram encontradas 11 delas mal posicionadas, representando uma grande diferença. O estacionamento irregular também mostra diferença entre as tipologias, sendo mais frequente nas tipologias básicas. Os resultados completos da comparação entre tipologias estão demonstrados nas tabelas 6, 7, 8 e 9.

Tabela 6: Resultado das características das paragens de tipologia básica sentido Aliados

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS – TIPOLOGIA BÁSICA									
Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Própria	0	Sim	0	Sim	1	Sim	1	Sim	0
Rua	16	Não	26	Não	25	Não	25	Não	26
Sem	10								

Tabela 7: Resultado das características das paragens de tipologia completa sentido Aliados

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS – TIPOLOGIA COMPLETA									
Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Própria	5	Sim	0	Sim	3	Sim	2	Sim	4
Rua	13	Não	18	Não	15	Não	16	Não	14
Sem	0								

Tabela 8: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia básica sentido Aliados

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE – TIPOLOGIA BÁSICA							
Posição em relação à área envoltória		Obstáculos		Estacionamento irregular		Passadeira com rampa de acesso	
Bem posicionada	15	Sim	1	Sim	22	Sim	17
Mal posicionada	11	Não	25	Não	4	Não	9

Tabela 9: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia completa sentido Aliados

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE – TIPOLOGIA COMPLETA							
Posição em relação à área envoltória		Obstáculos		Estacionamento irregular		Passadeira com rampa de acesso	
Bem posicionada	17	Sim	11	Sim	5	Sim	16
Mal posicionada	1	Não	7	Não	13	Não	2

As intervenções para melhoria foram determinadas de acordo com a análise das características citadas nos capítulos anteriores e também da necessidade da paragem e do espaço disponível no local. Desta forma, a tabela de resultados é apresentada a seguir. De forma a sintetizar e organizar as melhorias foram categorizadas em 6 aspetos sendo eles a iluminação, tipologia, posicionamento, obstáculos, elementos de suporte e estacionamento irregular. As paragens podem necessitar de uma ou mais dessas melhorias preestabelecidas, ou seja, uma única paragem pode estar contabilizada em mais de uma categoria.

Como foi observado anteriormente muitas paragens não possuem sinalização da paragem, piso tátil e por vezes está em falta algum elemento da tipologia da paragem com papeleira e iluminação própria. Dito isso, algumas das melhorias possíveis é a instalação exatamente desses elementos ausentes. Em outros casos a melhoria se refere ao posicionamento e aos obstáculos existentes onde mudar a posição por exemplo do postalite já resolve algum conflito com a área envoltória. Por vezes também é possível retirar os obstáculos ou até mover alguns metros para o lado de maneira a não obstruir a visão ou a passagem.

Tabela 10: Resultado das melhorias das paragens sentido Aliados

INTERVENÇÃO PARA MELHORIA		%
Instalar iluminação na própria paragem ou iluminação pública	24	52%
Instalar paragem completa ou parcial	10	22%
Mudar posicionamento da paragem	7	15%
Remover ou mudar posicionamento do obstáculo	9	20%
Instalar papeleira, piso tátil, sinalização da paragem e rampa de acesso nas passadeiras	46	100%
Retirar estacionamento das viaturas ou fiscalizar estacionamento irregular	7	15%

As passagens são analisadas caso a caso e nem sempre existe uma solução padronizada para ser implementada em todas elas, apenas elementos que deveriam se repetir em todas. As paragens estão em locais únicos e consequentemente soluções únicas, porém sempre respeitando as dimensões mínimas e as normais para manter qualidade de todas elas.

Será demonstrado a seguir 3 exemplos de paragens no sentido Aliados, contudo todas as paragens foram analisadas e se encontram nos anexos a análise de todas as paragens. As paragens foram escolhidas por apresentarem problemáticas ou características que podem ser melhoradas através de simples e possíveis mudanças, aumentando a eficiência e sua funcionalidade perante os passageiros, peões, condutores, residentes, comerciantes e automobilistas. Todas as informações e soluções foram retiradas a partir da análise realizada.

6.1.1 Exemplo 1 - Ponte da Pedra

A paragem Ponte da Pedra com o código PP2 está localizada na Rua Godinho de Faria em frente ao número 1483, com distância de 450 metros para a próxima paragem e de 350 metros da paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia básica, sem papeleira, sem piso tátil e sem sinalização da paragem. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baía para o autocarro.

O passeio tem mais de 4,5 metros de largura, dimensão suficiente para instalação de uma paragem completa. O acesso ao autocarro é difícil pois existe uma faixa destinada ao estacionamento de viaturas, desse modo não é possível a aproximação do autocarro ao passeio. O passageiro precisa passar por essa faixa de rolagem para conseguir embarcar no autocarro, situações com passageiros de mobilidade reduzida se tornam muito mais difíceis do que deveriam ser. Os caixotes públicos de resíduos também estão ao lado da paragem, sendo outro obstáculo para o autocarro. A iluminação pública não é suficientemente eficaz para iluminar a paragem de forma adequada.

A situação atual poderia ser melhorada se fosse instalada uma paragem completa com iluminação própria e com instalação da sinalização da paragem. Existe a possibilidade de serem retirados pelo menos 2 espaços de estacionamento das viaturas, e os caixotes de resíduos fossem movidos alguns metros para o lado. Neste local, o passeio tem dimensão suficiente para a instalação da paragem completa ou o passeio poderia ser alargado para os espaços utilizados pelo estacionamento, ou seja, reduzir o estacionamento para que a paragem fique em melhores condições.



Foto 2: Paragem Ponte da Pedra (PP2)

Fonte: Elaborada pelo autor

6.1.2 Exemplo 2 - Combonianos

A paragem Combonianos com o código CBN2 está localizada na Rua Augusto Simões em frente ao número 219, com distância de 300 metros para a próxima paragem e de 250 metros da paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia básica, sem papeleira, piso tátil e sem sinalização da paragem. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baia para o autocarro.

O passeio possui aproximadamente 1 metro de largura, sem espaço suficiente para instalação de outra tipologia de paragem. O poste da paragem está situado ao lado da entrada de um estabelecimento comercial fazendo com que os passageiros que estão à espera do autocarro fiquem exatamente em frente a entrada, obstruindo a passagem. Um local desconfortável tanto para o passageiro quanto para o comércio. Ao lado do comércio existe um espaço para estacionamento de viatura de outro estabelecimento comercial, a 90° em relação a faixa de rolagem. Além disso também existe o estacionamento irregular atrapalhando a passagem do autocarro e dos peões e a permanência do peão no espaço de espera.

A situação atual poderia ser melhorada se a paragem fosse instalada alguns metros para o lado onde não ficaria em frente ao estabelecimento comercial. Deve continuar como tipologia básica, pois o passeio não tem dimensão suficiente para acomodar uma paragem parcial ou completa.



Foto 3: Paragem Combonianos (CBN2)

Fonte: Elaborada pelo autor

6.1.3 Exemplo 3 - Azenha

A paragem Azenha com o código AZ está localizada na Rua do Amial ao lado do Continente Bom dia Amial, com distância de 300 metros para a próxima paragem e de 260 metros para a paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia parcial, sem piso tátil e sem sinalização da paragem. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baia para o autocarro. O lado oposto da rua por muitas vezes tem estacionamento irregular atrapalhando o fluxo do tráfego nos dois sentidos.

O passeio possui aproximadamente 1,5 metros de largura, sem espaço suficiente para instalação de outra tipologia de paragem, ou seja, a paragem parcial é ideal para a situação. A área envolvente da paragem é composta por um muro alto e extenso não tendo efeito negativo a existência da paragem. O poste de iluminação da paragem e o poste de iluminação com a papeleira estão situados de forma inadequada, obstruindo a passagem e a visão dos passageiros que aguardam o autocarro. Existem dois painéis de propaganda na paragem, sendo que 1 deles poderia ser destinado para apresentar as informações para os passageiros.

A situação atual poderia ser melhorada se o poste de iluminação mudasse de posição resultando em um espaço livre para a circulação. O poste de iluminação da paragem poderia deixar de ser necessário se um dos painéis de publicidade fosse destinado para o painel de informação. Também existe a possibilidade de mudar a paragem 20 metros para trás onde existe um passeio com espaço suficiente para acomodar uma paragem completa sem prejudicar a passagem dos peões.



Foto 4: Paragem Azenha (AZ)

Fonte: Elaborada pelo autor

6.2 Sentido Maia

No trajeto sentido Maia o total de paragens é de 44, com 2 paragens a menos em relação ao sentido Aliados, sendo 3 delas localizadas próximas a estação de metro Aliados, Trindade e Fórum Maia. A maior parte das paragens estão em uma distância adequada entre elas, porém ainda são 18 paragens que não se encontram dentro dessa margem, mostrando espaço para melhora.

Tabela 11: Resultado da análise das paragens sentido Maia

SENTIDO MAIA			
TOTAL DE 44 PARAGENS			
Distância para próxima paragem		Intermodalidade	
até 200 metros	3	Sim	3
de 201 a 300 metros	25	Não	43
de 301 a 400 metros	10		
de 401 a 700 metros	4		
até 750 metros	1		

Em relação as características das paragens não mostram números muitos diferentes comparado ao outro sentido da linha. O maior número de paragens possui tipologia básica, depois completa e por fim contabilizando 5 parciais. Com relação a iluminação 9 paragens se encontram sem iluminação adequada e apenas 4 das 18 que teriam possibilidade possuem iluminação própria. O número de paragens com piso tátil, sinalização da paragem, situada em via dedicada ao transporte público e com baia teve um acréscimo, representando agora 27% das paragens que possuem alguma dessas características. Apesar de 3 paragens estarem situadas em vias dedicadas ao transporte público, uma delas tem estacionamento

irregular. Em relação as paragens com baias todas elas possuem estacionamento irregular, mostrando assim que talvez não seja a melhor solução em relação as vias dedicadas ao transporte público.

Tabela 12: Resultado das características das paragens no sentido Maia

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS											
Tipologia		Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Básica	26	Própria	4	Sim	2	Sim	2	Sim	4	Sim	4
Parcial	5	Rua	33	Não	42	Não	42	Não	40	Não	40
Completa	13	Sem	9								

Tabela 13: Resultado em percentagem das características das paragens no sentido Maia

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS											
Tipologia (%)		Iluminação (%)		Piso Tátil (%)		Sinalização da paragem (%)		Via dedicada ao transporte público (%)		Baia (%)	
Básica	59%	Própria	9%	Sim	5%	Sim	5%	Sim	9%	Sim	9%
Parcial	11%	Rua	75%	Não	95%	Não	95%	Não	91%	Não	91%
Completa	30%	Sem	20%								

A tabela a seguir apresenta os resultados dos elementos da envolvente e pode-se notar números expressivos principalmente em relação ao estacionamento irregular com 32% no total das situações. Os posicionamentos das paragens com pequenas correções podem passar de mal para bem posicionada, muitas vezes não existe grandes espaços e outras opções onde localizar a paragem, deste modo vê-se que 33 das 46 paragens estão bem posicionadas dentro da situação que se encontra.

Tabela 14: Resultado dos elementos da envolvente das paragens sentido Maia

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE											
Posição em relação à área envoltória		%	Obstáculos		%	Estacionamento o irregular		%	Passadeira com rampa de acesso		%
Bem posicionada	33	75%	Sim	9	20%	Sim	14	32%	Sim	32	73%
Mal posicionada	11	25%	Não	35	80%	Não	30	68%	Não	12	27%

A comparação entre tipologia básica e completa no sentido Maia mostra resultados semelhantes obtidos no sentido Aliados. As maiores diferenças entre as tipologias são mostradas na iluminação onde todas as paragens completas possuem algum tipo de iluminação e as paragens sem iluminação são as de tipologia básica. A posição em relação à área de influência destaca uma grande diferença em relação as tipologias, visto que as paragens de tipologia básicas se encontram mais vezes em situações de mal posicionamento, porém as paragens de tipologia completa apresentam um maior número de obstáculos. Os resultados completos estão demonstrados nas tabelas 15, 16, 17 e 18.

Tabela 15: Resultado das características das paragens da tipologia básica sentido Maia

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS – TIPOLOGIA BÁSICA									
Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Própria	0	Sim	0	Sim	2	Sim	2	Sim	3
Rua	17	Não	26	Não	24	Não	24	Não	23
Sem	9								

Tabela 16: Resultado das características das paragens da tipologia completa sentido Maia

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS – TIPOLOGIA COMPLETA									
Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Própria	1	Sim	2	Sim	0	Sim	2	Sim	1
Rua	12	Não	11	Não	13	Não	11	Não	12
Sem	0								

Tabela 17: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia básica sentido Maia

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE – TIPOLOGIA BÁSICA							
Posição em relação à área envoltória		Obstáculos		Estacionamento irregular		Passadeira com rampa de acesso	
Bem posicionada	16	Sim	3	Sim	9	Sim	18
Mal posicionada	10	Não	23	Não	17	Não	8

Tabela 18: Resultado dos elementos da envolvente da tipologia completa sentido Maia

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE – TIPOLOGIA COMPLETA							
Posição em relação à área envoltória		Obstáculos		Estacionamento irregular		Passadeira com rampa de acesso	
Bem posicionada	12	Sim	5	Sim	3	Sim	11
Mal posicionada	1	Não	8	Não	10	Não	2

Na tabela a seguir é apresentado o resultado das intervenções para possíveis melhorias nas paragens do 600 no sentido Maia. A melhoria que pode ser feita em todas as paragens é a instalação de papeleira, piso tátil, sinalização da paragem e rampa de acesso nas passadeiras, não significa que todas elas precisam de todas essas características, mas sim alguma delas. O segundo maior número é na categoria de iluminação, não significa que as 23 paragens não possuem iluminação, mas sim que podem de alguma

forma melhorar nesse aspeto. De modo geral a mudança da tipologia das paragens pode acontecer em 10 situações, sendo que em alguns casos a tipologia básica poderia mudar para completa ou uma completa poderia mudar para a tipologia parcial. O estacionamento também se mostra um problema recorrente que depende unicamente dos motoristas da cidade, das proibições do local e da fiscalização.

Tabela 19: Resultado das melhorias das paragens sentido Maia

INTERVENÇÃO PARA MELHORIA		
Instalar iluminação na própria paragem e/ou iluminação pública	23	52%
Instalar paragem completa ou parcial	10	23%
Mudar posicionamento da paragem	5	11%
Remover ou mudar posicionamento do obstáculo	6	14%
Instalar papeleira, piso tátil, sinalização da paragem e rampa de acesso nas passadeiras	46	100%
Retirar estacionamento das viaturas ou fiscalizar estacionamento irregular	14	32%

Foram selecionados 3 exemplos dentro das 44 paragens os quais mostrassem diferentes situações que uma paragem poderia estar tanto de tipologia como localização no passeio e na envolvente. Os exemplos mostram também como a situação atual poderia ser melhorada com pequenos ajustes e mudanças por vezes na paragem ou por vezes na área envoltória resultando em uma paragem mais eficiente e funcional.

6.2.1 Exemplo 1 - Camilo Castelo Branco

A paragem Camilo Castelo Branco com o código CCB está localizada na Rua Santana próximo do número 410, com distância de 450 metros até a próxima paragem e 240 metros da paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia completa, com papeleira, sem piso tátil e sem sinalização da paragem. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baía para o autocarro.

O passeio tem aproximadamente 2,5 metros de largura, porém a passagem ocupa todo o passeio, além de existir um poste de iluminação com papeleira sendo um obstáculo para a passagem dos peões. Pode-se perceber um caminho informal por trás da paragem já que existe um obstáculo dificultando a passagem.

A situação atual poderia ser melhorada se fosse movido o poste de iluminação para a lateral, deixando um recuo maior no passeio. A paragem completa poderia ser substituída por uma paragem parcial onde seria possível a passagem dos peões sem ter de se desviar por outro caminho, ou até mesmo aumentar o passeio para que a passagem por trás da paragem fosse adequada para os peões.



Foto 5: Paragem Camilo Castelo Branco (CCB)

Fonte: Elaborada pelo autor

6.2.2 Exemplo 2 - Arca D'água

A paragem Arca D'água com o código ADA4 está localizada na Praça 9 de abril em frente ao número 36, com distância de 350 metros para a próxima paragem e de 230 metros da paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia completa, sem sinalização da paragem, sem piso tátil e sem papeleira. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baia para o autocarro.

Está posicionada em um espaço sem passeio, com superfície de terra e árvores de grande porte, a paragem não recebe iluminação adequada da rua, deixando com pouca visibilidade durante o período noturno. Nos dias de chuva a superfície pode ficar com lama e desta maneira os passageiros escolhem esperar o autocarro alguns metros atrás da paragem onde existe piso impermeável. A situação atual poderia ser melhorada se fosse instalada uma paragem completa com sinalização da paragem, papeleira e piso tátil visto que existe espaço. Também seria necessário a instalação de um piso adequado, para os peões, de acesso até a paragem.



Foto 6: Paragem Arca D'água (ADA4)

Fonte: Elaborada pelo autor

6.2.3 Exemplo 3 – Junta Freguesia Barca

A paragem Junta de Freguesia Barca com o código JBF1 está localizada na Rua Padre de Abílio Sampaio em frente a Junta de Freguesia da Barca, com distância de 220 metros para a próxima paragem e de 260 metros para a paragem anterior. Não fica na proximidade de nenhum outro modal e é composta pela tipologia básica, sem sinalização da paragem e sem piso tátil. Não está localizada em um via dedicada ao transporte público e também não possui baia para o autocarro. Está posicionada em um espaço com passeio, porém com iluminação pública ineficaz.

O passeio é amplo com aproximadamente 6 metros, possui também nesse espaço um canteiro com uma pequena árvore. Essa estrutura na posição onde se encontra não permite que outra tipologia de paragem seja utilizada. Não existe estacionamento irregular porque ao lado da paragem existem espaços da Câmara destinado ao estacionamento das viaturas.



Foto 7: Paragem Junta de Freguesia Barca (JBF1)

Fonte: Elaborada pelo autor

A situação atual poderia ser melhorada se o canteiro fosse realocado ou diminuído, libertando espaço suficiente para instalar uma paragem de tipologia completa com iluminação própria, sinalização da paragem e piso tátil.

6.3 Percurso completo

Para uma perspetiva mais ampla e geral de toda a linha, tem a seguir o resultado das análises demonstradas através das tabelas. Nesta análise foi considerado, o caminho de ida e volta, totalizando em 24 km de extensão. A maior parte das paragens com 53% do total, possui uma distância entre a próxima paragem de 200 a 300 metros, distância igual ou próxima do ideal. Consequentemente a outra metade não se encontra na situação ideal, quase todas estão em distâncias maiores do que a aconselhada.

Tabela 20: Resultado síntese da análise da linha completa

LINHA COMPLETA 600			
TOTAL DE 90 PARAGENS			
Distância para próxima paragem		Intermodalidade	
até 200 metros	9%	Sim	7%
de 201 a 300 metros	53%	Não	93%
de 301 a 400 metros	23%		
de 401 a 700 metros	10%		
até 900 metros	2%		

A linha contempla com total de 90 paragens, apesar da maior parte dela (58%) serem paragens básicas, as quais, são em sua maioria a melhor tipologia para cada local, devido a existência de passeios estreitos, com espaço insuficiente para acomodar outra tipologia que requer uma dimensão maior do passeio. Muitas vezes não existe melhor posição em relação ao ambiente construído, por exemplo, não podem estar localizadas em frente a janelas e portas de entrada de estabelecimentos residenciais ou comerciais. Dito isso, são poucas as paragens que teriam a possibilidade de comportar uma tipologia categorizada como parcial ou completa.

O resultado da iluminação nas paragens mostra que existem mais paragens sem iluminação do que paragem com iluminação própria, é um número expressivo já que a iluminação é um elemento imprescindível em espaços públicos e principalmente nas paragens. O piso tátil e sinalização da paragem aparecem em pouquíssimas paragens da linha, sendo os elementos que mais precisam ser acrescentados e os elementos mais fáceis de serem instalados. Também são poucas paragens que se encontram em via dedicada ao transporte público ou possuem baia para o autocarro, porém existe uma dificuldade maior em serem implementados esses elementos devido a falta de espaço nas vias. A maior parte do trajeto do autocarro são em vias apenas de mão dupla sem a faixa de estacionamento e com passeios estreitos, sem possibilidade de mudança que permitisse ter baia ou via dedicada ao transporte público.

Tabela 21: Resultado síntese das características das paragens da linha completa

CARACTERÍSTICAS DAS PARAGENS											
Tipologia		Iluminação		Piso Tátil		Sinalização da paragem		Via dedicada ao transporte público		Baia	
Básica	58%	Própria	11%	Sim	2%	Sim	7%	Sim	8%	Sim	9%
Parcial	8%	Rua	69%	Não	98%	Não	93%	Não	92%	Não	91%
Completa	34%	Sem	20%								

A maior parte das paragens possuem um resultado positivo em relação aos elementos da envolvente e com grande possibilidade de serem melhorados já que são elementos mais maleáveis. Tanto a posição da paragem quanto os obstáculos podem sofrer alterações como a tipologia nos casos das paragens, fazendo grande diferença na funcionalidade dos elementos e atingindo um resultado positivo. São mudanças e pequenas correções que podem aumentar a qualidade da acessibilidade pedonal.

Tabela 22: Resultado síntese dos elementos da envolvente da linha completa

ELEMENTOS DA ENVOLVENTE							
Posição em relação à área envoltória		Obstáculos		Estacionamento irregular		Passadeira com rampa de acesso	
Bem posicionada	74%	Sim	26%	Sim	27%	Sim	73%
Mal posicionada	26%	Não	74%	Não	73%	Não	27%

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Breve descrição das tarefas realizadas e conclusões

A investigação que se realizou teve como objetivo final analisar a acessibilidade em escala local dos pontos nodais do sistema de transporte rodoviário, com outras palavras, as paragens de uma linha de autocarro na cidade do Porto. Primeiramente foi preciso perceber as características das cidades e os problemas enfrentados que estão relacionados diretamente com a visão do planeamento feito no passado que reflete ainda hoje nas cidades. Pode-se concluir que após a utilização em massa dos automóveis particulares os espaços das cidades foram planeados para eles e o planeamento dos transportes era feito com base no prever e prover. Como os efeitos positivos esperando desse planeamento não se concretizaram da maneira como era esperado, os efeitos negativos ficaram em evidência, nessas circunstâncias novos conceitos e diretrizes de planeamento urbano e de transporte surgiram.

De acordo com a literatura esses novos conceitos tinham algumas características em comum como o incentivo a utilização dos transportes públicos, diversidade de usos, melhorar o espaço do peão e garantir boas condições para a caminhada, alta densidade populacional, o policentrismo, cidades compactas e combinar o planeamento dos transportes com o uso do solo. Alguns desdobramentos surgiram como o TOD, muito estudado sobre como aplicar seus conceitos, quais os resultados obtidos, quais as dificuldades e como superá-las e os indicativos de como medir o TOD nas cidades.

Uma das maneiras de análise desenvolvida foi o modelo de pontos nodais e lugar criado por (Bertolini, 1999). Também foi proposto uma extensão desse modelo para a aplicação em escala local em conjunto com a acessibilidade do peão, o qual, foi desenvolvido por Vale (2015) e Vale, Viana & Pereira (2018). Foi identificado a ausência de estudos dos pontos nodais e lugares em escala local e sobre a perspectiva do transporte público rodoviário. Desta maneira esta dissertação se desdobrou sobre um indicativo deste modelo que é a acessibilidade aos pontos nodais e lugares avaliado através do desenho urbano em escala local.

Foi escolhida uma linha de autocarro para análise, levando em consideração a relação com a cidade e aos outros modais existentes. Foi estudada e designadas as características importantes dos pontos nodais dessa linha, que são as paragens. Para uma análise completa e uniformizada entre elas foi desenvolvido um relatório com as características e informações que deveriam ser levadas em consideração ao estudar cada paragem de autocarro.

Após a análise feita em todas as paragens e exposto o resultado encontrado, pode-se concluir que é possível melhorar a acessibilidade de algumas paragens com apenas mudanças simples ou com a instalação de elementos em falta. Mudar o posicionamento da paragem no passeio, retirar os obstáculos encontrados, mudar a tipologia das paragens são as principais soluções que podem ser aplicadas. Instalar a sinalização da paragem, piso tátil, papeleira e passadeira com rampa de acesso são os elementos que muitas vezes estão em falta e podem ser instalados facilmente sem grandes mudanças. Já a via dedicada

ao transporte público e a baía para os autocarros são elementos que foram encontrados poucas vezes porém são de difícil aplicação, requerem mudanças e investimentos maiores, desta maneira não fazem parte das soluções que poderiam facilmente ser aplicadas.

7.2 Limitações e perspectivas futuras da investigação

Com o decorrer desenvolvimento, a investigação se deparou com algumas limitações que impediram o máximo desdobramento do tema.

Uma das limitações é o fato da literatura científica em sua maior parte estar relacionada com a análise dos pontos nodais no transporte público e a aplicação do conceito do TOD em regiões metropolitanas, abrangendo grande parte do território e com destaques nas grandes interfaces intermodais que existem nas cidades. O sistema de transporte público sobre trilhos, os quais, tem características diferentes do modal que estudado que foi transporte público rodoviário, são os mais utilizados para análise e estudo de caso, dificultando a comparação e a similaridade entre os indicadores de análise e também os resultados. Pouco se é analisado na escala local dos menores pontos nodais de transportes que são as paragens de autocarro, principalmente em relação ao TOD.

Outra limitação existente é a falta de dados disponíveis em relação a apenas uma linha de autocarro na cidade do Porto. Os relatórios e dados existentes são baseados em todo o sistema e todas as linhas, consequentemente os resultados são em escala global de todo um sistema de transporte, de maneira que não existe dados pontuais sobre cada linha de autocarro. O fato também a rede do transporte rodoviário passar por concelhos diferentes, com governanças distintas possuem propostas diferentes com abordagens distintas que limita um pouco a homogeneidade do sistema.

Existe uma limitação nas propostas de melhorias em muitas paragens por conta da qualidade principalmente dos passeios, os quais, não são possíveis de fazer qualquer melhoria com pequenas mudanças de desenhos ou até mesmo de posicionamento. Desta forma é necessário maiores investimentos e mudanças e até uma reestruturação de toda uma área para que pudesse ser melhorada a situação atual.

Nesta investigação foi analisada apenas uma linha em todo o sistema de autocarros da cidade. Em uma futura investigação pode ser comparada duas ou mais linhas de autocarros para perceber as diferenças e semelhanças entre elas, se são situações pontuais ou podem ser generalizadas para as soluções serem colocadas em prática.

Também pode ser abordado para além do desenho urbano principalmente nas paragens, a análise sobre o uso do solo específico em cada paragem para além da área envoltória, relacionado com a acessibilidade da paragem e sua área abrangência.

Referências

- Batty, M. (2022). The Linear City: Illustrating the logic of spacial equilibrium. *Computational urban Science* 2, 8. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00036-z>
- Behren, S. v., Bonisch, L., Niklas, U., & Chlond, B. (2020). Revealing Motives for Car Use in Modern Cities—A Case Study from Berlin and San Francisco. *Sustainability*, 12(5254). doi:<https://doi.org/10.3390/su12135254>
- Bertolini, L. (1996). Nodes and places: complexities of railway station redevelopment. *European Planning Studies*, 4(3), pp. 331-345. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/09654319608720349>
- Bertolini, L. (1999). Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in Netherlands. *Planning Practice & Research*, 14(2), 199-210. doi:10.1080/02697459915724
- Bertolini, L. (2008). Station areas as nodes and places in urban network: an analytical tool and alternative development strategies. In F. Bruinsma, E. P. Pels, P. Rietvelds, & B. V. Wee (Eds.), *Railway Development. Impact on Urban Dynamics* (pp. 35-58). Physica-Verlag Heidelberg. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-7908-1972-4_3
- Bertolini, L., Clercq, F. L., & Straatemeier. (2008). Urban transportation planning in transition. *Transport Policy*, 15(2), 69-72. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.11.002>
- Bruton, M. J. (1975). *Introduction to transportation planning*. Routledge.
- Calthorpe, P. (1993). *The Next American Metropolis. Ecology, Community and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- CCDRN. (2008a). Estacionamento. In *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária* (Vol. 9).
- CCDRN. (2008b). Peões. In *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária* (Vol. 8).
- CCDRN. (2008c). Transporte Públicos. In *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária* (Vol. 13).
- Cevero, R. (2004). Transit-oriented development in the United State: experiences, canllenges, and prospect. *Program, Transit Cooperative Research*. Washington D.C.: Report 102.
- Código da Estrada. (2013). Decreto Lei nº 72/2013. 169, 5446-5499. Diário da República 1ª série. Retrieved from <https://data.dre.pt/eli/lei/72/2013/p/cons/20210824/pt/html>
- Cysek-Pawlak, M. M., & Pabich, M. (2021). Walkability - the New Urbanism principle for urban regeneration. *Journal of Urbanism: Internatinal Research on Placemaking ans Urban Sustainability*, 14(4), 409-433. doi:<https://doi.org/10.1080/17549175.2020.1834435>
- Day, K. (2003). New Urbanism and the Challenges of Designing for Diversity. *Journal of Planning Education and Research*, 23, 83-95. doi:<https://doi.org/10.1177%2F0739456X03255424>
- Downs, A. (2005). Smart Frowth. Why we discuss it more than we do it. *Journal of the American Planning Association*, 71(4), 367-380. doi:<https://doi.org/10.1080/01944360508976707>
- Duany, A., Speck, J., & Lydon, M. (2010). *The smart growth manual*. New York: MacGra-Hill.
- Francisco Filho, L. L. (2010). Novas Configurações Urbanas: a terceira via. *Intellectus*, 11, 54-69.

- Gentil, C. D. (2015). A contribuição dos elementos da forma urbana na construção da mobilidade sustentável. Dissertação de Mestrado: Universidade de Brasília.
- Ghel, J. (2010). *Cities for People*. New York: Island Press.
- Howard, E. (1902). *Garden Cities of To-Morrow*. Londres: Swan Sonnenschein & Co.
- Ibraeva, A., Correia, G. H., Silva, C., & Antunes, A. P. (2020). Transit-oriented development: A Review of research achievements and challenges. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, pp. 110-130. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>
- IMTT. (2011). Interfaces de transportes de passageiros. In *Colecção de Brochuras Técnicas*.
- Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2018). *Mobilidade e funcionalidade do território nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa 2017*. Lisboa-Portugal.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Katz, P. (1994). *The New Urbanism: Toward an architecture of Community*. New York: McGraw Hill.
- Khalaj, F., Pojani, D., Sipe, N., & Corcoran, J. (2020). Why are cities removing their freeways? A systematic review of the literature. *Transport Reviews*, 40(5), 557-580. doi:<https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1743919>
- Knoflachner, H. (2007). Success and failures in urban transport planning in Europe - understanding the transport system. *Sadhana*, 32(4), 293-307. doi:<https://doi.org/10.1007/s12046-007-0026-6>
- Knowles, R. D., Ferbrache, F., & Nikitas, A. (2020). Transport's historical, contemporary and future role in shaping urban. *Cities*, 99(102607).
- Levine, J., Grengs, J., & Merlin, L. A. (2019). *From Mobility to Accessibility. Transforming Urban Transportation and Land-Use*. New York: Cornell University Press.
- Lyu, G., Bertolini, L., & Pfeffer, K. (2016). Developing a TOD typology for Beijing metro station areas. *Journal of Transport Geography*, 55, 40/50. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.07.002>
- Lyu, G., Bertolini, L., & Pfeffer, K. (2020). How does transit-oriented development contribute to station area accessibility? A study in Beijing. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(7), 533-543.
- Mathur, S., & Ferrell, C. (2013). Measuring the impact of sub-urban transit-oriented developments on single-family home values. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42-55. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.014>
- McLeod, S., Scheuner, J., & Curtis, C. (2017). Urban Public Transport: Planning Principles and Emerging Practice. *Journal of Planning Literature*, 32(3), 223-239. doi:<https://doi.org/10.1177/0885412217693570>
- Mejia-Dorantes, L., & Lucas, K. (2014). Public transport investment and local regeneration: A comparison of London's Jubilee Line Extension and the Madrid Metrosur. *Transport Policy*, 35, 241-252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.05.020>
- Mezoued, a. M., Letesson, Q., & Kaufmann, V. (2021). Making the slow metropolis by designing walkability: a methodology for the evaluation of public space design and prioritizing pedestrian mobility. *Urban Research & Practice*.

- Miller, E. J. (2018). Accessibility: measurement and application in transportation planning. *Transport Reviews*, 38(5), 551-555. doi:<https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1492778>
- Mobilidade e Planeamento do Território. (2016). *Plano de Ação de Mobilidade Urbana Sustentável da Área Metropolitana do Porto*.
- Nieuwenhuijse, M. J. (2020). Urban and transport planning pathways to carbon neutral, liveable and healthy cities. A review of the current evidence. *Environment International*, 140. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105661>
- Padeiro, M., Louro, A., & Costa, N. M. (2019). Transit-oriented development and gentrification: a systematic review. *Transport Reviews*, 39(6), 733-754. doi:<https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1649316>
- Papa, E., & Bertolini, L. (2015). Accessibility and Transit-Oriented Development in European metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 70-83. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.014>
- Roque, C. d. (n.d.). *Sinalização Vertical Critérios de Utilização*. Disposições Normativas, INIR. Retrieved Maio 9, 2022, from <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/InovacaoNormalizacao/Divulgao%20Tcnica/SinalizacaoVerticalCritériosUtilizacao.pdf>
- Rosa, M. P., & Gil, F. C. (2017). Acessibilidade para todos no espaço urbano e ns transportes. Uma condição para uma vida indeendente e qualidade de vida. *II Congresso Internacional Direitos Humanos e Escola Inclusiva: Múltiplos Olhares* (pp. 295-304). Faro: Universidade do algarve. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.1/10090>
- Sharifi, A. (2016). From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainable neighborhood development. *Sustainable Cities and Society*, 20, 1-16. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.09.002>
- Silva, A. F. (2018). *Avaliação de Paragens de Transporte Público Rodoviário no Município do Porto*. Dissertação de Mestrado: Universidade de Aveiro.
- Silva, C. (2017). Acessibilidade. (O. Vitor, Ed.) *Planeamento Urbano: Investigação, Ensino e Prática Profissional*, 95-128.
- Solá, A. G., Vilhelmson, & Larsson, A. (2018). Understanding sustainable accessibility in urban planning: Themes of consensus, themes of tension. *Journal of Transport Geography*, 70, 1-10.
- STCP - Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, S.A. (2021). *Relatório e Contas*. Portugal: Tipografia Comercial.
- STCP. (2022). *História dos Transportes*. Retrieved 04 2022, from STCP: <https://www.stcp.pt/pt/institucional/stcp/historia-dos-transportes/>
- STCP. (2022,). *Horários*. Retrieved from https://www.stcp.pt/fotos/horarios/600/volta/600_volta_maia.pdf
- Swensen, G., & Berg, S. K. (2020). The ‘garden city’ in the green infrastructure of the. *Landscape Research*, 45(7), 802-818. doi:10.1080/01426397.2020.1798365
- Thomas, R., Pojani, D., Lenferink, S., Bertolini, L., Dominic, S., & Krabben, E. v. (2018). Is transit-oriented development (TOD) an internationally transferable policy concept? *Reginal Studies*, 52(9), 1201-1213. doi:<https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1428740>

Transport for London. (2017). *Accessible Bus Stop Design Guidance*.

Vale, D. S. (2015). Transit-oriented development, integration of land use and transport, and pedestrian accessibility: Combining node-place model with pedestrian shed ratio to evaluate and classify station areas in Lisbon. *Journal of Transport Geography*, 45, 70-80. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.04.009>

Vale, D. S., Viana, C. M., & Pereira, M. (2018). The extended node-place model at the local scale: Evaluating the integration of land use and transport for Lisbon's subway. *Journal of Transport Geography*, 69, 282-293. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.05.004>

Vecchio, G., & Martens, K. (2021). Accessibility and the Capabilities Approach: a review of the literature and proposal for conceptual advancements. *Transport Reviews*, 41(6), 833-854.

Anexos

Tabela 23: Análise das paragens sentido Aliados

Paragens sentido Aliados	Nome paragem	Código	Distância para próxima paragem	Intermodalidade	Paragem sentido Aliados	Tipologia	Via dedicada ao transporte público	Baia	Sinalética	Posição em relação ao entorno	Obstáculos	Iluminação	Piso Tátil	Estacionamento irregular	Passadeira com rampa de acesso	Intervenção para melhoria
	Av. Aliados	AAL1	Paragem final	Sim		Completa	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar iluminação na própria paragem, piso tátil e sinalética
	Trindade	TRD5	400 metros	Sim		Completa	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Poste de iluminação obstrui a passagem e a visibilidade	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Remover obstáculo, instalar iluminação na própria paragem, piso tátil e sinalética
	Praça da República	PRR5	500 metros	Não		Completa	Não	Sim	Sim	Bem posicionada	Papeleira e hidrante obstruem a passagem	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Remover obstáculos, instalar iluminação na própria paragem e piso tátil, fiscalizar o estacionamento irregular
	Lapa	LAPA2	260 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética e piso tátil
	Hospital Santa Maria	HSM4	350 metros	Não		Básica	Sim	Não	Sim	Mal posicionada, muito próxima a entrada do comércio	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Mudar posicionamento e fiscalizar estacionamento ilegal o qual dificulta visibilidade e entrada para o autocarro. Instalar papeleira e piso tátil
	Constituição	CNTT2	450 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada, muito próxima a entrada do comércio	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Mudar posição, instalar sinalética, papeleira e piso tátil
	Vale Formoso	VF6	230 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética e piso tátil
	Casa da Saúde de Paranhos	CSP2	270 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Poste de sinalização para os carros obstrui a passagem e a visibilidade	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Não	Sim	Mudar posição do poste instalar sinalética, papeleira, piso tátil
	Arca D'água	ADA3	280 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar sinalética, papeleira, piso tátil, rampa de acesso nas passadeiras e iluminação pública
	Cintura Interna	CI32	350 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar sinalética, papeleira, piso tátil e rampa de acesso nas passadeiras
	Carlos Amarante	CAM3	220 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar sinalética, papeleira, piso tátil, rampa de acesso nas passadeiras, iluminação pública
	Telheira	TLHR2	190 metros	Não		Completa	Não	Sim	Sim	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Não	Instalar papeleira, piso tátil, rampa de acesso nas passadeiras, iluminação na própria paragem e fiscalização do estacionamento irregular
	Berlengas	BLG2	260 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar paragem parcial, sinalética, papeleira, piso tátil e rampa de acesso nas passadeiras
	Azenha	AZ	300 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Poste de iluminação e poste de informação da paragem	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Retirar poste de iluminação e poste de informação da paragem, instalar sinalética e piso tátil

	Amial	AML4	220 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar sinalética, piso tátil, papelaria e fiscalização no estacionamento irregular
	Telheiro	TLHO2	170 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada, entre obstáculos	Caixa do correio e poste de iluminação	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem parcial em outra posição para não ter obstáculos, instalar sinalética, piso tátil e papelaria
	Flores	FLOS2	300 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa, sinalética piso tátil e papelaria
	São Mamede (Mercado)	SMMM2	200 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e papelaria
	São Mamede	SMM2	350 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar sinalética, piso tátil e rampa de acesso nas passeadeiras
	Sá e melo	SM2	220 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada, em frente a janela de uma residência	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Mudar posição, instalar sinalética, papelaria, piso tátil e rampa de acesso nas passeadeiras
	Centro de Saúde São Mamede	CSSM2	350 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar iluminação pública, sinalética, papelaria, piso tátil e rampa de acesso nas passeadeiras
	Abel Salazar	ASZ2	350 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada ao lado de entrada de saída de veículos	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Mudar posição da paragem, instalar sinalética, papelaria e piso tátil
	Ponte da Pedra	PP2	450 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada ao lado de automóveis estacionados dificultando acesso ao autocarro	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa, retirar estacionamento das viaturas, instalar iluminação pública, sinalética e piso tátil
	Pedro Mesquita	PMQ2	260 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar paragem parcial, iluminação pública, sinalética e piso tátil
	Paulo Rarito	PRNT	260 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar sinalética e piso tátil
	Tv Feira	TF2	260 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar paragem parcial, rampa de acesso as passeadeiras, sinalética e piso tátil
	Santana	STN2	240 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Suporte da paragem	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e mudar suporte da paragem
	Senhora da Saúde	SRSD2	400 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Suporte da paragem	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e mudar suporte da paragem
	Antonio Aleixo	AAX2	280 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar paragem parcial e iluminação na própria paragem
	Catassol	CTSS2	250 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Suporte da paragem	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e mudar suporte da paragem

	Combonianos	CBN2	300 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada, atrapalha e impede acesso ao comércio local	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Mudar posição da paragem, instalar sinalética, piso tátil, fiscalizar estacionamento irregular
	Rotunda Lavrador	LVR2	270 metros	Não		Completa	Não	Sim	Sim	Bem posicionada	Postaleta de informação	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, fiscalizar estacionamento irregular e iluminação na própria paragem
	Santos Leite	SL2	400 metros	Não		Completa	Não	Sim	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil, fiscalizar estacionamento irregular e iluminação na própria paragem
	Igreja da Maia	IMA12	280 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Postaleta de informação	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Mudar posição do postelete, instalar sinalética, piso tátil, papelreira e iluminação na própria paragem
	PSP	PSP1	200 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil, papelreira e iluminação na própria paragem
	Viso	VIS	290 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa e retirar estacionamento para veículos que impedem o acesso ao autocarro
	Maia Câmara	MAIA	150 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Area destinada a propaganda apenas em uma lateral, instalar sinalética, piso tátil e papelreira
	Fórum	FOR2	220 metros	Sim		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar paragem completa com sinalética, piso tátil e papelreira
	Ferreira da Cruz	FCR4	900 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada	Postelete impede visibilidade	Iluminação própria e iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e mudar posição do postelete e fiscalizar estacionamento irregular
	Altino Coelho	AC4	450 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local com muita vegetação	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil, papelreira e mudar posição da paragem
	Pinta	PINT2	350 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Bem posicionada porem em uma extensão do passeio pequeno	Postaleta impede a passagem	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Aumentar o passeio, instalar sinalética, piso tátil e iluminação na própria paragem
	Aquilino Ribeiro	AQR2	280 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Bem posicionada em um local com passeio largo	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem Parcial no passeio com iluminação própria, sinalética e piso tátil
	Hipermmercado	HIP2	350 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local sem passeio	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, posicionar paragem no passeio com iluminação e passarela na proximidade
	P. Abilio Sampaio	PAS2	350 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local sem passeio	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar sinalética, construir passeio, iluminação e passarela na proximidade
	Junta Freguesia Barca	JFB3	300 metros	Não		Básica	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local sem passeio	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar sinalética, construir passeio, iluminação e passarela na proximidade
	Barca	BARC2	450 metros	Não		Completa	Não	Não	Não	Mal posicionada sem passagem para cadeirante entrar na parage	Papeleira e postelete de informação	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética, piso tátil e mudar a posição da papeleira e postelete

Tabela 24: Análise das paragens sentido Maia

Paragens sentido Maia	Nome paragem	Código	Distância para próxima paragem	Intermodalidade	Paragem sentido Maia	Tipologia	Via dedicada ao transporte público	Baía	Sinalética	Posição em relação ao entorno	Obstáculos	Iluminação	Piso Tátil	Estacionamento irregular	Passadeira com rampa de acesso	Intervenção para melhoria
	Avenida Aliados	AAL2	350 metros	Sim		Completo	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar luz própria na paragem, piso tátil e sinalética
	Trindade	TRD1	300 metros	Sim		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Poste onde se encontra a papelreira está posicionado de maneira a obstruir a passagem	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Realocar a papelreira, instalar luz própria na paragem, piso tátil e sinalética
	Gonçalo Cristóvão	GCRT1	300 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Sim	Não	Sim	Instalar iluminação na própria paragem, papelreira e sinalética
	Praça da República	PRR3	230 metros	Não		Básico	Não	Sim	Sim	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Sim	Não	Fiscalização do estacionamento ilegal, instalar iluminação pública mais eficiente, instalar papelreira, piso tátil e acesso com rampa na passadeira
	Lapa	LAPA1	450 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar iluminação na própria paragem, papelreira, piso tátil, sinalética e passadeira com rampa de acesso mais próxima
	Hospital Santa Maria	HSM3	350 metros	Não		Básico	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar papelreira, piso tátil e sinalética
	Constituição	CONS3	300 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa com sinalética, papelreira e piso tátil
	Vale Formoso	VFM7	300 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Sim	Não	Sim	Instalar iluminação na própria paragem, papelreira e sinalética
	Casa da Saúde de Paranhos	CSP1	230 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar sinalética e piso tátil
	Arca D'água	ADA4	350 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local sem passeio e com espaço para melhoria	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar paragem completa com iluminação mais eficiente e passeio adequado aos utentes
	Cintura Interna	CI31	180 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar papelreira, sinalética, piso tátil e rampa de acesso nas passadeiras
	Carlos Amarante	CAM1	300 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada, muito próxima a parede do imóvel	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar sinalética, piso tátil, papelreira e mudar a posição da paragem no passeio
	Telheira	TLHR1	220 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação própria e da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e fiscalizar estacionamento irregular

	Berlengas	BLG1	260 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e fiscalizar estacionamento irregular
	Amial	AML1	260 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Não	Instalar piso tátil, sinalética, papelreira e rampa de acesso as passeadeiras
	Telheiro	TLHO1	400 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil e sinalética
	Flores	FLOS1	300 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada, muito próxima a entrada da residencia	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e papelreira
	São Mamede (Mercado)	SMMM1	300 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Estrutura da paragem	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e iluminação na própria paragem
	São Mamede	SMM1	280 metros	Não		Básico	Não	Sim	Não	Mal posicionada, obstrui a passagem no passeio	Paragem e papelreira	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Mudar posição da paragem, instalar sinalética e piso tátil e fiscalizar estacionamento irregular
	Sá e melo	SM1	200 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada entre o poste de iluminação e o shaft	Poste de iluminação e shaft	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar paragem completa e eliminar obstáculos
	Centro de Saúde São Mamede	CSSM1	250 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Estrutura da paragem	Iluminação da rua	Não	Não	Não	Instalar piso tátil, sinalética, papelreira e rampa de acesso nas passeadeiras
	Abel Salazar	ASZ1	450 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e papelreira
	Ponte da Pedra	PP1	350 metros	Não		Parcial	Não	Não	Não	Bem posicionada	Estrutura lateral e poste de sinalização	Iluminação própria e da rua	Não	Não	Não	Mudar para paragem parcial, retirar obstáculo e instalar rampa de acesso na passeadeira
	Pedro Mesquita	PMQ1	240 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada, existe a possibilidade de melhor posição	Poste de iluminação	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa e eliminar obstáculo
	Camilo Castelo Branco	CCB	450 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Mal posicionada	Paragem em si e poste de iluminação dificultando passagem e foi criado novo caminho informal pelos peões	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Mudar posição da paragem e eliminar obstáculo para que tenha espaço suficiente para a passagem dos peões
	Santana	STN1	400 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil e sinalética
	Senhora da Saúde	SRSD1	270 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e papelreira

	Combonianos	CBN1	210 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada, ao lado da entrada e saída de veículos e entrada do edifício residencial	Não	Sem iluminação	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e mudar posição da paragem
	Rotunda Lavrador	LVR1	400 metros	Não		Completo	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, sinalética e fiscalizar estacionamento irregular
	Santos Leite	SL2	400 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa
	Igreja da Maia	IMA1	230 metros	Não		Básico	Sim	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa
	Maia Câmara	MAIA3	230 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada	Lateral da paragem é um obstáculo visual	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Retirar uma lateral de publicidade, instalar piso tátil, sinalética, papelaria e iluminação na própria paragem
	Fórum	FOR1	750 metros	Sim		Completo	Não	Sim	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Instalar piso tátil, sinalética, iluminação na paragem e fiscalizar estacionamento irregular
	Ferreira da Cruz	FCR1	450 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar paragem completa, piso tátil e sinalética
	Altino Coelho	AC3	300 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Aumentar o tamanho do passeio e não permitir estacionamento irregular. Instalar sinalética, piso tátil e papelaria.
	Pinta	PINT1	400 metros	Não		Básico	Não	Não	Sim	Bem posicionada	Não	Iluminação da rua	Não	Não	Sim	Instalar piso tátil e sinalética
	Aquilino Ribeiro	AQR1	250 metros	Não		Completo	Não	Não	Não	Bem posicionada apesar de estar na esquina	Não	Iluminação própria	Não	Não	Sim	Instalar papelaria, piso tátil e sinalética
	Hipermercado	HIP1	150 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada em um local sem passeio	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Mudar posicionamento da paragem, instalar papelaria, sinalética e piso tátil
	P. Abílio Sampaio	PAS1	260 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada apesar de estar na esquina	Não	Sem iluminação	Não	Sim	Não	Instalar iluminação, sinalética e papelaria
	Junta Freguesia Barca	JBF1	220 metros	Não		Básico	Não	Não	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Não	Não	Instalar paragem e completa e utilizar espaço de 1 estacionamento para os veículos, rampa de acesso às passadeiras
	Gestalinho	GEST	280 metros	Não		Básico	Não	Sim	Não	Bem posicionada	Não	Sem iluminação	Não	Sim	Sim	Aumentar o passeio no lugar da baia e instalar paragem parcial com sinalética, piso tátil e papelaria
	Barca	BARC1	Paragem final	Não		Básico	Não	Não	Não	Mal posicionada muito próximo a entrada da residência	Não	Iluminação da rua	Não	Sim	Sim	Mudar posicionamento e instalar sinalética