

MESTRADO
PLANEAMENTO E PROJECTO URBANO

(Re)Desenho do Processo da Informação no Transporte Público

Vanessa Bastos Rocha

M

2023

(RE)DESENHO DO PROCESSO DA INFORMAÇÃO NO TRANSPORTE PÚBLICO

VANESSA BASTOS ROCHA

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

Orientador: Professor Doutor Álvaro Fernando de Oliveira Costa

JUNHO DE 2023

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.

Ao meu avô, que pelos planos de Deus não pôde vivenciar etapas tão importantes da minha vida ao meu lado, minhas conquistas acadêmicas e profissionais.

Saudades eternas.

Have the courage to follow your heart and intuition. They somehow already know what you truly want to become. Everything else is secondary.

Steve Jobs

AGRADECIMENTOS

Quantas coisas me passam pela cabeça. Quantos planos foram traçados, quantas barreiras foram enfrentadas para chegar até aqui. Quantas renúncias, quanta saudade de casa, mas o melhor de tudo, quantas conquistas! Os nossos saberes são construídos ao longo da vida. A cada novo conhecimento, novas experiências são anexadas a nossa essência e formam a nossa personalidade, desenvolvemos gostos e habilidades específicas que nos guiarão por um futuro de incertezas. Os meus agradecimentos são por todos que já dedicaram parte do seu tempo para formar o ser humano que sou hoje.

Agradeço aos meus professores, ao longo da vida, pelas escolas por onde passei, em especial a *Escola Gente Miúda e Crescer*, que se dedicam, muito além da educação básica, a formar pessoas e a promover experiências, que carrego até hoje comigo e são a base de quem sou. Faço um agradecimento especial ao *Professor Doutor Álvaro Fernando de Oliveira Costa*, para além do papel de professor orientador, não só por sua excelência profissional, mas também pessoal, ser humano que se preocupa com o próximo; claro, pela oportunidade ímpar de compor a equipe *Trenmo* e por todas as conquistas criadas ao longo desse tempo. Aproveito para deixar o meu muito obrigada a todos os meus colegas de trabalho, vocês fazem os dias serem mais leves, mesmo com toda a correria do dia a dia.

Agradeço a Deus, pelas bênçãos e proteção divinas. Agradeço aos meus pais por tamanho esforço durante todos esses anos, que me capacitaram, pessoal e profissionalmente, e me tornaram um ser humano preparado para enfrentar o mundo (e como enfrentei), ter humildade e, principalmente, comprometimento e responsabilidade por tudo aquilo a que me dedico fazer. Aos meus Guilherme(s), cada um do seu jeitinho, foram incentivando e ajudando a minha caminhada, obrigada pelos conselhos, pelos QI (famoso Quem Indica), pelas conversas e longas ligações, vocês são um apoio incondicional. A minha família por se fazerem presentes, mesmo a um oceano de distância.

Agradeço ao António pelos anos de companheirismo, apoio e cuidado, e a toda a sua família pelo acolhimento e carinho. Não poderia deixar de agradecer as minhas amigas de infância, Fabiana e Carla, pela amizade de vocês e por todo apoio, verdadeiras incentivadoras do futuro que venho construindo, vocês são um presente na vida. Aos amigos que o mestrado me deu, em especial a Ana Cláudia e Ana Carolina, vocês tornaram toda essa ‘luta’ muito mais leve.

Hoje encerro mais uma etapa extraordinária da minha vida. Obrigado a todos que construíram esse caminho junto comigo.

Vanessa Bastos Rocha

RESUMO

O design da informação pode ser definido como a arte e a ciência de tornar informações e instruções complexas fáceis de ler, entender e usar por meio de elementos visuais. Ao conceber eficientemente as informações ao público nos sistemas de transportes, cria-se, com a comunicação visual, a oportunidade de milhares de pessoas conseguirem se deslocar e esse alcance alargado de pessoas potencializa o uso do transporte público. A seguinte dissertação apresenta as principais questões relativas à conceitualização de sistemas de informação, principalmente os mapas de transporte público, com o intuito de identificar as diferentes categorias de estilo de mapa, elementos gráficos e textuais e suas consequentes variações. Por se tratar de uma tese elaborada em ambiente empresarial, o entendimento do *core business* da empresa em desenho de rede e sua estrutura de projetos é fundamental para a conexão com o estudo desenvolvido.

A primeira parte, referente à introdução, contextualiza a Trenmo e as atividades ali desenvolvidas, bem como a importância da integração entre a academia e as empresas. A segunda parte trata-se do estudo da arte voltado para os sistemas de informação, focado nos mapas de transporte público desde a historiografia até os tipos de mapas, seus estilos e linguagem complementado pela relação cognitiva de interpretação dos seres humanos. A terceira parte traz o enquadramento prático dentro da Trenmo e como o entendimento dos processos contribuíram para o conhecimento do desenho de rede e como esse saber foi fundamental para a percepção de mudanças necessárias no processo de criação de informação ao público. Por fim a descrição das etapas de evolução do processo, todas elas contextualizadas em um projeto-piloto de transporte escolar na cidade de Lisboa.

PALAVRAS-CHAVE: informação ao público, processo de criação, transporte público, mapas, design gráfico.

ABSTRACT

Information design can be defined as the art and science of making complex information and instructions easy to read, understand and use through visual elements. By efficiently designing information to the public in transport systems, visual communication creates the opportunity for thousands of people to be able to move around and this broad reach of people enhances the use of public transport. The following dissertation presents the main issues related to the conceptualization of information systems, mainly public transport maps, with the aim of identifying the different categories of map style, graphic and textual elements and their consequent variations. As it is a thesis elaborated in a business environment, understanding the company's core business in network design and its project structure is fundamental for the connection with the developed study.

The first part, referring to the introduction, contextualizes Trenmo and the activities carried out there, as well as the importance of integration between academia and companies. The second part deals with the study of art focused on information systems, focused on public transport maps from historiography to the types of maps, their styles and language complemented by the cognitive relation of interpretation of human beings. The third part brings the practical framework within Trenmo and how the understanding of the processes contributed to the knowledge of the network design and how this knowledge was fundamental for the perception of necessary changes in the process of creating information to the public. Finally, the description of the evolution stages of the process, all of them contextualized in a pilot project of school transport in the city of Lisbon.

KEYWORDS: public information, creation process, public transport, map, graphic design.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1. INTRODUÇÃO	1
2. ESTADO DA ARTE	5
2.1 HISTORIOGRAFIA DOS MAPAS	5
2.1.1 Mapas Temáticos	8
2.1.2 Mapa de Sistema de Transporte	9
2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO AO PÚBLICO	11
2.3 MAPAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	15
2.3.1 Mapas Esquemáticos	16
2.3.2 Spider Maps	18
2.3.3 Mapa Cartográfico ou de Sobreposição	19
2.4 LINGUAGEM DOS MAPAS	19
2.4.1 Tipografia e Cores	22
2.4.2 Princípios da Gestalt	25
2.4.3 A Realidade Cognitiva	27
2.5 DESIGN DA INFORMAÇÃO IMPRESSA	28
2.5.1 Mapa de Rede	28
2.5.2 Mapa por Linha	29
2.5.3 Tabela de Horários	30
3. TRENMO: ENQUADRAMENTO PRÁTICO	31
3.1 ESTRUTURAÇÃO DA EMPRESA	31
3.2 PRINCÍPIO DO DESENHO DE REDE	32
3.3 MAPA ESQUEMÁTICO	33
4. AS ETAPAS DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO	35
4.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO	35
4.2 ETAPA 01	40
4.3 ETAPA 02	43
4.3.1 Mapa Geral	43
4.3.2 Mapa de Monitores	45
4.3.3 Horários	47
4.3.4 Inquéritos	48
4.4 ETAPA 03: UMA NOVA VERSÃO	48
5. CONCLUSÃO	53

BIBLIOGRAFIA.....	55
ANEXOS	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Parte da Tábula Peutingeriana (Costa da Dalmácia, Mar Adriático, sul da Itália, Sicília, costa africana do Mediterrâneo. Fonte: Konrad Miller, 1887.	6
Figura 2: Mapa de Cantino. Mapa anônimo em pergaminho, Portugal. Hoje na Biblioteca Estense Modena. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	6
Figura 3: A Harmonia do Globo. Nicolas Sanson d’Abbeville, Jean Somer Pruthenus. Esta cópia colorida à mão é do Institut Catogràfic de Catalunya. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	7
Figura 4: John Ogilby, páginas duplas com gravuras da Britannia primeiro volume, ou uma ilustração do Reino da Inglaterra e domínio do País de Gales; com uma descrição geográfica e histórica das principais estradas, atlas impressos, Londres. Esta cópia é da coleção de mapas históricos de David Rumsey. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	8
Figura 5: Mapa Estatístico da Educação Primária na França. J. Manier, Michel Perriau (impressão), litografia colorida em folha larga, Paris. Esta cópia da Bibliothèque Nationale de France. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	9
Figura 6: Imprimerie de Vre Renou, Maulde et Cock (Editora): impressão colorida em folha larga. Esta cópia da Bibliothèque Nationale de France. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	10
Figura 7: Chemin de Fer du Nord (editor), Louis Danel (impressão): litografia em folha larga, Lille. Esta cópia da Bibliothèque nationale de Fran. Fonte: History of Information Graphics, 2019.	10
Figura 8: Autoridade de Trânsito da Cidade de Nova York: impressão colorida em folha larga. Esta cópia via Ward Maps LLL. Fonte: History of Information Graphics, 2019.....	10
Figura 9: Artista anônimo para Hoch- und Untergrudbahn GmbH Berlin: gráfico desdobrável impresso em cores do relatório anual da empresa de 1927, Belin. Esta cópia do Archiv Berliner Verkehrsbetriebe. Fonte: History of Information Graphics, 2019.	10
Figura 10: Etapas da viagem vs Uso da informação. Fonte: Baseado em Denmark, 2000.....	13
Figura 11: Spider Map de parte da rede de autocarros de Londres. Fonte: Site Transport for London, 2023.	18
Figura 12: Símbolos lineares para mapear dados baseados em rota (à esquerda em cima). Fonte: Robinson, 1987	21
Figura 13: Símbolos em pontos para mapear dados baseados em rota (à direita). Fonte: Robinson, 1987.....	21
Figura 14: Alguns tipos de opção de simbologia para representar pontos coincidentes para mapear dados baseados em rota (à esquerda embaixo). Fonte: Robinson, 1987.....	21
Figura 15: Diferentes características em cada tipografia. Fonte: The wayfinding handbook, 2009	23
Figura 16: Círculo cromático e as diversas relações entre as cores. Fonte: papodesign.com.br, 2021.....	24
Figura 17: Leis da Gestalt (proximity, similarity, good continuation, closure e common fate, nessa ordem, respectivamente). Fonte: Belbin, 1996.....	25
Figura 18: Percepção do ponto focal de cada letra (à esquerda). Fonte: Belbin, 1996.....	26
Figura 19: Aplicação das Leis de Bumstead (à direita). Fonte: Belbin, 1996.....	26
Figura 20: Distinção de aspectos estruturais e funcionais na informação de rota. Fonte: Klippel et al., 2005.	28
Figura 21: Exemplo de simplificação da tabela de horários. Fonte: Cain, 2007.....	30

Figura 22: Fluxograma das atividades dentro da Trenmo.....	32
Figura 23: Mapa esquemático da rede GIRO - Albufeira. Fonte: Trenmo, 2023	34
Figura 24: Cobertura espacial dos operadores públicos. Fonte: Trenmo, 2022	35
Figura 25: Disposição das paragens próximas à Escola Básica Telheiras, 2023.	39
Figura 26: Mapa de análise da EB Telheiras, cruzamento de dados entre oferta e procura. Fonte: Trenmo, 2022.	39
Figura 27: Mapa exportado direto do software GIS, referente a carreira 29B da Carris. Fonte: Trenmo, 2022.	41
Figura 28: Mapa Geral da Escola Básica de Telheiras, 2023.	44
Figura 29: Logo do Projeto Amarelo. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2022.....	45
Figura 30: Recorte do mapa da Escola Básica José Gomes Ferreira, demonstrando que uma escola pode ter mais do que uma paragem de referência.	45
Figura 31: Mapa Geral da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	45
Figura 32: Mapa de monitores da Escola Básica de Telheiras, 2023.....	46
Figura 33: Versão final na apresentação dos horários no formato ordem alfabética, 2023.	47
Figura 34: Modelo 01 criado para a apresentação dos horários por linha em formato de espinha, 2023.....	47
Figura 35: Mapa Geral da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	50
Figura 36: Nova versão do Mapa Geral da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	50
Figura 37: Nova versão do Mapa de Monitores da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	51
Figura 38: Mapa de Monitores da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023. ...	51
Figura 39: Nova versão da Tabela de horários da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	51
Figura 40: Tabela de horários da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.....	51
Figura 41: Distribuição espacial dos agrupamentos de escolas do concelho de Lisboa. Fonte: Trenmo, 2022.	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Característica da informação ao público. Fonte: Baseado no IMTT, 2011.....	12
Tabela 2: Deficiências físicas e cognitivas no planejamento de viagens. Fonte: Baseado em Denmark, 2000.....	14
Tabela 3: Etapas no planejamento de viagem. Fonte: Cain, 2007.	14
Tabela 4: Elementos Gráficos. Fonte: Allard, 2009.....	21
Tabela 5: Número de alunos por ciclo de ensino	36
Tabela 6: Abrangência da rede Carris	37
Tabela 7: Síntese dos resultados dos inquéritos. Fonte: Mãos ao Ar e Trenmo, 2022.....	38
Tabela 8: Avaliação do material gráfico.	48

1

INTRODUÇÃO

Toda e qualquer atividade é composta por fatores teóricos e fatores práticos. Esses fatores alinhados garantem excelência no resultado de um produto e/ou serviço realizado. A união de conhecimentos, informações e experiências permitem que uma pessoa potencialize suas habilidades. Nesse contexto percebe-se a importância da relação de complementariedade entre o mundo acadêmico (estudo) e o mundo profissional (emprego), cuja combinação resulta nos estágios, período de aprendizagem voltado para o aperfeiçoamento profissional no qual o indivíduo exerce uma atividade temporária sob supervisionamento.

O trabalho descrito a seguir decorre de uma dissertação elaborada em ambiente empresarial, mais precisamente na Trenmo Engenharia S.A., em que se percebe como aplicar os conhecimentos teóricos, adquiridos na formação acadêmica, à prática profissional que resulta em experiências. A descoberta da Trenmo (mundo profissional) por parte da mestranda acontece no âmbito da instituição de ensino (mundo acadêmico), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, por meio do Mestrado de Planeamento e Projeto Urbano, assim que visualizou um potencial de aprendizagem prática no planeamento de transportes e mobilidade, ao integrar um estágio junto à empresa.

Com início em 2005, a Trenmo Engenharia S.A. é uma *spin-off* criada na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Uma empresa com perfil base na organização dos transportes e na ocupação do território centrado no desenho de redes, com apenas 18 anos de história integrou diversos novos componentes a sua gama de produtos e serviços. A Trenmo está empenhada na estratégia de mobilidade das cidades – planeamento de todos os modos de transporte, política de estacionamento e localização de interfaces – desde o desenho de modelos de transporte público à organização das operações, que compreende desenho de redes, horários, organização de veículos e motoristas, até sua implementação junto aos *stakeholders*, como políticos e a população.

A abordagem da Trenmo está sempre ligada às evoluções tecnológicas e científicas, e integra-as com o território e com o sistema de mobilidade em questões como análise económica, estratégias de mobilidade, estudos de procura, gestão operacional, logística e organização empresarial. A experiência adquirida é uma conjugação de recursos humanos provenientes da gestão de empresas, da formação na Universidade do Porto e do envolvimento, no dia a dia, com os operadores de transportes públicos. Por isso tem sido um local de inovação, integração de conhecimentos, desenvolvimento de novos métodos, novos produtos e formação de recursos humanos. Durante todos esses anos de experiência, a Trenmo adquiriu visibilidade, não somente nacional, mas também internacional, com projeto na Angola, Sérvia e Turquia.

A experiência ao longo de quase duas décadas em diversos projetos resultou, invariavelmente, em implementações que tiveram um impacto profundo para um conjunto alargado de pessoas. Por isso, o ganho de experiência no acompanhamento da implementação das soluções que se considera um dos

elementos chave para o alcance dos objetivos definidos e que muito tem contribuído para definir a imagem de marca da Trenmo. As ligações mantidas com várias instituições científicas, nomeadamente a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, permitem à Trenmo estar presente em projetos inovadores no setor de transporte e acompanhar as questões atuais nessa área do conhecimento.

“As ações assentam sobretudo na compreensão dos novos desafios relativos à mobilidade sustentável e na forma particular de abordar os problemas, desenvolvendo múltiplas ferramentas e metodologias para a sua resolução.”
(site Trenmo, 2023)

Atualmente, a Trenmo é composta por vinte colaboradores, com diferentes formações, quais sejam, engenheiros, arquitetos, geógrafos, matemáticos e estatísticos, que compõem um grupo dinâmico e multidisciplinar capaz de contribuir com percepções e análises complementares no desenvolvimento dos projetos. O fato de a empresa ter o *core business* centrado no desenho de rede, exige a combinação desses diferentes conhecimentos que permitem à Trenmo uma lista de mais de dez tipos de serviços prestados – Análise econômica, Estudo de redes e assessoria às autoridades de transporte, Informação ao Público, Gestão Operacional, Estratégia de mobilidade, Estudo de procura, Logística, Organização empresarial, Estudos de tráfego e Estacionamento – com uma série de produtos entregues.

A integração junto à empresa incide justamente no desenho de redes (*core business*) que atravessa três diferentes projetos dessa categoria, em diferentes etapas e com a elaboração de diferentes produtos. Nesse período dentro da Trenmo foi possível participar de alguns projetos, como:

- i. Informação ao Público: a gama de projetos em que esteve mais ligada, no entanto em momentos de desenvolvimento diferentes.
 - a. No primeiro deles participou da equipe de desenho de redes, na criação de GTFS (*General Transit Feed Specification*).
 - b. Em sequência, de um projeto desenvolvido com GTFS estático e dinâmico para inserção na plataforma do Google Maps, contribuiu na criação de um mapa esquemático.
 - c. Por fim ingressou na equipe de desenvolvimento de um projeto-piloto de Transporte Escolar na cidade de Lisboa – esse será amplamente descrito a seguir.
- ii. Business Case: um projeto em desenvolvimento para a EMEL (Empresa de Mobilidade e Estacionamentos de Lisboa) com o objetivo de criar justificativas econômicas para possíveis intervenções em cinco interfaces modais de Lisboa – Campo Grande, Colégio Militar, Pontinha, Oriente e Sete Rios – todos eles com serviços urbanos e suburbanos e dois deles – os dois últimos citados – também com serviços expressos. Com auxílio da metodologia *Five Case Model* a análise feita, de forma particular em cada uma das interfaces, converge para cinco pontos macro de avaliação de dimensões estratégica, econômica, comercial (modelo de negócio), financeira e de gestão.

Nesse enquadramento, a dissertação incide sobre o Projeto-Piloto de Transporte Escolar para a cidade de Lisboa, denominado Projeto Amarelo, em que foi realizado um estudo junto às escolas com os alunos e encarregados da educação, com o objetivo de incentivar uma deslocação mais sustentável entre as crianças. Para isso foi importante entender os reais motivos, atualmente, para um deslocamento majoritariamente em transporte individual ao invés do uso de transporte público. Dentro do processo de organização da operação, uma das etapas se resumia na criação de material informativo, ou seja, era necessário a elaboração da informação ao público com material específico para cada escola. Essa informação resumia-se a um conjunto de mapas e horários.

Por se tratar de um produto pouco recorrente dentro da Trenmo, permitiu-se uma pesquisa para o conhecimento e aprimoramento de questões técnicas na elaboração de materiais gráficos e sobre a

percepção humana a partir da informação. Para se obter o produto final – mapas e horários – foi preciso compreender as etapas de criação, como os dados são tratados, para se perceber quais informações são verdadeiramente úteis para o utilizador.

O desenvolvimento do projeto permitiu também uma segunda vertente de pesquisa, analisar se a informação ao público funciona como um fator potencializador no uso do transporte público, especialmente no contexto do projeto que se trata de um contexto com um potencial de inovação e melhoria, para um dos pontos centrais do *core business* da empresa. Resumidamente, a importância que a informação ao público teve no desempenho e sucesso do Projeto Amarelo.

A dissertação é então organizada da seguinte forma:

Capítulo 1:

- Introdução

Capítulo 2:

- Estudo da arte baseado na historiografia, tipos e linguagem dos mapas;

Capítulo 3:

- Perceber a estruturação da Trenmo, seu *core business* e os tipos de projetos que podem ser realizados, considerando o desenho de rede como ponto central, e a partir dele as vertentes de clientes possíveis e os tipos de produto e/ou serviço prestados;
- Descrição sucinta de processos e procedimentos das atividades desenvolvidas no período de estágio, daquelas que estão diretamente relacionadas sobre o ponto focal da pesquisa (produção de informação ao público);

Capítulo 4:

- Em um primeiro momento são descritos os objetivos do projeto e a metodologia utilizada para a análise da oferta e procura, seguido da descrição dos atuais processos de criação de mapas;
- Como o entendimento sobre a criação de mapas possibilitou a alteração de parte do processo e inseriu novas competências ao *know-how* da empresa.

2

ESTADO DA ARTE

2.1 HISTORIOGRAFIA DOS MAPAS

A cartografia implica em transformar dados em representações visuais que comunicam, integram, ilustram e persuadem. A intenção comunicativa de um mapa define quais informações são essenciais e quais podem ser omitidas. A principal meta dos cartógrafos é criar reproduções em escala reduzida de características terrestres selecionadas com grande precisão, mesmo que possa haver alguma deformação inevitável. (Avelar, 2002)

A história e evolução dos descobrimentos do mundo sempre foram relatados por meio da arte, seja ela escrita ou gráfica. Dentro desse universo da manifestação do conhecimento, aquilo que transcende a sua época de criação torna-se história. Dentre os tipos de representação gráfica, os mapas foram construídos a partir de um conjunto de conhecimentos que transcenderam sua época de origem e permitiram assim o aprimoramento de uma nova ciência que adquiriu um parâmetro histórico.

A perspectiva de passado e presente dentro do campo gráfico dos mapas é notória não apenas pelo aprimoramento da ciência no que tange à coleta de dados, perceptível principalmente no século XIX, mas também pelo avanço da tecnologia no século XX, o que demonstra as adaptabilidades pelas quais os mapas, de maneira mais útil, expressam a informação. (Rusney, 2019)

Rendgen (2019) afirma que os mapas abstraem e generalizam. Percebe-se que a sua criação decorre de um processo, constituído de etapas, que busca codificar e simplificar a informação a ser transmitida, que pela visualização permite o entendimento por parte do usuário.

“A map in a 1:1 scale, one that shows the landscape exactly as it is, true to life without abstraction, would be the most precise map in the world – but would fail in its purpose spectacularly.” (Rendgen, 2019)

É na idade média que a cultura focada na transmissão do conhecimento passa a interpretar os primeiros manuscritos, mapas e diagramas, esses tinham um nível adicional de comunicação e ofereciam uma abordagem visual que coloca as partes essenciais de um tópico científico em um contexto espacial, transmitindo-o com clareza. Um exemplo é a Tábula Peutingeriana, um mapa de rotas transregional, que, apesar de não trazer uma visão geográfica do mundo, auxilia nas viagens. Sua cópia é datada de 1200, no entanto o seu conteúdo vem desde os tempos do Império Romano composto pela Europa, região mediterrânea, Ásia Menor à Índia – com uma distorção incomum para os mapas. As linhas ilustram as rotas, os numerais romanos mostram as distâncias, ícones representam os alojamentos e pontes. O mapa, com cerca de sete metros, mostra exatamente os pontos históricos durante o tempo.

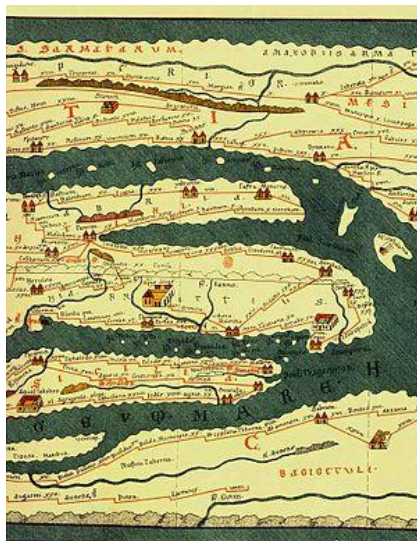


Figura 1: Parte da Tábula Peutingeriana (Costa da Dalmácia, Mar Adriático, sul da Itália, Sicília, costa africana do Mediterrâneo. Fonte: Konrad Miller, 1887.

Embora a representação de mapas ocorra desde a Idade Média, é durante a idade moderna – entre os séculos XV e XVIII – que um marco na informação visual é adquirido pela cartografia científica. Um período marcado pelas colonizações e ‘descobertas de novas terras’, reflete na busca, pelos cartógrafos, por informações. Essas eram adquiridas a partir de relatos de marinheiros e diários de bordo, cujas diferentes perspectivas, ao serem compiladas, eram organizadas e sistematizadas para se tornarem mapas. Uma nova ciência que inicia seu período de maior evolução e apresenta uma nova concepção do mundo.

Principalmente nesse período, quem detinha a informação estava sempre à frente de seus adversários na busca por novos territórios. Se analisarmos o “*Map of Cantino*”, produzido pela coroa Portuguesa a partir dos conhecimentos dos anos de 1500 – adquiridos conforme citado anteriormente – possibilita não só a percepção dos continentes conhecidos (Europa, África e parte da Ásia) como ainda a costa do Brasil e o novo continente (América) a ser desbravado.



Figura 2: Mapa de Cantino. Mapa anônimo em pergaminho, Portugal. Hoje na Biblioteca Estense Modena. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

Essa base cartográfica é o início de uma relação geográfica utilizada no mapa-múndi – ainda atualmente – apesar de apresentar um centro muito bem definido, as bordas apresentavam uma indefinição. Só em 1659 *Nicolas Sanson d'Abbeville* elabora um mapa trazendo a harmonia do globo a partir da determinação dos hemisférios (norte e sul) – linha do equador – trópicos e zonas climáticas. (Rendgen, 2019)

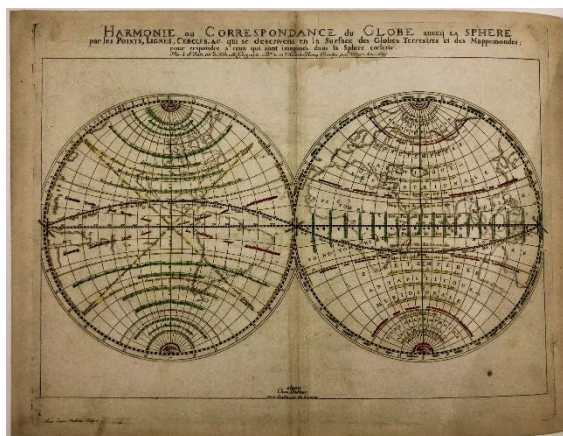


Figura 3: A Harmonia do Globo. Nicolas Sanson d'Abbeville, Jean Somer Pruthenus. Esta cópia colorida à mão é do Institut Catogràfic de Catalunya. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

Os mapas até então criados tinham um foco voltado para a delimitação de território e localização em relação a pontos já conhecidos, desenhos e representações da fauna e flora do local, descrições escritas complementares à parte gráfica. Muitos desses eram verdadeiras obras de arte. O cartógrafo John Ogilby publica, em 1675, o “*Britannia Road Atlas*” (Erro! Fonte de referência não encontrada.), um conjunto de mapas do território inglês com as principais rotas da Inglaterra e de Gales. É importante ressaltar que, não obstante a simplificação da geografia e algumas distorções, a fiabilidade das distâncias é mantida e a informação gerada é pensada sobre a ótica da necessidade do viajante.

Os mapas até então eram gerados manualmente e muitas vezes sem cópias. O século XIX é marcado por inovações tecnológicas, principalmente no que tange à multiplicidade das unidades. Com o início da litografia – impressão a partir de uma matriz em pedra – a multiplicidade se torna mais facilmente possível e isso revoluciona o mercado gráfico, ao mesmo tempo que permite acesso ao público, de certa forma, mais alargado. Com isso as informações visuais conseguem ter uma variedade de tamanho e começam a compor livros científicos, artigos etc. como fonte argumentativa denominados mapas temáticos.

A evolução da informação gráfica acontece gradativamente durante vários séculos. Ano após ano novos métodos representativos são criados e novas tecnologias são englobadas. No século XX o acesso a essa informação torna-se mais expressivo e popular em diferentes meios de comunicação, como jornais, revistas, websites etc. e, consequentemente, um novo profissional torna-se responsável, o designer gráfico. Esses profissionais aderem às tecnologias disponíveis e o foco deixa de ser puramente representativo/ criativo e passa a englobar parâmetros de percepção e recepção da informação por parte do público leitor. O fato de atingir um maior número de pessoas com qualificações e vivências variadas, e alargar a diversidade de percepções exige do designer um cuidado maior ao fornecer informações para que a leitura e, principalmente, a compreensão seja possível a todos.

Um mapa, de acordo com a definição da ICA (International Cartographic Association) de 1995, é uma imagem simbolizada de uma realidade geográfica, representa feições ou características selecionadas,

resultante do esforço criativo da execução de escolhas de seu autor e é projetado para o uso quando relações espaciais são de relevância primária.



Figura 4: John Ogilby, páginas duplas com gravuras da Britannia primeiro volume, ou uma ilustração do Reino da Inglaterra e domínio do País de Gales; com uma descrição geográfica e histórica das principais estradas, atlas impressos, Londres. Esta cópia é da coleção de mapas históricos de David Rumsey. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

2.1.1 Mapas Temáticos

É na metade do século XVIII que as primeiras cartografias temáticas começam a aparecer. O pioneirismo de tal ciência vem com o geógrafo Philippe Buache, com a demonstração do sistema de água da cidade de Paris (Rendgen, 2019). A partir do desenho da vista superior da rua e cortes esquemáticos, ele mostra a elevação da topografia e como o sistema de água se comporta em relação à superfície. Nesse contexto Philippe dá início a um novo marco de evolução na informação visual e gráfica.

A partir do século XIX a cartografia temática se torna cada vez mais relevante para pesquisas e afins, mas ganha um novo espaço na sociedade quando traz informação ao público. É claro que esse alcance é gradativo, inicialmente, uma pequena parcela da sociedade tem acesso e consegue compreender tal informação, mas com o passar dos anos sua utilização é cada vez mais presente. Alguns exemplos do início dessa vertente são:

- i. Mapa Estatístico: durante a disseminação da Cólera em Londres (1849), os cientistas buscavam novos métodos estatísticos por meio de dados visuais. O mapa epidemiológico desenvolvido na época, além de utilizar intensidade das cores, buscou relacionar dados qualitativos das regiões mais acometidas, com potenciais motivos relacionados ao saneamento básico – rede de água e esgoto.
- ii. Mapa Coroplético: um tipo de mapa temático que determina, em uma área geográfica, variáveis quantitativas por cores em uma escala pré-estabelecida. Um exemplo é do autor francês J. Manier, em 1865, sobre a educação na França.
- iii. Mapa de Sistemas de Transporte: tornam-se mais recorrentes a partir do início do século XIX, apresenta uma grande variedade de representações e seu design é melhorado com o passar dos anos, devido a novas técnicas, com objetivo de conseguir desenhos de redes complexas em simplificações capazes de permitir melhor compreensão.

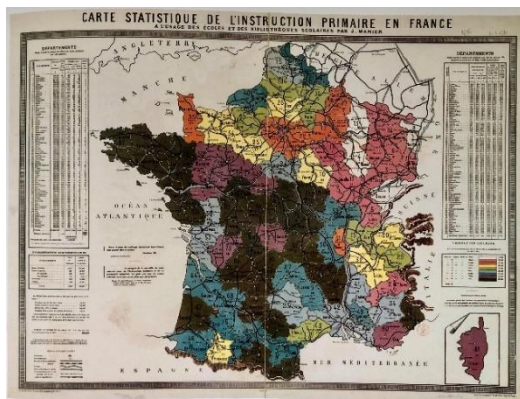


Figura 5: Mapa Estatístico da Educação Primária na França. J. Manier, Michel Perriau (impressão), litografia colorida em folha larga, Paris. Esta cópia da Bibliothèque Nationale de France. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

2.1.2 Mapa de Sistema de Transporte

Os mapas de rotas são uma das formas mais comuns de comunicação gráfica. O pensamento primordial de um tipo de mapa básico são os desenhos de direções de rota e construção de redes (Avelar, 2002). Em meio às possibilidades do desenvolvimento de um mapa há uma diversidade de estilos que podem ou não ter características semelhantes atribuídas. Ao comparar aspectos de diferentes mapas em diferentes épocas podem-se encontrar pontos em comum.

Dentre os mapas temáticos, como citado acima, os mapas de sistemas de transportes compuseram uma grande diversidade de representação gráfica. Essa variedade está relacionada à complexidade das redes no território, à quantidade de linhas, à demarcação das estações, aos horários de oferta etc. Toda essa complexidade precisava ser simplificada ao ponto de o usuário compreender a informação e conseguir utilizar o sistema e para o próprio funcionamento do sistema. É no começo do século XIX que os primeiros grafismos aparecem com diferentes representações.

Outro exemplo são os comboios do norte da França que optaram por informações mais fidelizadas aos horários do que geograficamente. Baseado no exemplo anterior, o engenheiro Charles Ibry apresentou ao Ministério de Obras-Públicas, em 1847, um exemplo de tabela de horários em que as informações na vertical correspondiam às rotas, e na horizontal aos horários no dia em que cada linha estava disponível. Essa foi uma ferramenta visual que ajudou na programação do sistema e uma simplificação para divulgação. (Rendgen, 2019)

Ainda no século XIX, o crescimento das linhas de comboio na França foi significativo, no entanto cada parte do território era de usufruto de uma empresa diferente – todo o sistema só foi nacionalizado em 1938. Para informar parte dessas conexões, uma das companhias de comboio desenvolveu um mapa com algumas características esquemáticas – simplificação dos traçados das rotas – dentro de uma grelha, em que cada quadrante foi numerado, para facilitar a identificação das estações, listadas em ordem alfabética nas laterais do desenho.

Seguindo para a linha dos mapas esquemáticos, esses se tornaram, no século XX, um fator base para a representação da informação ao público no sistema de transporte público. O pioneiro desse estilo gráfico foi o engenheiro Henry C. Beck, que desenha, em 1931, um diagrama para simplificar e permitir uma compreensão do metro de Londres. Foram dois anos de tentativas até chegar ao desenho inicial e mais 27 anos de adaptações até o diagrama ideal que ainda hoje é usado – poucas mudanças foram feitas desde o último diagrama publicado de Beck, em 1959. Embora houvesse dúvidas sobre o novo método,

a aceitação e, principalmente, a compreensão do público foi elevada, pois permitiu uma visão única sobre um sistema de conexões tão complexo. (Avelar, 2002)

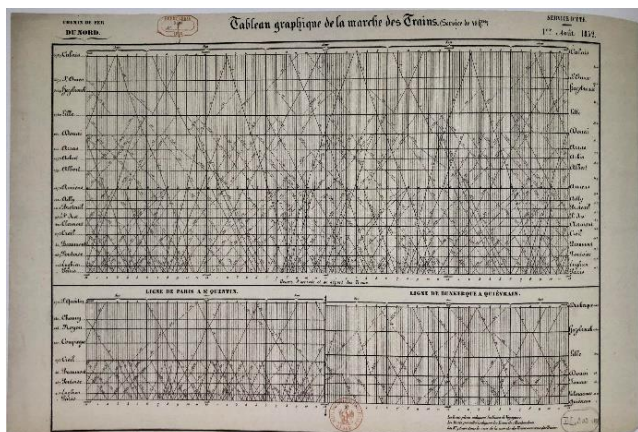


Figura 7: Chemin de Fer du Nord (editor), Louis Danel (impressão): litografia em folha larga, Lille. Esta cópia da Bibliothèque nationale de Fran. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

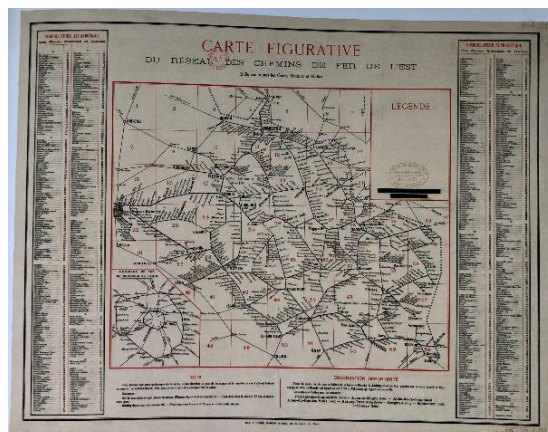


Figura 6: Imprimerie de Vre Renou, Maulde et Cock (Editora): impressão colorida em folha larga. Esta cópia da Bibliothèque Nationale de France. Fonte: History of Information Graphics,

Salvo a aceitação do público, as críticas também existiram. Beck optou por ajudar o viajante a escolher a estação correta, fazer os transbordos necessários até chegar ao destino final, e para isso as linhas retas e diretas eram necessárias. Essas decisões, no entanto, não priorizam a questão geográfica – em seu mapa o único elemento da superfície demarcado é o Rio Thames – basicamente o sacrifício das semelhanças geográficas em busca da clareza. (Rendgen, 2019)

Os mapas esquemáticos também são usados como informativo para os próprios gestores da rede. A rede de transporte de Berlim, em 1928, e a de Nova York, em 1954, utilizaram as linhas esquematizadas para representarem o fluxo de passageiros em cada zona da linha. Berlim faz uma análise anual das linhas e já no mapa de Nova York o fluxo de passageiros é analisado na hora de ponta da manhã. Mesmo que o período de análise seja diferente, a base de recolha de dados tem o mesmo intuito.

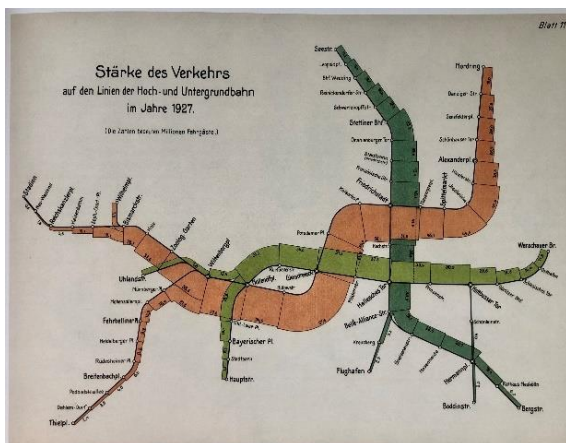


Figura 9: Artista anônimo para Hoch- und Untergrundbahn GmbH Berlin: gráfico desdobrável impresso em cores do relatório anual da empresa de 1927, Belin. Esta cópia do Archiv Berliner Verkehrsbetriebe. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

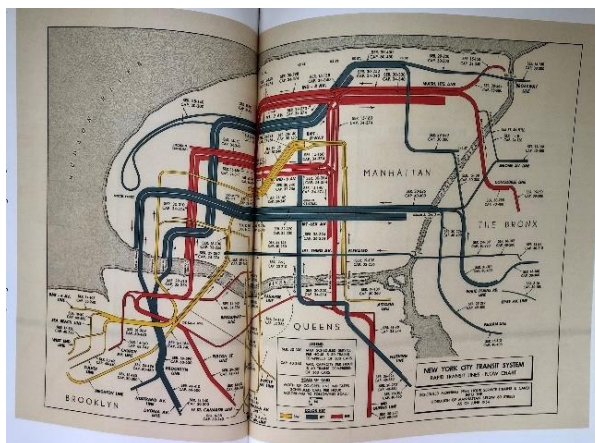


Figura 8: Autoridade de Trânsito da Cidade de Nova York: impressão colorida em folha larga. Esta cópia via Ward Maps LLL. Fonte: History of Information Graphics, 2019.

2.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO AO PÚBLICO

Um sistema de transporte público deve oferecer oportunidades iguais de mobilidade e participação na vida pública. As pessoas devem poder ter acesso à cidade como um todo e escolher se usam ou não o transporte público (Avelar e Hurni, 2006). O poder de escolha, porém, está correlacionado à informação dos modos existentes, pois a falta de informação limita o poder de escolha do usuário ao modo pelo qual se pretende deslocar.

O sucesso do transporte em fornecer mobilidade depende de as pessoas saberem que tais serviços existem e entenderem como usá-los. Enquanto o marketing se concentra em conscientizar as pessoas sobre os serviços disponíveis, os sistemas de informação de transporte devem se concentrar em fornecer às pessoas as informações de que precisam para usar a rede com eficiência (Allard, 2009). A qualidade e a facilidade de acesso à informação, sobre o transporte público, são fatores relevantes da adesão. (IMTT, 2011)

Na década de 1990, o CORDIS – Serviço Comunitário de Informação sobre Investigação e Desenvolvimento – foi criado como principal fonte da Comissão Europeia de resultados de projetos financiados pelo programa de investigação e inovação. Dentro de seus projetos foi criado o *Infopolis*, de 1996, voltado para o utilizador final dos sistemas de transporte público com o objetivo de promover melhor acesso à informação desde a apresentação do sistema até o respectivos conteúdos. Posteriormente, o *Infopolis 2*, de 1998, veio como complemento, mas com orientações voltadas para os operadores dos transportes com o objetivo de promover novas tecnologias de informação e comunicação e uma adequada disponibilização.

De acordo com o IMTT, um sistema de informação de qualidade para o utilizador é o que lhe permite:

- Obter uma rápida percepção da oferta disponível para as suas necessidades;
- Planejar a sua viagem com conhecimento nas alternativas do sistema (percurso, horário e tarifário);
- Saber com fiabilidade as horas de chegada do seu transporte;
- Ser informado sobre acontecimentos inesperados (interrupções/ alterações do serviço);
- Ser informado sobre novos serviços/ novas oportunidades para satisfazer as suas necessidades de mobilidade;
- Dispor de suportes informativos cada vez mais acessíveis e eficazes.

É evidente que a relação entre a mobilidade e as telecomunicações está cada vez mais próxima, os sistemas de integração modal, informação de localização das viaturas e o tempo real de chegadas e partidas facilita muito para o utilizador, e é ainda mais evidente que esses meios de comunicação continuem a se desenvolver e modernizar. Os sistemas mais clássicos, entretanto, – caso se possa assim chamar – como as informações em papel de mapas de linha/ rede e tabelas de horários afixados nas paragens, distribuição de folhetos e os pontos de venda de bilhete – permitem um contato entre pessoas e uma explicação mais direta – garante uma não exclusão de parte da população.

É importante ressaltar que a disponibilização da informação deve ter em conta a variedade de utilizadores e suas particularidades, com um olhar apropriado para pessoas com mobilidade reduzida ou limitações cognitivas. A disponibilização de um sistema de informação de qualidade garante vantagens não só para o utilizador, como também para o operador, pois consegue consolidar uma relação com o cliente e também traçar estratégias para ajustar as variações entre oferta e procura.

“Various different types of information media are available. These range from “traditional” information aids such as schedules, maps and bus signage, to high-technology options like internet trip planners and real-time information displays.” (Cain, 2007)

O sistema de informação ao público compreende uma vasta lista de produtos e serviços, com características e funções variadas, a serem disponibilizados:

Tabela 1: Característica da informação ao público. Fonte: Baseado no IMTT, 2011.

FORNECEDOR DA INFORMAÇÃO	▪ operador de transporte ▪ autoridade de transporte
TIPO DE INFORMAÇÃO	▪ estática ou dinâmica (rede, percursos, paragens, horários, tarifas) ▪ intermodalidade - entre o mesmo modo com operador diferente ou com a integração com a outros modos - e serviços complementares (táxis, TVDE, car-sharing, bike-sharing, etc.) ▪ geográfica (urbana, metropolitana, nacional) ▪ temporal - relacionada ao período de funcionamento (diurno/ noturno, ocasional) ▪ avisos - ocasionalidade, novos serviços, avaria de equipamentos
MEIO DE COMUNICAÇÃO	▪ papel - folhetos, mapas, horários (afixados em paragens, abrigos e interfaces) ▪ equipamentos eletrônicos - painéis informativos ▪ telemóveis - aplicações e SMS ▪ internet - sites e redes sociais ▪ pontos de venda e quiosques

Cain (2007) aponta que bons materiais informativos são cruciais para a retenção e atração de passageiros, embora haja uma falta de evidências quantitativas sobre o real impacto no fornecimento de informações e o número de passageiros, os resultados sempre apontam para a existência de uma relação. Uma barreira primária no uso do transporte público está relacionada à falta de boas informações e, ainda que não se perceba uma relação a curto prazo, isso pode vir a ter um efeito crítico a longo prazo, pois a incerteza torna a opção pouco viável para utilizadores novos ou ocasionais.

Por esse motivo é preciso entender as diferentes necessidades de cada grupo de utilizador ao disponibilizar a informação, para isso são enumerados seis pontos:

- i. **Natureza da viagem:** viagens frequentes, passaram pelo processo de planeamento uma vez e depois tornam-se hábitos, reduzindo a necessidade de informações, diferente de novas viagens. O estudo realizado por Balcombe e Vance (1998) aponta que 83% não necessitam de informações para viagens frequentes, no entanto, com a inserção do tempo real, utilizadores com viagens frequentes afirmam que as informações adicionais, como o horário em tempo real, são de grande relevância.
- ii. **Frequência de uso:** um indivíduo que usa regularmente o transporte público – de quatro a cinco vezes por semana – terá necessidade de informação diferente de um utilizador ocasional, mesmo que estejam a planejar a mesma viagem. Cain (2004) afirma que a diferença entre cada grupo varia apenas no tempo de planeamento, ou seja, quanto menor a frequência ou a familiaridade com o sistema maior o tempo gasto.
- iii. **Familiaridade com o sistema:** influencia no nível de informação necessária para utilizar a rede a partir do grau de conhecimento. Os locais são os que detêm maior conhecimento sobre a cidade e a rede e, conseqüentemente, reduzem a necessidade de novas informações. Isso é garantido a partir do mapa cognitivo criado ao longo dos anos, que auxilia no planeamento da viagem. Os turistas, porém, precisaram de mais detalhes por não terem um vasto conhecimento da rede e não possuírem um mapa cognitivo.
- iv. **Fase da viagem:** o tipo de informação está relacionado ao momento da viagem em que o utilizador se encontra para atender diferentes necessidades ao longo da deslocação.

- a. Pré-viagem: é o estágio mais importante que resulta no planejamento da viagem, entender cada uma das etapas e como executá-las, necessitando de informações, em um primeiro momento, essencialmente estáticas e, quando próximo da viagem, informações dinâmicas com tempo real passam a ser úteis.
- b. A bordo: nesse momento a atividade cognitiva (reconhecimento da rota) é o ponto chave e envolve a execução das etapas nos tempos precisos.
- c. Fim da viagem: consiste em adquirir conhecimentos e experiências para viagens futuras.



Figura 10: Etapas da viagem vs Uso da informação. Fonte: Baseado em Denmark, 2000.

- v. **Características demográficas:** está relacionada ao gênero, à idade e à escolaridade. Esses três fatores implicam diferentes preferências no modo como a informação é transmitida e também está relacionada ao tempo necessário para o planejamento de uma viagem.
 - a. Gênero: Análises realizadas por Cain (2004), sugerem que os homens preferem guiar-se por referências globais, como os pontos cardinais, enquanto as mulheres preferem rotas baseadas em pontos de referências – que consiste no primeiro estágio do reconhecimento espacial -, mas demoram um tempo significativamente maior para planejar uma viagem. Outro estudo realizado na Inglaterra (Balcombe e Vance, 1998) afirma não ser possível a distinção concreta entre as habilidades dos homens e mulheres.
 - b. Idade: Os idosos preferem assistências de outras pessoas para o planejamento de uma nova viagem em vez de usar serviços de autoatendimento. Ao contrário dos mais jovens, que por se sentirem mais confortáveis com a internet e as novas tecnologias, autogerem suas viagens (Cluett, et al., 2003). Já a análise realizada por Cain (2004) foca no tempo gasto para o planejamento e afirma que a faixa etária entre os 18-34 anos é a que leva menos tempo e com menor propensão de erro no planejamento. É importante perceber que, para além do tempo gasto no planejamento, o fator principal é a taxa de sucesso do planejamento.
 - c. Escolaridade: é um fator que também influencia no tempo de planejamento da viagem, isso significa que pessoas com nível escolar até o ensino médio (secundário), estatisticamente, costumam demorar mais tempo do que outras com graduação (Cain, 2004). Outro estudo compara as preferências no modo como a informação é disponibilizada. Aquelas com ensino médio completo tendem a preferir serviços de planejamento de viagens com alternativas de rotas e o local de parada, preferencialmente dadas por funcionários da companhia. Os demais, com um nível maior de escolaridade, preferem o autoatendimento, em quiosques de informações ou disponível on-line. (Cluett, et al., 2003)
- vi. **Acessibilidade:** refere-se ao acesso à informação de forma a atingir a população potencialmente excluída. O uso bem-sucedido do transporte público requer um conjunto de habilidades físicas e mentais, assim como o processo de planejamento. Cada usuário tem um conjunto diferente de atributos físicos e cognitivos que influenciam no planejamento e simplificam-se na

Tabela 2: Deficiências físicas e cognitivas no planejamento de viagens. Fonte: Baseado em Denmark, 2000.

Deficiência	Tipo de deficiência	Descrição	Aplicabilidade no planejamento da viagem
Visual	Física	O grau de deficiência pode variar entre visão deficiente, visão em túnel e daltonismo até cegueira total.	Pode ter grande dificuldade ou ser completamente incapaz de ler qualquer tipo de material informativo impresso ou sinalização.
Auditiva	Física	A gravidade pode variar de pessoas com surdez média, que requerem o uso de auxiliares de rolamento, até surdez total. Muitas pessoas com deficiência auditiva dependem da leitura labial para se comunicar e podem depender mais do material visual.	Pode ter grande dificuldade ou ser incapaz de receber qualquer forma de instrução oral ou informação sonora.
Motora	Física	Pessoas com problemas de mobilidade têm dificuldade em acessar determinados locais e podem ter dificuldade em ler informações colocadas ao nível dos olhos ou acima.	Pode não conseguir acessar as informações se elas forem exibidas muito alto ou em locais que exijam subir escadas ou caminhar longas distâncias.
Motora fina	Física	O comprometimento da destreza refere-se à função reduzida nos braços e mãos, que torna difícil ou impossível mover, girar ou pressionar objetos.	Pode dificultar o uso de um telefone ou quiosque de informações, ou mesmo desdobrar um mapa.
Cognitiva	Cognitiva	Existem muitos tipos diferentes de comprometimento cognitivo, incluindo dislexia e outras limitações cognitivas relacionadas à idade. As deficiências cognitivas podem afetar a atenção, o raciocínio, a memória, a coordenação, a leitura, a comunicação, a competência social e a maturidade emocional.	O planejamento de viagens requer várias habilidades cognitivas diferentes. Passageiros com deficiência cognitiva podem ter dificuldades na compreensão das informações e no processo de planejamento. Pode precisar de assistência pessoal no planejamento e execução da viagem.

O processo de planejamento é incorporado à primeira fase da viagem, denominada de pré-viagem. Nesse momento existe uma infinidade de tipos de informação e métodos de pesquisa que podem ser usados. Dentre as possibilidades disponíveis, no entanto, serão analisados os materiais impressos, correspondentes aos mapas de rede, mapa de linha e horários, que garante uma autogestão da viagem.

A quantidade de informações necessárias varia consoante as circunstâncias e as habilidades de cada indivíduo. Uma viagem recorrente necessitará de menos informações do que uma nova rota a ser percorrida. Para determinar, porém, cada um dos estágios, é levado em consideração uma nova viagem e para isso são enumeradas cinco etapas, descritas na **Tabela 3**.

Tabela 3: Etapas no planejamento de viagem. Fonte: Cain, 2007.

Etapas	Descrição	Material usado
01	Localizar origem e destino no mapa de rede	Mapa de rede
02	Selecionar a linha disponível e ponto(s) de transferência (se necessário)	Mapa de rede
03	Localizar paragem mais próxima	Mapa de rede/ Mapa da linha
04	Identificar a seção correta na tabela de horários (sentido, calendário: todo dia, sábados, domingos e feriados)	Mapa da linha/ Tabela de horários
05	Identificar na tabela horários e disponibilidade	Tabela de horários

Avelar e Huber (2001) desenvolvem uma série de perguntas, uma espécie de passo-a-passo, para a criação de um mapa de transporte público. Para garantir a resposta ao utilizador, é necessário pontuar as características topológicas da rede de transporte, como as intersecções entre ruas e rios acontecem, estações adjacentes e aquelas que se situam próximas a lugares importantes ou com valores de localização.

- Qual é o meu destino e em qual direção eu quero ir?
- Qual a estação mais próxima a minha localização? Qual a estação mais próxima de um local específico?
- Qual meio de transporte tenho para ir de A para B? É necessário fazer transbordo? Se sim, para qual linha devo mudar e em qual estação?
- Qual o nome da estação final da linha?
- Quantas estações são até o meu destino e quanto tempo leva?

Essas perguntas, embora apresentem uma visão a partir do indivíduo que vai utilizar o mapa, traz um amparo para o designer ao rever os elementos e as informações atribuídas ao mapa, visto que percebe se o passageiro consegue ou não estabelecer o planejamento da viagem. Todas essas são informações necessárias no pré-viagem.

2.3 MAPAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

“A schematic map aim is to provide topological information on transportation to answer user queries about directions.” (Monmonier, 1996)

Os mapas de transporte público não representam apenas as redes de transporte, mas também devem representar, graficamente, elementos de diferentes complexidades e naturezas diversas. A definição e gerenciamento desses elementos vão além da competência do designer e só são evidenciadas quando analisadas por um indivíduo com conhecimento local. Há, assim, a necessidade de os cartógrafos trabalharem em equipes multidisciplinares e interdisciplinares com atores locais. (Allard, 2009)

Produzir um mapa de transporte de fácil compreensão não é uma questão simples. Os mapas são complexos porque tentam transmitir uma grande diversidade e quantidade de informações (Allard, 2009). A representação pode adquirir características opostas, como um mapa das vias com a sobreposição das rotas ou um mapa esquemático baseado na rota e nas paragens que enfatizam os principais destinos. Ambos os tipos apresentam vantagens e desvantagens.

Resumidamente, há três tipos: (i) esquemáticos, (ii) cartográfico ou sobreposição e (iii) híbrido.

- i. Esquemáticos: são uma representação simplificada do desenho da rede que permite uma visão rápida e geral. Não prioriza, no entanto, questões relacionadas à escala e distância, apresenta uma versão distorcida da geografia, e utiliza características próprias para a sua elaboração;
- ii. Cartográfico ou Sobreposição: a partir de um mapa das vias, desenham-se as rotas, criando uma sobreposição de mapa. Ainda que abranja informações sobre a área, também pode criar uma sobrecarga que dificulta a leitura
- iii. Híbrido: como o próprio nome já diz, é composto da combinação dos dois anteriores, é utilizada para redes intermodais em que a referência topográfica se faz muito importante, mas a simplificação de elementos é bem-vinda pela complexidade do sistema.

Embora não exista uma regra que determine o tipo de representação gráfica (estilo de mapa) com o modo de transporte, muitos cartógrafos têm a propensão de retratar os modos de acordo com a sua interação com o ambiente urbano (Allard, 2009). Enquanto o sistema ferroviário (metro e comboio) é tratado como elementos separados do ambiente, os demais modos rodoviários (autocarros e elétricos) possuem uma relação direta com o ambiente por se tratar de modos de superfície.

É importante perceber as diferentes necessidades dos utilizadores de metro e de autocarro em relação às informações necessárias na fase da viagem ‘a bordo’ e ‘fim da viagem’. Enquanto o metro apresenta estações bem definidas e de fácil reconhecimento, dentro do autocarro não é possível fazer a validação de quantas paragens faltam, somente a partir de uma contagem regressiva. Enquanto o passageiro de metro tem acesso à sinalização das ruas adjacentes, o passageiro de autocarro precisa de uma autoidentificação a partir de publicidades locais, ao chegar na paragem de desembarque, para se localizar. Por isso medidas adicionais devem ser criadas para ajudar na priorização do uso do autocarro, de forma que o passageiro se sinta seguro ao realizar a viagem.

Depois de vários estudos sobre a representação cartográfica dos serviços de transporte, Morrison (1996) concluiu que existem algumas diferenças, as quais tornam possível a determinação de quatro estilos de mapa:

- **Estilo Clássico:** uma linha é usada para representar todos os serviços de cada modo de transporte, e as rotas de serviço individual são indicadas ao escrever o número de serviços ao longo da linha. Utilizado principalmente em cidades britânicas, portuguesas e italianas.
- **Estilo Francês:** Identifica os serviços de cada modo de transporte a partir de diferentes cores, e os números só são usuais para a determinação dos terminais. Apesar de ser o único estilo usado em cidades francesas, algumas outras, como na Suíça e na Bélgica também utilizam, assim como Veneza, na Itália.
- **Estilo Escandinavo:** deriva do estilo clássico, mas apresenta algumas subdivisões da rede de transporte em que cada rua apareça um máximo de três linhas e cada uma com uma cor.
- **Estilo Holandês:** também baseado do estilo clássico, mas, nesse caso, as linhas dos meios de transportes são diferenciadas pela simbologia da linha. Por exemplo, os bondes são representados por linhas duplas, as ferrovias com linhas duplas e preenchimento quebrado. Como o próprio nome já diz, usado principalmente na Holanda.

A escolha do estilo se dá por diferentes aspectos relacionados ao sistema de transporte, pode estar relacionado ao número de modos de transportes ou, caso se considere apenas um modo, a questão é diferenciar os serviços, as rotas ou suas variações. O estilo serve como base inicial para o desenvolvimento do mapa e, consoante as particularidades de cada rede, vão surgindo adaptações, se necessárias. Os modelos não são formas engessadas e sem transição, servem para ajudar o designer a construir uma identidade para o desenho.

2.3.1 Mapas Esquemáticos

Todos os mapas são esquemáticos. A afirmação parece controversa, quando se utiliza a denominação de mapa esquemático para denominar certos tipos de mapa. Os mapas surgem, porém, com o intuito de representar a realidade, nos gráficos e na linguagem. A esquematização é um método importante para enfatizar certos aspectos e diminuir outros (Klippel et al., 2005), ou seja, mesmo que topologicamente estejam corretos e com as devidas proporções, há um nível de esquematização. É por esse motivo que a denominação de mapa esquemático é para aqueles que realmente utilizam um elevado grau de esquematização para a sua representação.

“There is a significant difference between making accurate conventional maps and making diagrammatic maps. In general, a conventional map does come with a set of rules, which, if broken, reduces its effectiveness. In diagrammatic maps, such as routes maps, some cartographic conventions and shades already known should be respected, but the emphasized information can be presented as a cartoon geography.” (Avelar, 2002)

Os mapas esquemáticos são a forma mais comum de se ter uma comunicação gráfica sobre as redes de transporte público, esses conseguem trazer uma visão geral da rede, uma concepção de espacialidade que pode ser percebida tanto por usuários diários da rede quanto por aqueles que a utilizam pontualmente – como é o caso dos turistas. A maior parte dos mapas, contudo, apresenta informações insuficientes ou de baixa percepção para os usuários do transporte.

É a relação entre nós (um ponto) e arcos (ligações possíveis) que criam as redes, cuja complexidade e as diferentes rotas para se chegar ao mesmo ponto cria uma infinidade de possibilidades para o utilizador que só consegue perceber a partir de uma boa comunicação. É por meio dessa boa comunicação que uma rede é potencializada, ou seja, a complexidade de variedade de opções só é percebida pelo utilizador quando esse, por meio de um bom mapa esquemático, consegue definir diferentes rotas para um mesmo origem-destino. Essa multiplicidade de rotas é importante, pois traz ao utilizador possibilidades de percorrer o território, de maneiras diferentes, de explorar diferentes zonas e, conseqüentemente, melhorar a dinâmica da cidade.

A eficiência dos mapas esquemáticos se dá por um trabalho bem desenvolvido por um designer gráfico, é a sua capacidade de síntese e percepção do território, em conjunto com o sistema de transporte. É importante ressaltar que as pessoas possuem mapas mentais próprios derivados de suas percepções e visões da cidade, são fatores que também devem ser levados em conta. Esses mapas se concentram nas estações e nas linhas que as conectam, são apoiadas por recursos geográficos – rios, parques, áreas verdes etc. – que facilitam a orientação. Ao pensar nesses três pontos, verificam-se características que também podem ser entendidas como regras (Avelar e Hurni, 2006) (Cain, 2007):

- i. As rotas são desenhadas a partir de linhas retas que cumprem angulações comuns (0°, 45°, 90° e 135°), optar sempre por ângulos obtusos em detrimento dos ângulos agudos;
- ii. Deve haver uma constância na linha, poucas quebras de direção, a fim de criar um ritmo visual, o que promove melhor visualização;
- iii. Quando houver uma mudança de direção da linha, é válido que essa união entre linhas adjacentes seja suave e arqueada;
- iv. Estações adjacentes devem manter uma distância mínima e semelhante, para aumentar a legibilidade do mapa;
- v. A escala no mapa não é constante, zonas de maior densidade, geralmente o centro da cidade, necessitam de uma escala maior para que seja possível a demonstração de todas as linhas com a devida percepção – maiores convergências e conexões de linhas –, enquanto zonas mais periféricas e com menor número de linhas apresentam uma escala menor – talvez essa seja a característica mais marcante desse tipo de mapa;
- vi. Mesmo que não se mantenha a escala, a geografia deve ser mantida sempre, referenciais como ‘a norte de’ ou ‘a sul de’ para garantir o mapa mental;
- vii. Cada cor deve corresponder a uma linha;
- viii. O nome dos pontos (paragens ou estações) devem permanecer preferencialmente do mesmo lado da linha, com exceção das linhas horizontais que podem ser alternadas para economizar espaço.

Os mapas esquemáticos trazem como característica uma base (*background*) simples, o mínimo de informação necessária para demarcar a orientação do terreno. Os detalhes devem fazer parte da

comunicação da rede de transporte, é o sistema em si que deve sobressair e trazer de maneira clara e simples a informação necessária para o usuário. É importante perceber que um mapa bem-sucedido é aquele em que há altos níveis de compreensão. Uma informação mal elaborada, que gera confusão e má interpretação do usuário, leva-o a cometer erros acarretando frustração, isso corrobora a não adesão ao transporte público. Por isso uma informação bem feita cria um ciclo virtuoso de mais uso e adesão ao transporte, potencializa a eficácia da rede.

2.3.2 Spider Maps

Os *spider maps* são um tipo específico de mapa esquemático usados para representar áreas complexas, com grande confluência de rotas, como é o exemplo do centro das cidades. Essas zonas centrais possibilitam uma infinidade de origens-destinos, principalmente em redes de autocarros - mas que possibilita a integração de todos os modais - esse tipo de mapa de transporte auxilia na escolha da melhor rota, seja por tempo de deslocação, por conexões possíveis, entre outros.

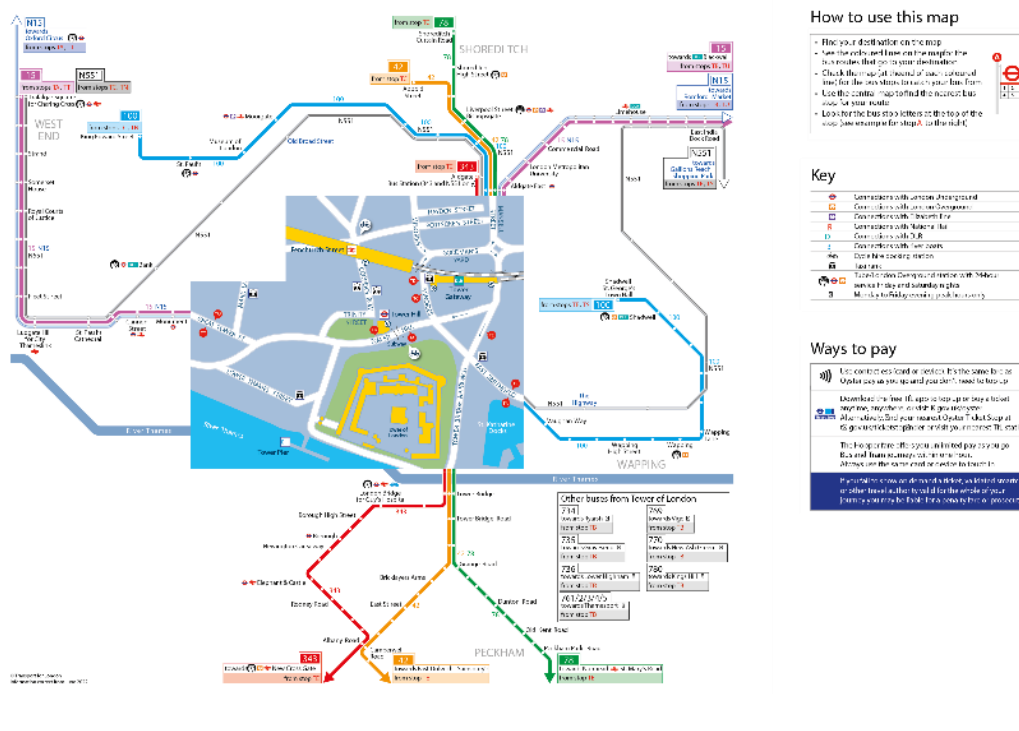


Figura 11: Spider Map de parte da rede de autocarros de Londres. Fonte: Site Transport for London, 2023.

Como o próprio nome já indica, a informação nesses mapas é construída numa estrutura de aranha, que consiste na combinação entre mapas geográficos tradicionais – localizados no ponto central da estrutura – e mapas esquemáticos – que complementam o design central – a partir de uma combinação de três componentes (Mourinho et.al., 2011):

- Hub: é a parte central do *spider map*, responsável por descrever com um alto nível de detalhes a área onde o usuário se encontra e seu entorno – ruas, edifícios importantes, paragens próximas, todo e qualquer elemento que corrobore a identificação da área – e será o ponto focal e de maior interesse.

- Linhas: seguem sempre orientação ortogonal – ângulos de 0°, 45° e 90° com diferenciação de cores, igual aos mapas esquemáticos – e indica as rotas possíveis a partir das origens descritas na hub, apesar de não seguirem um layout geográfico.
- Paragens/ Estações: os possíveis destinos dentro das rotas descritas pelas linhas. Um mesmo ponto pode ser comum a mais de uma linha.

Existem vários métodos que possibilitam o processo, seja pela simplificação em que são mantidos, apenas o essencial das linhas e pontos para a compreensão, a ampliação de uma certa parte do design e o aprimoramento em que certos recursos são enfatizados para elevar a mensagem a ser transmitida. Essa variação de escala entre o mapa geográfico (hub) e o mapa esquemático (as ramificações das linhas) pode ser denominada de olho de peixe, e cria essa relação de foco principal, agregando valor ao local onde se encontra em detrimento dos infinitos destinos que se pode escolher. (Santos et.al., 2019)

2.3.3 Mapa Cartográfico ou de Sobreposição

A maioria desses mapas foi desenhado com base em mapas topográficos e, geralmente, aplicam escala cartográfica e convenções de projeção (Morrison, 1996). São mapas de grande escala nos quais as ruas são mostradas e nomeadas, e as rotas de transporte e paradas foram sobrepostas a um plano geográfico. Esses mapas podem conter informações abrangentes, especialmente sobre as rotas de transporte em relação às ruas, pontos de referência e outras características físicas, mas também podem ficar sobrecarregados com informações em excesso e difíceis de ler (Denmark, 2000).

Allard (2009) determina uma sequência de etapas a serem cumpridas para a criação de um mapa cartográfico:

- Utilizar um mapa de rua existente como base;
- Reorganizar os principais eixos da cidade em uma estrutura ortogonal, caso não altere drasticamente a noção espacial;
- Selecionar os principais nós, arcos (caminhos), marcos e zonas da cidade;
- Identificar zonas conflituosas onde convergem muitas rotas que se sobrepõem;
- Determinar a escala de cada zona consoante a quantidade de rotas;
- Localizar a estação/ paragens e desenhar a rota;
- Aplicar um dos estilos de Morisson.

2.4 LINGUAGEM DOS MAPAS

A linguagem dos mapas está relacionada à simbologia, ponto primordial para o entendimento da informação. Os mapas, principalmente de transporte público, são lidos por diferentes pessoas e essa variedade de percepções exige do designer certa capacidade para expressar uma infinidade de pontos de maneira sucinta e clara. É importante lembrar da universalidade de acesso que as informações ao público precisam ter.

Os mapas, no geral, são compostos por elementos, como título, legendas, escalas, orientação e fonte. A tarefa do designer é organizá-los em um design significativo e atraente. Um dos primeiros fundamentos na criação de um mapa é determinar o tipo de dados que devem ser incluídos. Cada grupo de dados deve ser ponderado, de acordo com sua importância para o leitor, e determinado a partir de um símbolo escolhido (Allard, 2009).

A interação e concentração desses elementos em uma área limitada pode criar múltiplos problemas de representação, como a sobreposição de rotas, a convergência de linhas em uma direção (terminal), por

isso a necessidade de encontrar o equilíbrio na quantidade de informações oferecidas. Cain (2007) afirma que informações essenciais devem ser incluídas e com destaque, as não essenciais devem ser minimizadas e aquelas desnecessárias para o planejamento da viagem devem ser retiradas. O exercício, porém, é determinar em qual grupo a informação se encontra e isso, muitas vezes, é uma decisão de cada projeto.

O desenho de um mapa não consiste somente na representação, é necessário um esforço anterior para entender quais são os verdadeiros pontos a serem representados, quais são imprescindíveis para a compreensão. Depois de catalogados os itens, é preciso definir, em termos gerais, qual será a simbologia a ser usada, que seja apropriada para a informação em questão (Avelar, 2002). Os símbolos em 2D – linhas, pontos e áreas – podem sofrer uma diferenciação em tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma, chamada de variáveis visuais ou gráficas para, em um mesmo desenho, representarem informações diferentes. (Bertin, 1973)

No caso específico da representação de rotas e rede de transporte existem três características centrais a serem consideradas: (1) as restrições espaciais das linhas – para preservar as relações topológicas e gráficas para o leitor –, (2) as propriedades – direcionalidade, lateralidade, tipo de representação (pontual, linear e cronológica) – e (3) os dados temáticos. (Kennedy, 1999)

Alguns guias auxiliam na representação temática e um deles foi desenvolvido por Kennedy (1999), os dados podem ser expressos de diferentes formas com a variabilidade de escala, textura e cores em três níveis de representação: nominal, ordinal, intervalo e razão. Quando se analisam símbolos lineares e pontuais (**Figura 12 e Figura 13**), percebe-se que podem ser atribuídos nos três níveis quanto à escala. Quando se trata de textura e cor, porém, só é possível nominal e ordinalmente.

Em grandes mapas de sistemas complexos, um mesmo ponto pode ser coincidente entre dois elementos diferentes, seja elementos lineares ou pontuais. O deslocamento do símbolo paralelamente à rota é uma das opções, mas em alguns casos não responde de maneira adequada. É por esse motivo que (**Figura 14**) Kennedy (1999) descreve alguns exemplos possíveis de sobreposição de símbolos – mas vale ressaltar a importância de um planejamento cuidadoso da simbologia que permita ao leitor uma boa compreensão. Outra possibilidade é a mistura de dois elementos que resultam em um terceiro, ou seja, o leitor consegue compor ou decompor elementos a partir da legenda, no entanto essa combinação não é possível quando se trata de cores, cuja composição não é um tema de conhecimento geral, o que significa que um símbolo roxo não é compreendido como a união de um símbolo azul e um vermelho. Uma última opção é o uso de um novo símbolo, contudo deve-se ter o cuidado para não criar demasiada simbologia, o que dificulta o entendimento rápido do mapa.

Salvo a importância e as variações das simbologias nos mapas, sua aparência não depende somente desse fator, mas também de escolhas sobre os elementos do mapa e sua posição no contexto todo, pois, como todo grafismo, é construído de forma complementar e adequada para a percepção dos usuários. Quanto mais claras forem as informações em um mapa, melhor será sua leitura e, consequentemente, mais rapidamente seu usuário construirá uma solução de orientação de origem-destino.

Existem diferenças significativas entre produzir mapas convencionais precisos e produzir mapas esquemáticos de transporte. Para os mapas esquemáticos, é desejável distorcer elementos – além do convencional – a fim de priorizar detalhes que contribuam para a legibilidade e orientação rápida do leitor ao optar por um mapa esquemático. O cartógrafo tem uma função complementar de criador, pode utilizar da sua capacidade de inovar para trazer uma nova representação da realidade, desde que, mesmo com um design inovador, o mapa possa ser interpretado por um grande número de usuários. (Avelar e Hurni, 2006)

“To be really effective, the map design must suit its users, their needs, and their perceptions.” (Avelar e Hurni, 2006).

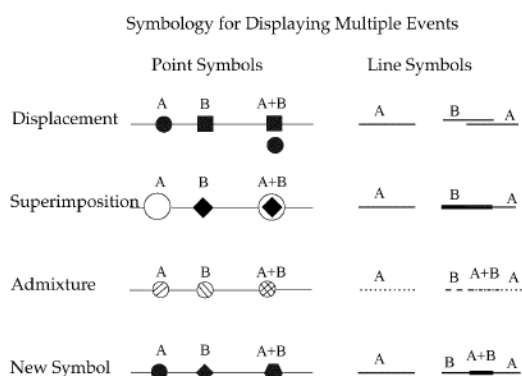
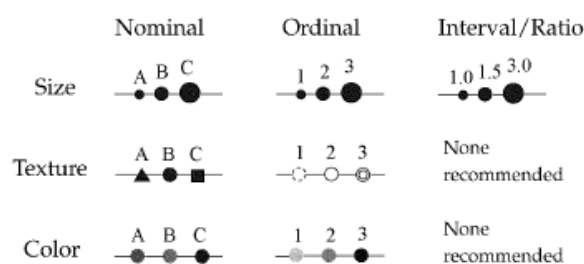
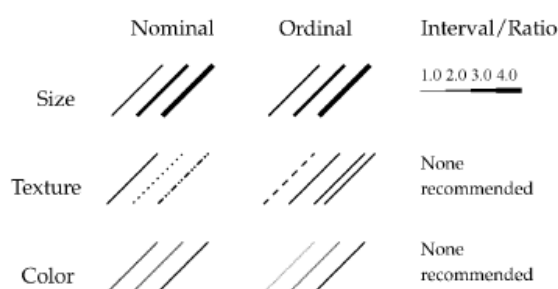


Figura 12: Símbolos lineares para mapear dados baseados em rota (à esquerda em cima). Fonte: Robinson, 1987

Figura 13: Símbolos em pontos para mapear dados baseados em rota (à direita). Fonte: Robinson, 1987

Figura 14: Alguns tipos de opção de simbologia para representar pontos coincidentes para mapear dados baseados em rota (à esquerda embaixo). Fonte: Robinson, 1987

Como o mapa de transporte público é, em parte, uma representação da realidade e, em parte, um produto de seu criador, as características do projeto também podem variar amplamente. Os designers ainda podem utilizar sua capacidade de inovação e aplicá-las a um conjunto de elementos de acordo com a prioridade dos usuários e o contexto em que se insere (Allard, 2009). Conflitos espaciais entre linhas e símbolos devem ser resolvidos, a fim de preservar a topologia da rede e manter uma boa associação gráfica para o usuário do mapa. É a legibilidade do mapa que é importante (Avelar, 2008). Analisar **Anexo 01**, tabela de modelos de simbologia linear, pontual e poligonal desenvolvida por Allard (2009).

Normalmente, os mapas podem ser considerados com mais de dois planos ou níveis. O design do mapa lida com arranjo dos elementos (escala, projeção, símbolos e letras) em cada um dos níveis. Os elementos devem ser organizados em composições gráficas adequadas ao propósito do mapa. Esses processos requerem distribuição planar dos elementos e sua organização no mapa. A maioria dos produtores concordariam que o projeto é feito em etapas sequenciais, no entanto o desenho de um mapa requer certa complexidade que envolve muitas decisões, nas quais uma afeta a outra. Isso traz a reflexão de que, embora se tenha pensado organizá-lo em etapas sequenciais, por vezes será necessário repensar pontos anteriores ao momento em que se insere novos elementos.

Tabela 4: Elementos Gráficos. Fonte: Allard, 2009.

SÍMBOLOS DE LINHA	SÍMBOLO DE PONTOS	SÍMBOLO DE ÁREA
Modo de Transporte	Infraestrutura de Transporte	Marcos Geográficos Naturais
Autocarro	Terminal	Lagos e Oceanos
Bicicleta	Conexão/ Transbordo	Montanhas
Comboio	Estações	Florestas
Metro	Paragens	Marcos Geográficos Artificiais
Pedestre	Marcos Geográficos	Aeroporto

Outros	Edifícios Importantes	Parques e Praças
Tipo de Serviço	Atrações Turísticas	Áreas Verdes
Regular		Limites de Áreas
Expresso		Distrito
Noturno		Tarifários
Temporário		
Em construção		
Marcos Geográficos		
Ruas e Avenidas		
Rios e canais		
Setas de Direção		

2.4.1 Tipografia e Cores

No desenvolvimento de criação e elaboração de mapas, os elementos gráficos são a base fundamental para um bom resultado, não só pela forma e função que desempenham, mas também a cor associada a cada um deles. Atrrelado aos símbolos, lineares ou pontuais, os mapas são complementados pela parte textual presente no título, nas legendas e na nomeação de ruas, rios, edifícios importantes, estações, entre outros – a depender de cada tipo de mapa – por isso a importância e atenção ao se criar um mapa não deve prevalecer apenas na representação gráfica da informação, acresça-se a complementariedade assumida pelos textos. Nesse subcapítulo busca-se entender o processo de escolha das cores e tipos de letras e algumas teorias que auxiliam nesse processo e, como isso reflete na percepção cognitiva de cada ser humano.

Todo projeto tem a sua essência, características próprias que ditam estratégias que serão usadas para a sua elaboração. Quando se trata de mapas não é diferente, por mais que o princípio base seja a informação ao público, cada mapa tem um propósito agregado, uns para localização de pontos turísticos, outros para direção e orientação, ou mesmo para descrever o transporte público, que pode ser, de forma geral, para descrever possíveis rotas para escolas, hospitais etc.

A escolha da tipografia a usar dentro desse novo projeto, independente de qual seja, também está vinculado a sua essência de criação, ou seja, onde e como essa informação vai ser disponibilizada? Qual é o público-alvo? São perguntas que participam do início do processo de pesquisa de famílias de letras que sejam apropriadas e comunicativas e que resultará na escolha final, visto que, atualmente, existe uma infinidade de estilos, famílias e tipos de letra.

A tipografia para a cartografia pode ser ainda mais complicada do que a tradicional. Isso é consequência da densidade de elementos que compõem o mapa e a complexidade em determinar uma hierarquia visual que preservará a aparência geral entre texto, símbolos, cores e texturas (Allard, 2009). Os designers devem ter em mente quatro objetivos principais, três deles determinados por Hodgkiss (1966) e uma reavaliação de acordo com a evolução da tecnologia:

- i. Legibilidade: é a característica do design da letra que determina a velocidade e precisão da leitura. Nos mapas, os textos acontecem em um ambiente complexo e alcançar a legibilidade não está somente na escolha do tipo de letra, mas também no posicionamento, espaçamento entre letras, palavras e os demais elementos de composição;
- ii. Harmonia: envolve as características relacionada à escolha da fonte e ao contraste. Para se obter harmonia e contraste recomenda-se a utilização das variáveis de uma família (regular ou itálica) e o peso (leve, médio e negrito);

- iii. Reprodução adequada: refere-se à capacidade que um tipo de letra aceita ser reduzida e como isso reflete na sua impressão. Estilos com traços, serifa, ou qualquer outro tipo de detalhe tendem a desaparecer ou deformar. Os testes de impressão são essenciais para avaliar a escolha em questão;
- iv. Economia e facilidade de execução: as evoluções de técnicas e ferramentas utilizadas no design alteraram substancialmente desde as considerações de Hodgkiss, em 1966. Outros fatores relacionados à escolha da tipografia estão em questão como o custo de lettering personalizados, que demanda um custo adicional ao projeto em virtude dos direitos autorais. Isso pode ter um reflexo decisivo na tomada de decisão no contexto digital.

“It is difficult to imagine today that in the 1960s and ‘70s a single typeface, Helvetica, was used almost exclusively for most sign systems.” (Gibson, 2009)

Gibson (2009) descreve a tipografia em categorias, de acordo com as características que assumem. Apesar da digitalização e da infinidade de tipos que existem hoje, uma divisão base é *serif* – uma extensão no final de cada letra, um legado da marca do cinzel – e *sans serif* – tem uma terminação de traço ‘sem embelezamento’, mais usual a partir da era moderna. Complementarmente há a *slab serif* – semelhante à *serif*, mas distinta por ser bold, com formas geométricas ao fim das letras e popular no século XIX –, *script* imita a escrita à mão com letra cursiva e a *decorative*, uma gráfica ilustrativa ou eclética.

Além das categorias de base da grafia, existem outros problemas referentes à legibilidade da fonte, relacionada à proporção da altura das letras e ao espaço gerado dentro das letras. Essas características são fundamentais para uma boa leitura, a depender da distância e velocidade com que se precisa ler. Com os numerais não é diferente, existem duas classificações: (i) Alinhado, existe um padrão de tamanho e forma e o (ii) Estilo antigo, cada numeral assume uma variação de design em relação ao tamanho e alinhamento em relação ao restante do texto.

O passo seguinte é entender a dimensão dessa informação de texto dentro do mapa, que corresponderá diretamente ao tamanho que essa grafia precisa ter para ser lida – o estudo e teste durante o processo são sempre bem-vindos para assegurar a qualidade e o sucesso do produto final. Diferentes informações dentro de um mesmo mapa, a depender do seu grau de importância, também podem receber diferentes tamanhos. É válido ressaltar que informações colocadas em estrutura de lista, como é o exemplo das legendas, devem respeitar uma distância A entre linhas de um mesmo tópico e uma distância B quando se trata de um novo tópico.

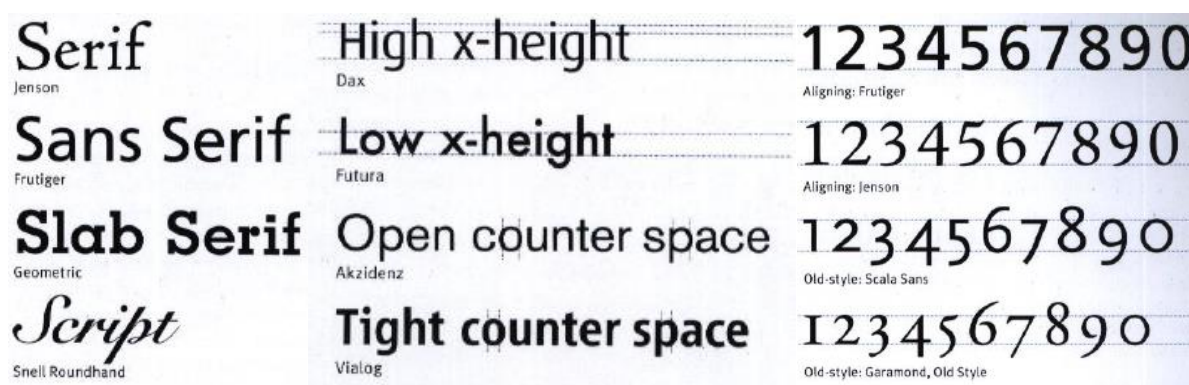


Figura 15: Diferentes características em cada tipografia. Fonte: The wayfinding handbook, 2009

As cores são parte fundamental do nosso dia a dia e influenciam positivamente as nossas experiências pelo mundo. Elas podem ajudar as pessoas a identificarem e se orientarem por lugares apesar de, dependendo da circunstância, terem diferentes significados para diferentes pessoas. A base de

identificação, contudo, ou relação com as cores vem da natureza e do simbolismo que elas trazem consigo, por exemplo, o vermelho que remete ao fogo ou lava e que sugere o quente ao oposto do azul que remete à água ou gelo e sugere o frio – mesmo que exista uma variação de tons e percepções cujas referências e associações sejam óbvias e universais. (Gibson, 2009)

“[...] it’s almost impossible to image visual perception without colors.”
(Gibson, 2009)

Além de serem essenciais para a percepção do mundo de forma geral, as cores também adquiriram um papel fundamental no *wayfinding* – é um conjunto de elementos visuais, auditivos e táteis, que auxiliam na direção e orientação das pessoas em um determinado local – quando ainda no início do século XIX os engenheiros americanos criaram o sinal de cores (verde, amarelo e vermelho) como resposta ao trânsito caótico e essas três cores juntas se tornaram um dos maiores códigos de cores reconhecido mundialmente.

As cores são distinguidas por três propriedades: (i) matiz referente à variação da cor, (ii) intensidade é a saturação ou densidade de uma cor e (iii) valor relativo é a variação claro/escuro de uma cor. Entender essas três propriedades é fundamental para o designer garantir a legibilidade de um projeto, seja ao escolher uma paleta de cores com os mesmos valores que proporcionam um encaixe entre as cores, ou pelo matiz adequado para o projeto, ou mesmo perceber o melhor contraste entre duas cores. Em conjunto as essas propriedades, o círculo cromático – definido por Isaac Newton – mostra a relação das cores primárias (azul, vermelho e amarelo) e as suas complementariedades.

O ser humano faz mais rapidamente associações por cores do que pela escrita, por isso ao determinar as cores do projeto, o designer deve prever testes nos diferentes materiais escolhidos, independentemente de onde a informação será usada, para garantir a veracidade da cor no produto final e permitir assim uma associação das cores nos elementos que compõem o *wayfinding*.

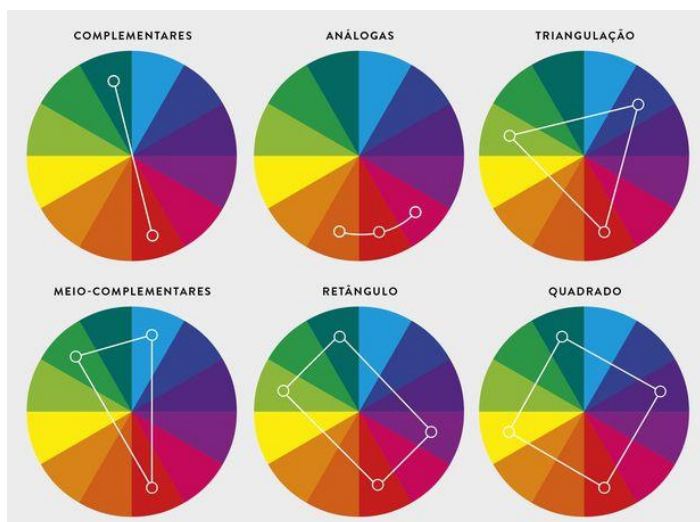


Figura 16: Círculo cromático e as diversas relações entre as cores. Fonte: papodesign.com.br, 2021

A codificação por cores tornou-se característica principal na maioria dos mapas de transporte público e pode simplificar a identificação dos serviços (Allard, 2009). Essa codificação também pode ser utilizada na tipografia, no entanto a seleção da cor pode afetar o contraste com o fundo, juntamente com os tamanhos reduzidos dos textos, e certamente determinará se um texto é legível ou não, por isso quanto maior for o contraste melhor será a leitura (Cain, 2007). A combinação de cores com letras em preto ou branco é recomendada e sempre desejável, mesmo que nem sempre seja possível nos mapas. Esses conflitos também podem ser resolvidos ao inserir o texto em caixas delimitadoras, uma solução comum

que garante a legibilidade do texto (Allard, 2009). Essa estratégia é especialmente útil quando ambas as cores são semelhantes quanto à vibração – valor relativo ao brilho ou falta dele – ou quando existe uma variação de cores no fundo do mapa.

2.4.2 Princípios da Gestalt

A teoria da Gestalt diz que as partes de um objeto interagem entre si e, ao interagirem, apresentam um resultado final diferente da soma de todas essas partes. Isso esclarece que os princípios da Gestalt são os princípios da organização de imagens visuais. De maneira direta, está relacionada com o elementarismo de percepções complexas, que podem ser entendidas por meio da identificação de partes elementares da experiência. (Belbin, 1996)

As Leis da Gestalt são usadas para explicar a complexidade das imagens criadas, por conta de alguns aspectos e técnicas adotadas, em muitos dos casos de maneira intuitiva. Não é uma explicação suficiente a tudo, mas traz um parâmetro geral das percepções. Um cartógrafo, ao criar um mapa, incorpora as percepções visuais dos usuários e busca trazer soluções por meio de suas habilidades. Quanto mais pessoas puderem usufruir do seu produto, maior será o interesse em usá-lo, ou seja, maior a sua procura.

Belbin (1996) afirma que boas imagens contêm relativamente pouca informação, são simples e básicas, permitem uma combinação rápida (legenda do mapa), melhores de serem lembradas (leitura do mapa) e podem ser descritas com maior precisão (interpretação do mapa). O contraste entre a imagem do mapa e a parte textual é controlado pela composição e a clareza dessa composição depende de um bom posicionamento dos textos e legendas ao criarem proporção e balanço.

Dentro da criação de mapas, as leis da Gestalt se encaixam em cinco pontos: (i) proximity - grupo visual formado por elementos próximos; (ii) similarity – grupo formado por elementos semelhantes entre si; (iii) good continuation – a disposição dos elementos cria uma sequência visual que direciona para o elemento seguinte; (iv) closure – a falta de algumas partes de uma figura não impede que ela seja lida; (v) common fate – objetos que se movem juntos são vistos como uma única unidade.

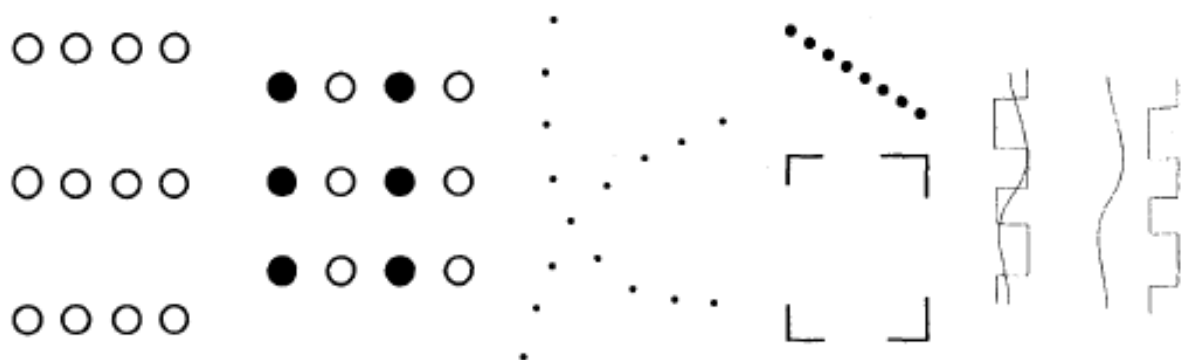


Figura 17: Leis da Gestalt (proximity, similarity, good continuation, closure e common fate, nessa ordem, respectivamente). Fonte: Belbin, 1996.

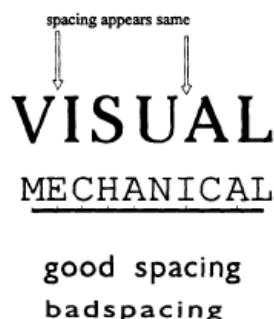
Essas relações podem ser usadas tanto para as imagens quanto para os textos e legendas. No que se refere às palavras (i) proximity – é essencial que haja uma associação entre o texto e o símbolo de referência, a proximidade entre eles é o que permite tal associação; (ii) similarity – a similaridade de cor, tamanho, fonte etc. possibilita uma categorização do texto, mas é importante que, pelo menos, duas características sejam diferentes para auxiliar na criação de uma nova categoria; (iii) good continuation

– a distância entre letras deve se manter constante para garantir uma boa leitura, não deve acontecer interrupções entre palavras seguidas; (iv) closure – texto referente a detalhes que cubram parte do desenho, deve ser colocado de forma a garantir a continuidade visual do desenho; (v) common fate – nomes colocados próximos a um símbolo são lidos como parte do símbolo, muito frequente em rios, estradas, limites e divisas.

Outra questão importante a ser percebida em relação aos textos e símbolos é onde se encontra o peso visual de cada um deles. No que se refere aos textos, ao analisar todas as letras do alfabeto, nota-se que, ao separarmos uma caixa central, nove delas possuem uma continuação ascendente e cinco, descendente. Isso mostra o peso superior das letras, ou seja, o ponto de leitura e reconhecimento das letras e, conseqüentemente, das palavras estão no ponto superior (**Figura 19**)

Para complementar a teoria anteriormente explicada, as leis de Bumstead apresentam cinco parâmetros relacionados aos espaços entre elementos textuais que devem ser seguidos para que uma boa leitura seja feita (**Figura 18**):

- i. Os espaços entre letras de mesmo estilo e tamanho devem ter uma aparência visual semelhante entre si;
- ii. Os espaços entre letras deve ser menor que o espaçamento entre palavras;
- iii. O espaço entre palavras deve ser menor que a distância entre as linhas que compõem o texto;
- iv. O espaço entre tópicos ou parágrafos deve ser maior que o espaço entre linhas de um mesmo tópico;
- v. O espaço entre linhas de uma mesma informação deve ser menor do que entre informações complementares.



Normal reading is from left to right,
and if you provide the correct line
spacing, you ensure this.

**You probably
see this
vertically**

CLASS 5 - Soils in this class have
severe limitations that restrict the
range of crops or require special
conservation practices.

CLASS 6 - Soils in this class are
capable of only producing perennial
forage crops.

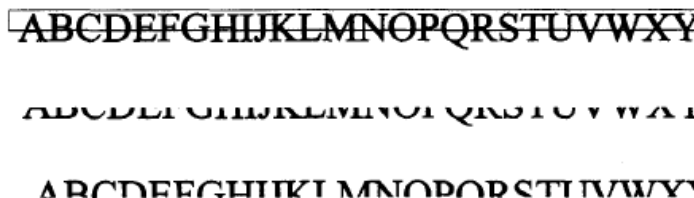
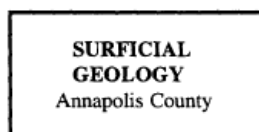


Figura 18: Percepção do ponto focal de cada letra (à esquerda).
Fonte: Belbin, 1996.

Figura 19: Aplicação das Leis de Bumstead (à direita). Fonte:
Belbin, 1996.

2.4.3 A Realidade Cognitiva

A esquematização é um método importante para enfatizar um aspecto em detrimento de outro, seja na parte gráfica ou textual (Klippel et al., 2005). Como já tratado anteriormente, a esquematização dos mapas é, de certa forma, abstrata quando relacionada ao real significado da palavra ‘esquematizar’. Essa denominação é, por alguns cartógrafos, rejeitada pela perspectiva de alto ou baixo nível de esquematização. Nesse capítulo abordam-se as relações e determinações sobre o design quanto aos parâmetros cognitivos sobre os mapas que possuem a denominação de mapa de esquemático como tipologia.

O termo cognitivamente adequado apresenta, pelo menos, dois significados: (i) representações que se assemelham ao conhecimento mental e (ii) representações que permitem o processo cognitivo. Quando se trata dos mapas esquemáticos, a partir desse ponto de vista, sua importância baseia-se em ambos os significados, ou seja, o caráter qualitativo do mapa faz com que seja uma ferramenta única de representação do conhecimento cognitivo. (Klippel et al., 2005)

A esquematização é um processo de abstração, idealização e seleção. A redução da realidade em termos direcionais é a simplificação da complexidade, nesse caso da cidade, em simbologias simples que se limitam a pontos, linhas e superfícies que permitem a compreensão cognitiva por parte do leitor. A esquematização, contudo, também pode ser entendida como o resultado de um processo que tem como produto final o mapa.

Dentro de toda essa percepção do que é esquematização e como isso se comporta em um nicho específico que são os mapas, também existe o aspecto cognitivo do ser humano em compreender toda a informação que lhe é dada por meio do mapa. Existem três abordagens (Klippel et al., 2005) sobre o design de mapas que estão diretamente relacionados a essa compreensão cognitiva: (i) *wayfinding choremes*, (ii) *focus maps* e a combinação dos dois em (iii) *chorematic focus maps*.

- i. *Wayfinding Choremes* é definida como noções mentais de orientação primitiva e elementos de direção de rota, isso significa que as ações sofrem reflexo do que ocorre no ambiente e gera conhecimento de interação. Dessa forma as informações podem ser externalizadas gráfica e/ou verbalmente em um nível conceitual. Essa teoria advém do geógrafo francês Brunet (1987), cuja informação sobre a rota deve ser dada em pontos de tomada de decisão. Dentro da estruturação da rota ela se divide em duas características estruturais – indica o layout dos elementos fisicamente presentes no ambiente que são relevantes para a orientação, por exemplo, a quantidade e a angulação de intersecções em um cruzamento – e as funcionais – mostra as ações que acontecem no ambiente, ou seja, só demonstra as partes necessárias que refletem as ações de orientação – e é a combinação das duas que permite uma compreensão mais clara da informação da rota.
- ii. *Focus maps* são criados com intuito de atrair a atenção do utilizador para um ponto específico do mapa, ou seja, o processamento mental do usuário capta apenas as informações relevantes, ainda que consiga fazer uma leitura completa do ambiente. As partes restantes do mapa, se podemos assim chamar, de menor interesse também são importantes, pois permitem um reconhecimento espacial maior e possibilitam uma relação de áreas que contribuem para certa compreensão. O *focus maps*, porém, reduz a quantidade de informações a serem processadas e para isso Zipf e Richter (2002) determinam duas técnicas: a generalização dos elementos – simplificação do desenho – e o uso de cores esmaecidas – uso de tonalidades mais claras e acinzentadas – à medida que se afasta do ponto focal.
- iii. *Chorematic focus maps*, como o próprio nome já diz, é a união das duas abordagens anteriores, é adequada para localizar rotas e o seu processo de design é compreendido em

quatro etapas: primeiro determina origem-destino e a área de influência a ser representada; segundo, determinação dos aspectos e elementos necessários para a compreensão da rota; na terceira etapa cria-se um *focus map* e, por fim, as partes funcionais – pontos de decisão – são substituídos por elementos simplificados.

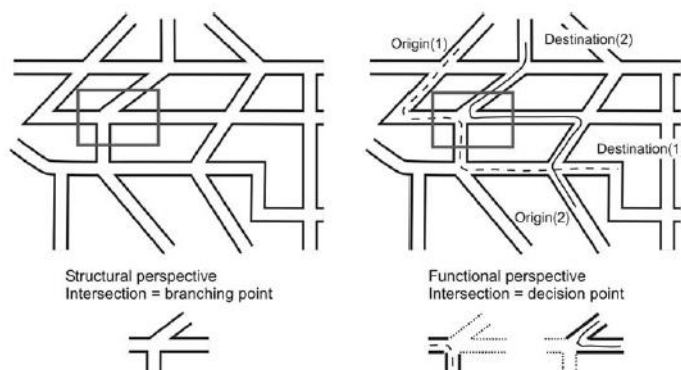


Figura 20: Distinção de aspectos estruturais e funcionais na informação de rota. Fonte: Klippel et al., 2005.

Procedimentos baseados em ações apresentam visibilidade maior, não obstante todos os mapas tenham um nível de esquematização, o objetivo dessa análise é mostrar que os mapas esquemáticos – por determinação – são uma boa ferramenta de auxílio cognitivo por carregarem uma identidade gráfica que se assemelha ao processo cognitivo de produção de mapas mentais.

2.5 DESIGN DA INFORMAÇÃO IMPRESSA

Baseado no guia “Developing a Printed Transit Information Material Design Manual” desenvolvido por Cain (2007), em que ele cria uma diretriz de como devem ser feitos e algumas diretrizes importantes em cada um dos três tipos de informação ao público: (i) mapas de rede, (ii) mapas de linha e (iii) tabelas de horários. Um a um serão descritos a seguir.

2.5.1 Mapa de Rede

O mapa é elaborado para trazer uma visão geral da rede, de forma que o utilizador relacione a rede com a geografia da cidade, podendo ter conhecimentos pré-existentes ou mesmo um mapa cognitivo já existente – utilizadores locais geralmente dispõem de conhecimentos prévios. Deve incluir os principais elementos da rede (rotas, pontos de transbordo, informações topográficas) com referências suficientes para o utilizador do transporte público se orientar. O objetivo principal consiste na localização da origem e destino da viagem, a fim de decidir qual a melhor rota, seja composta por uma linha ou uma combinação de linhas por meio de pontos de transferência (Cain, 2007).

Podem ser representados de duas maneiras, (i) sobreposição, com maior nível de detalhe, considerando a escala, no entanto apresentam uma leitura mais complexa pelo ‘excesso’ de elementos, ou (ii) esquemático, com a simplificação do desenho e com escala variada em todo o mapa, contudo maximizam a legibilidade. No geral, os mapas esquemáticos são utilizados em redes ferroviárias, todavia a aplicação desse estilo de mapa aos serviços de autocarro é um conceito relativamente novo, mas com grande aceitação do popular, por isso vem sendo cada vez mais utilizado pelos operadores de transporte público.

Quanto ao uso das cores:

- Uso de cores claras no fundo do mapa;
- As cores associadas ao código do serviço (ex.: número da linha, divisão entre serviços municipais e intermunicipais etc.);
- Preferencialmente manter um máximo de nove a treze cores (vermelho, amarelo, verde, azul, laranja, marrom, roxo, azul claro e preto);
- Linhas adjacentes devem apresentar cores contrastantes;
- Elementos topográficos devem manter suas cores de referência (ex.: rios em azul e parques em verde);

Quanto às paragens/ estações e pontos de transbordo:

- Dependendo do nível de complexidade do sistema, caso haja poucas paragens, todas podem ser mostradas, caso contrário, devem-se escolher as principais paragens em cada uma das linhas e dar prioridade para aquelas com mais de um serviço;
- Pontos de transbordo multimodais devem indicar os meios de transporte disponíveis;
- Paragens de autocarro disponibilizadas em ambos os lados devem ser simplificadas a apenas um ponto de identificação.

Quanto aos elementos topográficos:

- Fornecer o nome das principais ruas, sejam atendidas pela rede de transporte ou não;
- Indicar os principais pontos de referência nas proximidades da rede de transporte;
- Usar ícones padronizados para representar pontos de referência semelhantes, e sempre indicá-los na legenda;
- Como fator facultativo, pode ser inserido ou não uma rosa dos ventos.

A legenda é um ponto importante e obrigatório de todo e qualquer mapa, mas vale ressaltar que um bom mapa deve ser lido mesmo sem consultas prévias do significado de cada simbologia. Nela deve-se incluir a descrição dos símbolos e convenções usadas e, em caso de mapas de sobreposição, a escala na qual o mapa é disponibilizado. Também pode conter, caso houver espaço, breves instruções de ‘como usar’ e um número telefônico para obter ajuda e informações adicionais.

2.5.2 Mapa por Linha

O objetivo do mapa por linha, geralmente utilizado nas redes de autocarro, é fornecer informações mais detalhadas de uma única linha de forma completa e eficaz. Deve incluir a relação com outras linhas, paragens comuns a diferentes rotas, assim como com outros modos de transporte, tudo isso complementado pela topografia circundante. As cores e os símbolos usados devem ser consistentes com o mapa de rede. Normalmente, os mapas por linha são lidos conjuntamente com uma tabela de horários.

O título da linha deve ser seus pontos iniciais e finais e, a depender da rota, podem ser inseridas informações adicionais entre parênteses. É muito importante que cada linha tenha um código único, que pode ser representado por números ou letras. Devem vir em destaque acima do desenho e, preferencialmente, com referência à cor da linha (ex.: uma tarja ao fundo do título com a cor de referência.).

Quanto ao sistema de trânsito e elementos topográficos:

- O desenho da rota deve ser preferencialmente na mesma cor do mapa de rede;
- Destacar o número da linha;

- Indicar os pontos de referências nas proximidades e o nome das ruas de intersecção;
- Manter sempre características topográficas, como rios, parque e praças;
- Indicar o nome das paragens e os pontos de transbordos, com indicação dos modos de transportes disponíveis;
- Incluir as informações sobre as zonas tarifárias.

2.5.3 Tabela de Horários

As tabelas de horários têm como objetivo fornecer o horário de funcionamento da linha (início e fim do serviço, ou seja, primeira circulação e última disponível), horário de passagem em cada paragem, isso também ajuda no cálculo do tempo de viagem, e os calendários que informam se existe a variação de horário, a depender do dia da semana (ex.: dias da semana, sábados, domingos e feriados).

Ainda que apresente uma leitura complexa, o formato tabular é o único possível para transmitir toda a informação, por isso, muitas vezes, é substituído por outro sistema de informação. Uma boa ajuda é fornecer instruções simples e claras, uma espécie de passo a passo, para aqueles que encontram alguma dificuldade em entender toda a tabela, isso facilita a vida do utilizador e reduz o número de erros. Uma outra opção, principalmente para linhas com alta frequência, é informar o espaço de tempo entre uma circulação e outra de acordo com o calendário do dia, como mostra a **Figura 21**.

Route 12 service runs between Richmond and Putney via Kingston.	
Monday to Friday:	Service every 15 to 20 minutes from 7:00am to 9:00pm
Saturday:	Service every 15 to 30 minutes from 10:00am to 6:00pm
Sunday:	No service

Insert Route 12 Tabular Schedule here

Figura 21: Exemplo de simplificação da tabela de horários. Fonte: Cain, 2007.

3

TRENMO: ENQUADRAMENTO PRÁTICO

3.1 ESTRUTURAÇÃO DA EMPRESA

Antes mesmo de descrever o processo, é importante perceber a estruturação da empresa e como os projetos nela se desenvolvem. Uma empresa com *core business* em desenho de rede, que compreende desde a escolha do modelo de transporte público e a organização da operação que é composta pelo desenho em si da rede, geração de horários, organização de veículos e motoristas, até sua implementação junto aos *stakeholders*, como políticos e a população. Essa vertente do processo é composta pelo operador de transporte público.

Além dos produtos gerados a partir do serviço de desenho de rede, o operador também pode solicitar dois tipos de estudos: (i) análise econômica e (ii) custos da operação. Esses estudos complementam a primeira vertente do processo e dão resposta aos programas de financiamento junto aos bancos (quando se faz necessário).

- i. O principal objetivo da análise econômica passa pela estimativa do valor econômico criado para o cliente a partir da solução do desenho de rede apresentado pela Trenmo. Para os clientes de cariz público, a elaboração de análise custo-benefício têm sido bem frequentes para a determinação de indicadores de avaliação na ótica financeira (VAL financeiro e TIR financeira) e na ótica econômica (VAL econômico e TIR econômico), seguindo sempre o *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Project* da Comissão Europeia;
- ii. A gestão operacional busca a otimização dos recursos, com medição de tempos de percurso, dimensionamento da frota e motoristas. A Trenmo possui programas informáticos capazes de auxiliar os operadores na elaboração e uniformização dos horários, controle do desempenho das redes, e a formulação/simulação de diversos cenários de oferta, recursos e custos da operação.

A segunda vertente compreende as assessorias às autoridades de transporte, pela necessidade de apoio na implementação e atuação das novas competências no contexto do Regime Jurídico do Serviço Público de Transporte de Passageiros. Esses serviços incluem desenho e organização das redes de transporte público, nomeadamente em territórios de baixa e média densidade, elaboração das peças técnicas e acompanhamento de procedimentos de contratualização, gestão e monitorização de contratos, estudos de TPF (Transporte de Passageiros Flexível), estudo de tarifários e estudos de viabilidade econômica e financeira.

Com essas competências a Trenmo destaca-se pela capacidade e conhecimento acumulado para criar soluções de melhoria da cobertura geográfica do transporte público, otimizando o funcionamento da rede. Procura encontrar soluções que conciliam a prestação de um melhor serviço de transporte público

à população, de forma a ir ao encontro das suas necessidades de mobilidade, além da eficiência na provisão desse serviço, com otimização de custos para o cliente, seja ele uma autoridade de transporte ou um operador de transporte público.

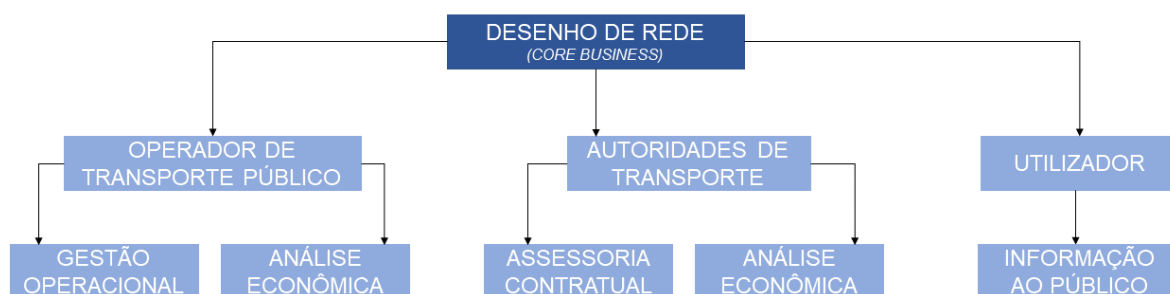


Figura 22: Fluxograma das atividades dentro da Trenmo.

A terceira e última vertente são os utilizadores de transporte público que, para usufruírem dos bons desenhos de rede, precisam antes entender a rede e sua oferta por meio da informação ao público que lhes são disponibilizados. Por isso, nos últimos anos, a Trenmo começou a desenvolver, para além das informações afixadas nos postaletes, ferramentas que permitem a integração dessa informação na plataforma do Google Maps, tanto de maneira estática – linhas disponíveis em cada paragem e o respectivo horário de passagem – como de maneira dinâmica – com horário em tempo real e localização do autocarro.

Tornou-se necessário conceber soluções tecnológicas flexíveis que permitissem aos passageiros acederem a horários, rotas e paragens de forma simples e rápida. De igual modo, também se tornou necessário conceber soluções que permitissem às autoridades de transporte e aos operadores de transporte alterarem e atualizarem a informação rapidamente, permitindo ainda aceder a indicadores de caracterização da oferta.

3.2 PRINCÍPIO DO DESENHO DE REDE

Após entender o *core business* da Trenmo, torna-se possível compreender a descrição das atividades ali desenvolvidas. A integração da empresa incide justamente na gênese do desenho de redes, em que o trabalho desenvolvido se constitui no levantamento de paragens. Esse levantamento serve para alimentar uma base de dados que exporta a informação no formato GTFS (*General Transit Feed Specification*), um formato padrão mundial na comunicação da oferta de redes de transporte público. Originalmente desenvolvido pela empresa Google, tanto na componente estática – contém toda a oferta programada, é o ponto alimentador de todos os dados sobre a rede (paragens, linhas, percursos, horários e calendários) – quanto na componente dinâmica, em tempo real. Esses dados compõem um *feed* GTFS que consiste num conjunto de ficheiros de texto em que cada um modela um aspecto específico de um sistema de transportes.

A implementação do GTFS resultará na elevação dos indicadores de qualidade do sistema quanto à eficiência e à integração dos processos de planeamento, monitorização e informação ao público dos serviços prestados. O GTFS estático é a peça central na comunicação integrada em todos os sistemas e é indispensável ao desenvolvimento da informação em tempo real.

Por se tratar de um levantamento extenso, é sempre feito simultaneamente entre várias pessoas, por isso é importante que haja regras. Nesse contexto a Trenmo dispõe de uma metodologia que garante a

qualidade do levantamento, em que foram utilizadas ferramentas como o Google Earth, Google Maps e o editor de GTFS. De maneira resumida, o processo é composto por algumas etapas:

- i. É disponibilizado um arquivo com informações prévias, em formato .kmz ou .kml (são arquivos compactados que armazenam informações referentes à localização de ponto, linhas e texto em mapas que pode ser lido em software como o Google Earth), que servem como orientação das vias nas quais a rede de transporte efetua serviços.
- ii. A partir disso é possível percorrer as regiões tanto pela vista aérea, quando a partir da ferramenta disponibilizada pelo Google Maps chamada Street View, em que é possível ter uma visão panorâmica (360°) que oferece uma representação visual dos ambientes e das vias, bem como possibilita identificar as paragens e sua real localização;
- iii. No software de edição de GTFS é possível inserir as coordenadas da paragem e acrescentar alguns atributos, como o nome e o código, que seguem algumas regras;
- iv. Para o código da paragem, também denominado como *stop_id*, é necessário o código do município (formado por três letras, e disponível em uma listagem dos municípios de Portugal), seguido de *underscore* (_) e de três algarismos (ex.: prt_001). É importante ressaltar que esse código é único, por isso não se pode repetir, mas não necessariamente precisa de uma ordem numérica;
- v. Para o nome da paragem também denominado como *stop_name*, existem regras gerais e algumas componentes específicas para dentro ou fora da cidade:
 - Regras gerais: paragens geograficamente próximas, distância máxima de 100 m, devem ter o mesmo nome (lados opostos da via ou cruzamentos) e devem-se manter designações já existentes (quando cumprirem com as regras a seguir) por já ser de conhecimento do utilizador;
 - Paragens fora da cidade: nome do lugar onde a paragem está localizada, quando existir mais de uma paragem no mesmo local, atribuir um ponto de interesse entre parênteses preferencialmente pontos atemporais (ex.: Escola, Igreja). Quando a paragem der acesso a um lugar, deve-se atribuir o nome do lugar seguido de (X);
 - Paragens dentro da cidade: a designação deve ser preferencialmente um ponto de interesse (ex.: Câmara Municipal) quando não existir, atribui-se o nome da rua. Quando localizada em avenidas, atribui-se o nome da rua transversal mais próxima. Caso a atribuição de nome de rua aconteça em mais de uma paragem, deve seguir a regra de acrescentar um ponto de interesse entre parênteses. O nome da cidade só deve ser utilizado em estações ou pontos terminais [ex.: Porto (Estação), Porto (Terminal)].

Esse levantamento constitui a base do processo de desenho de rede. As paragens são os pontos de conexão (nós) que, ao serem interligados, geram percursos e tornam-se linhas (arcos), cujo conjunto se transforma em uma rede de transporte. Perceber como é feito o desenho de rede, as etapas e as regras necessárias para a sua formação, ajuda na interpretação de redes já desenhadas. Além disso entende-se quais informações utilizadas para a criação da rede são verdadeiramente importantes para o utilizador de forma que a informação ao público desempenhe o papel de potencializador no uso do transporte público.

3.3 MAPA ESQUEMÁTICO

A criação de GTFS permite a divulgação de informações, estáticas e dinâmicas sobre a rede em plataformas digitais e on-line, como o Google Maps. É importante ressaltar, porém, que, apesar da facilidade gerada por plataformas on-line, como é o caso da Google, que faz uma integração modal e

facilita ao apresentar os horários em tempo real, os materiais impressos e disponíveis nos abrigos são sempre necessários.

Por esse motivo, em um segundo projeto, foi elaborado um mapa esquemático global da rede. Posteriormente, uma das cidades, que, para além de dispor da rede global também oferece uma rede local, optou por disponibilizar o mapa esquemático da sua própria rede. Foi a partir desse processo que iniciou a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre os processos e produtos que compõem uma informação ao público, como os mapas esquemáticos devem ser produzidos e quais regras devem seguir.

O processo de produção do mapa seguiu as determinações estudadas anteriormente e, resumidamente, seguiu as seguintes etapas:

- i. No primeiro passo entendeu-se a rede, quantas linhas são, onde são os pontos de início e término de cada linha, quais linhas possuem percursos correspondentes;
- ii. No segundo passo iniciou-se um processo de simplificação de cada linha, isso significa que pequenas nuances foram eliminadas;
- iii. No terceiro passo começou-se a unir os desenhos de cada linha, garantindo uma conformidade territorial, não obstante a distorção geográfica e de escala nas zonas mais conflituosas;
- iv. Após o encaixe de todas as linhas, por fim, inseriram-se os textos e símbolos que complementam o grafismo do mapa.

Algumas determinações, como o estilo do mapa, a tipografia e os pictogramas usados seguiram os mesmos padrões em ambos os mapas (rede global e rede local). A determinação das cores de cada linha seguiu as atuais cores já determinadas na rede (cores que são inseridas no GTFS estático e podem ser visualizadas diretamente no Google Maps) com pequenas variações de tom para que uma diferenciação entre linhas pudesse ser feita e melhorasse a legibilidade do esquema.

Ainda que descrita de forma sucinta, a elaboração de um mapa requer um conhecimento mais aprofundado da rede. O fato de conhecer a cidade, os pontos de referência, as paragens mais importantes, perceber quais partes do traçado podem ser reduzidas a retas, como fator de simplificação, tudo isso ajuda na elaboração do mapa e todo o processo necessita de tempo para um perfeito encaixe de toda a rede.

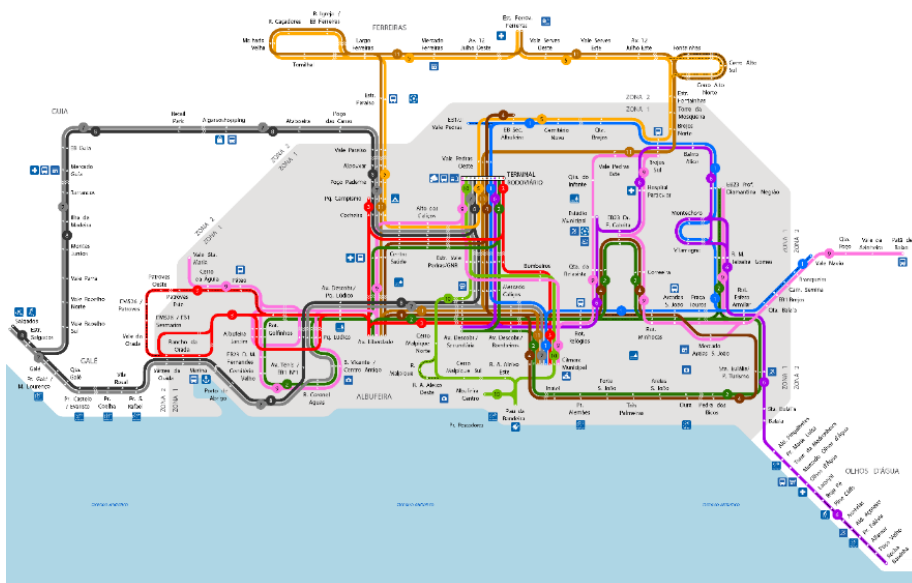


Figura 23: Mapa esquemático da rede GIRO - Albufeira. Fonte: Trenmo, 2023

4

AS ETAPAS DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO

4.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Amarelo, nome dado ao projeto-piloto de mobilidade escolar, promovido pela Câmara Municipal de Lisboa (CML) e com apoio das Juntas de Freguesia, tem como objetivo central promover a utilização do transporte público na deslocação à escola, de forma a priorizar hábitos mais sustentáveis, em detrimento do uso do transporte individual, a fim de auxiliar no conhecimento da rede de autocarro.

A colaboração por parte da Trenmo veio com a elaboração de um Plano de Transporte Escolar para o concelho de Lisboa, articulado com a Câmara Municipal de Lisboa (CML), por meio da Divisão de Estudos e Planeamento da Mobilidade da Direção Municipal da Mobilidade, e com serviços da Carris de Ferro de Lisboa, S.A. (doravante nomeada por Carris). Importante pontuar que a escolha do serviço da Carris é devido à cobertura de grande parte do traçado viário existente em Lisboa, distribuição fina na malha urbana, que permite articulação com as demais redes estruturantes – metropolitano, ferroviário e fluvial – além de garantir ligações às localidades e aglomerados populacionais da envolvente – ligações periféricas com concelhos vizinhos.

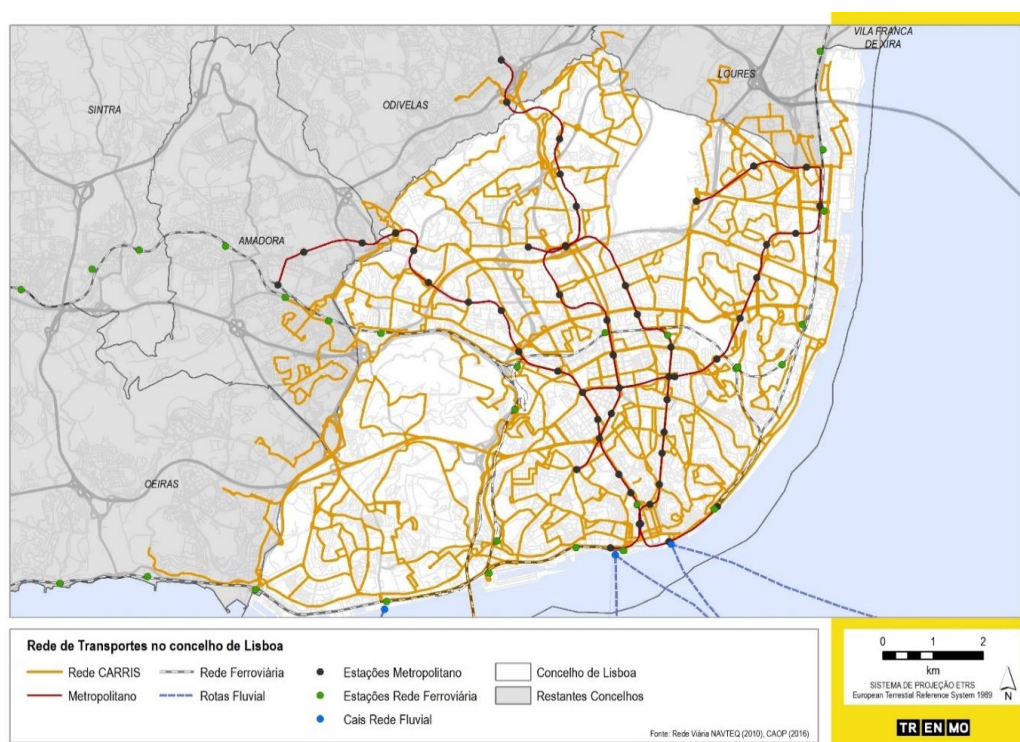


Figura 24: Cobertura espacial dos operadores públicos. Fonte: Trenmo, 2022

Como ponto de partida, era necessário entender a oferta e procura com o objetivo de perceber quais linhas estavam disponíveis, respectivos percursos, horários e frota; no que refere à procura, como ela está distribuída no território. Para a metodologia adotada, foi identificado o número de alunos de cada escola por ciclo de ensino, de acordo com os dados relativos ao ano letivo 2019/2020 (**Tabela 5**), e análise dos dados dos cartões Navegantes (**Tabela 6**) – toda a informação disponibilizada pela CML – com abrangência temporal entre julho de 2018 e maio de 2022, com variação desse intervalo de dados entre as 121 escolas analisadas. A partir desses dados e com base no código postal de origem – composto de 7 dígitos – foram identificados os alunos com morada dentro e fora da área de influência da escola.

A caracterização dos serviços prestados pela Carris foi, primeiramente, analisada quanto à frota e à taxa de ocupação de todas as carreiras que serviam as escolas – com dados disponibilizados pela própria empresa – identificando tipologia de veículo por carreira e por período do dia, capacidade máxima (lugares sentados e em pé) e lotação por período de dia útil escolar. Essas informações são importantes para se perceber, de início, a partir do serviço já prestado, qual seria a capacidade disponível de lugares para a inserção de novos usuários no sistema.

Em paralelo identificaram-se todas as linhas com serviço à escola – com exclusão das linhas noturnas – e o levantamento das paragens correspondentes que determinaram, a partir de um *buffer* linear de 300 m em cada paragem, a área de cobertura do serviço – esse processo realizou-se de forma individualizada por escola ainda que algumas áreas fossem coincidentes.

No segundo momento foi preciso identificar as circulações válidas, que, para assumirem essa classificação, era necessário cumprirem os pressupostos a seguir:

- Tempo máximo de viagem (dentro do veículo) de 20 min;
- Ligação direta à escola (sem transbordo);
- Chegada à escola com 15 min de antecedência;
- Paragem final até 300 m da escola (considerando o acesso principal).

Tabela 5: Número de alunos por ciclo de ensino

	Tipologia	Agrupamento	Freguesia	Transporte usual ¹		Nº total de Alunos	Nº alunos por ciclo			
				Autocarro	Carro		1º	2º	3º	S
EB23 Luís António Verney	EB 23S	Luís António Verney	Beato	42%	31%	389	0	159	217	13
EB Telheiras	EB 23	Vergílio Ferreira	Lumiar	4%	65%	616	0	293	323	0

Como já mencionado, essa metodologia foi utilizada para caracterizar e analisar as 121 escolas distribuídas espacialmente entre 28 agrupamentos (identificados no **Anexo 2**), cujo processo é importante para perceber a relação entre oferta e procura de forma individualizada por escola. No contexto desse trabalho serão enumerados e apontados somente os dados de duas escolas, EB23 Luís António Verney e EB Telheiras. Essa escolha é justificada em detrimento de serem as únicas escolas a

¹ Os valores referentes ao transporte usual são do Projeto Mãos ao Ar, realizado pela Câmara Municipal de Lisboa, com o retrato anual dos meios de transporte utilizados diariamente pelos alunos do 1º ao 12º ano nas deslocações casa-escola.

completarem toda a evolução do processo – no que diz respeito à informação ao público e material gráfico de mapas e tabela de horários.

Para a estimativa de procura foram atribuídas considerações de acordo com ciclo de ensino e a partir dos dados Navegantes disponibilizados pela CML. No caso de escola com 1º ciclo admitiu-se um serviço dedicado para os alunos que vivem dentro da Área de Influência e excluíram-se os que residem a menos de 500 m da escola – no geral esses alunos deslocam-se a pé para a escola. Por se tratar de uma restrita área de influência, de modo geral, apenas dez alunos residem a mais de 500 m da escola. Para as escolas de 2º e 3º ciclo a estimativa de potencial de procura, assim como no 1º ciclo, admitem apenas alunos que residem a mais de 500 m da escola, com o diferencial de serem subdivididos em dois grupos: (i) abrangidos pela rede Carris e (ii) não abrangidos pela rede Carris. Esse mesmo padrão de estimativa foi utilizado para o ensino secundário.

Tabela 6: Abrangência da rede Carris

	Nº total de Navegantes	% dentro da AI	Nº alunos abrangidos Carris			Nº alunos não abrangidos Carris			Carreiras	Nº Circulações
			1º	2º e 3º	S	1º	2º e 3º	S		
EB23 Luís António Verney	154	51,95%	0	133	5	0	5	0	742 759 793 34B ²	1 3 2 1
EB Telheiras	271	55,72%	0	111	0	0	124	0	43B 44B 747 767 778	1 1 3 5 2

Outras análises e estimativas foram feitas para o pleno conhecimento da realidade individual das escolas e isso foi fundamental para a escolha de quais das 121 escolas cumpriam os melhores requisitos para participarem do projeto piloto – os quais serão listados abaixo. Para garantir o alcance do objetivo do trabalho, foi desenvolvida uma discussão entre a equipe técnica, a Carris e a CML (sua experiência no relacionamento com as escolas foi fundamental). Os critérios utilizados para a seleção foram:

- Nível de participação e empenho das escolas em estudos de mobilidade anteriores;
- Grau e facilidade de articulação com as escolas e suas diretorias;
- Grau de articulação com os demais *stakeholders* (junta de freguesia e associação de pais);
- Número de alunos inscritos;
- Elevada taxa de utilização de transporte individual;
- Elevada cobertura da rede Carris.

Para um conhecimento mais detalhado da realidade dos alunos, para além das análises e caracterização da rede e do entorno das escolas, um inquérito foi realizado junto aos encarregados da educação, para

² Em 2017 a Carris iniciou o projeto Carreiras de Bairro. São novas linhas que ligam as principais infraestruturas do bairro, como escolas, centros de saúde, mercados, farmácias, serviços e estações de metro, criando ligações de proximidade. O objetivo é adequar a oferta às zonas habitacionais, criando complementariedade à rede (CML Mobilidade). Todas elas são identificadas a partir de um número seguido da letra 'B'.

alunos do 1º ciclo e para os demais ciclos de ensino junto aos alunos. A representatividade de resposta em cada escola variou entre os 12% e os 74%, coube à EB Telheiras o maior índice (73,7%) seguida da EBS Luís António Verney (69,4%).

Foram inqueridas nove perguntas dentre elas:

- Modo de transporte mais utilizado no acesso à escola;
- Quando acedido no serviço Carris, utilização na ida, volta ou ida-volta;
- Frequência da utilização do serviço Carris;
- Linhas da Carris utilizadas no acesso à escola;
- Quando acedido em transporte individual, o motivo do uso;
- Motivo para não utilização da Carris;
- Duração da viagem casa-escola;
- Acesso à escola sozinho ou acompanhado;
- Relevância de um monitor no autocarro.

Dentre as respostas obtidas, para o modo de deslocação para a escola, só foram considerados os modos com representatividade maior que 10%, a EB Telheiras apresentou 32% a pé e 51% de carro, com o encarregado de educação. Em contraponto a EBS Luís António Verney apresentou 20% a pé, 42% de autocarro da Carris – vale ressaltar que, em números absolutos, os 42% equivalem a 113 alunos, uma elevada representatividade em ambos os valores – e 28% de carro, com o encarregado de educação. Quanto ao tempo médio de viagem casa-escola, EB Telheiras apresentou uma variação de 5 min (12 min em TI contra 17 min em TP), enquanto a EBS Luís António Verney apresentou uma variação de apenas 1 min, já o adentro do tempo no autocarro foi menor (16 min em TI contra 15 min em TP).

Relativamente ao motivo por não utilizarem os serviços da Carris, as maiores porcentagens se dividem entre: (i) não há autocarros diretos para a escola e (ii) os meus pais não deixam. Em contrapartida, quando questionados sobre a relevância de um monitor no autocarro, na EBS Luís António Verney, 74,1% não responderam e apenas 6,7% responderam sim. Em relação aos dados da EB Telheiras, 28,4% não responderam, no entanto 37,7% consideram a importância de um monitor.

Tabela 7: Síntese dos resultados dos inquéritos. Fonte: Mãos ao Ar e Trenmo, 2022.

	% de resposta	Modo de Transporte			Tempo médio de viagem		Presença de monitor	
		A pé	Transporte Individual	Transporte Público	Transporte Individual	Transporte Público	Sim	Não responderam
EB23 Luís António Verney	69,4%	20,0%	28,0%	42,0%	16 min	15 min	6,7%	74,1%
EB Telheiras	73,7%	32,0%	51,0%	-*	12 min	17 min	37,7%	28,4%

* Representatividade menor que 10%

Nota-se que existe uma diferença entre a percepção dos alunos sobre a oferta da rede da Carris e a real situação da disponibilidade de autocarros para acessar a escola. Ao analisar uma escola em concreto, por exemplo EB Telheiras, 19% afirmam não utilizarem a rede Carris pela ausência de autocarros diretos à escola, o que não reflete a realidade, pois são identificadas 5 linhas, todas elas com paragens até 350 m da escola. Parte desses acessos, porém, necessita de atravessamentos de vias de fluxo intenso, o que pode resultar em um desincentivo aos alunos no uso do transporte público, mas que pode ser solucionado com a presença de monitores que acompanhem as crianças até o acesso principal da escola. O mapa abaixo mostra a disposição das paragens disponíveis junto à escola e as linhas de referência.



Figura 25: Disposição das paragens próximas à Escola Básica Telheiras, 2023.

Embora seja um projeto promovido pela Câmara Municipal de Lisboa em parceria com a Carris, a participação e colaboração da Junta de Freguesia e da própria escola eram fundamentais para uma boa comunicação com a Associação de Pais e encarregados da educação. Dentre as várias reuniões entre as entidades envolvidas e os beneficiados com o Amarelo percebia-se com mais clareza a desinformação sobre a rede e sobre a logística no uso do transporte público.

O ponto chave de desdobramento do projeto foi na percepção que, parte da falta de uso do transporte público como meio de acesso à escola advém da desinformação por parte dos alunos e dos pais. É nesse momento que a criação da informação ao público, com foco no acesso à escola, torna-se parte importante e fundamental para o sucesso do projeto Amarelo.

As *shapefiles* disponibilizadas pela Carris e pela CML permitiram um mapa inicial com a localização da escola, sua área de influência, a abrangência territorial dos serviços válidos – a partir dos buffers de 300 m em cada paragem – e as linhas correspondentes de acesso direto à escola. Nesse mapa também foram inseridos os dados Navegantes, que auxiliaram na percepção da distribuição dos alunos no território, o que permitiu o cruzamento entre os dados de oferta e procura.

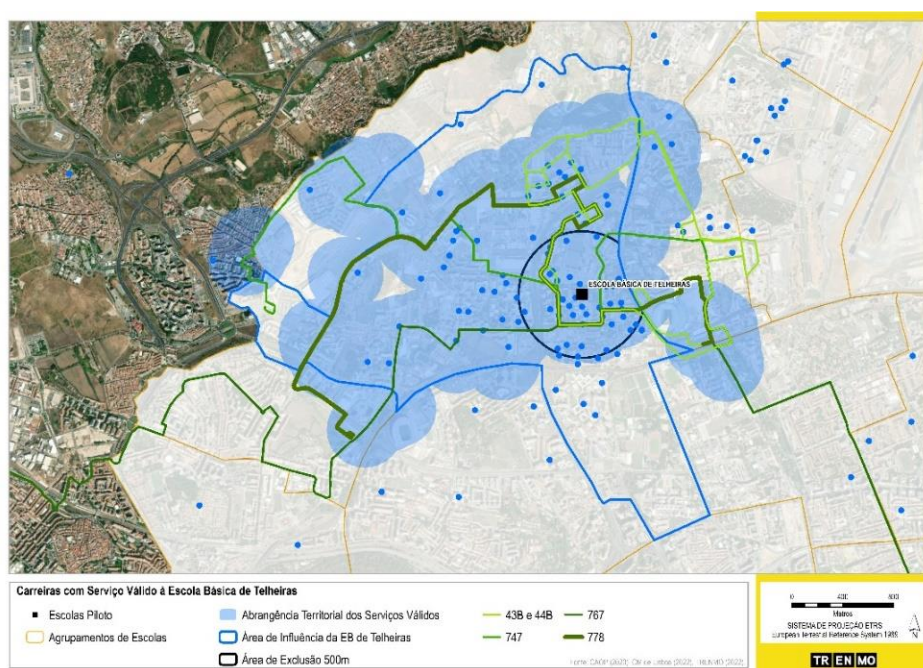


Figura 26: Mapa de análise da EB Telheiras, cruzamento de dados entre oferta e procura. Fonte: Trenmo, 2022.

4.2 ETAPA 01

Um sistema de transporte público garante seu sucesso caso os usuários soubessem como utilizá-lo. O projeto Amarelo possibilitou, para além do seu objetivo central de promover o uso de transporte público e desenvolver hábitos mais sustentáveis na mobilidade, o entendimento por meio dos inquéritos os motivos pelos quais a porcentagem do uso do carro no deslocamento casa-escola são superiores à porcentagem do uso do autocarro – dados que são anualmente renovados pelo projeto Mãos ao Ar.

Dentro do projeto são pensados três produtos para a comunicação da informação ao público desenvolvida, de maneira exclusiva, para cada escola participante do projeto piloto:

1. Mapa Geral;
2. Mapa de Monitores;
3. Tabela de horários.

O objetivo dessas informações era trazer aos encarregados da educação uma visão focada nos serviços de transporte público que prestam serviço próximo à escola, de forma a auxiliá-los na percepção das rotas disponíveis e a relação com a sua morada. Isso demonstraria uma segunda opção de transporte, para desvalorizar o transporte individual, no deslocamento casa-escola.

A primeira etapa do processo consiste no procedimento padrão da empresa, significa que o procedimento de criação de mapas é realizado dentro de softwares SIG (Sistema de Informação Geográfica) uma plataforma múltipla que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. Isso permite a criação de mapas a partir de camadas *raster* - imagens que contêm a descrição de cada pixel – e/ou vetoriais. Nos softwares com essas características, os dados podem ser armazenados, como pontos, linhas ou polígonos.

É preciso entender o procedimento padrão estabelecido na criação de mapas, para assim perceber as falhas encontradas e as modificações que foram necessárias para a melhoria no produto. De forma resumida, o processo se estabelece a partir dos seguintes passos:

1. **Aquisição de dados**, pode acontecer de três maneiras diferentes a partir de dois tipos de informação.
 - a. *Shapefile*³ disponibilizada pelo cliente e/ou parceiro;
 - b. GTFS disponibilizado pelo cliente e/ou parceiro;
 - c. GTFS gerado/construído internamente na empresa.
2. **Preparação dos dados**, a partir do modelo de aquisição dos dados há ou não a necessidade de conversão dos dados.
 - a. Se forem disponibilizados já em *Shapefile*, os dados já estão prontos para serem usados;
 - b. Se for a partir de um GTFS, há necessidade de converter em duas *Shapefile*, (i) Paragens (tipo ponto) e (ii) Rotas (tipo linhas). No processo de conversão podem ser adotados dois procedimentos distintos:

³ Shapefile é um formato de dados vetoriais geoespaciais para software de informação geográfica (SIG), ou seja, armazena a geometria a partir de formas geométricas primárias (pontos, linhas e polígonos) e cada item também possui atributos vinculados que descrevem suas características.

- i. Conversão com recurso a *tools* existentes, como, por exemplo, “*Display GTFS in ArcGis*”, entre outros;
- ii. Conversão com recurso a um *script*⁴ desenvolvido internamente na empresa. (Esse método, do ponto de vista da empresa, é o recomendado, pois permite ter “controle” de todo o processo de conversão, de início ao fim, evitando assim eventuais erros.)

3. Representação gráfica

- a. Base do mapa, é gerada com recurso ao software ArcMap 10.6 da Esri, que disponibiliza a *basemap* “Light Gray Canvas” exportada em formato .png ou .pdf, com resolução de 600dpi. A escala e área é escolhida de acordo com a zona de análise.
- b. *Layers*, são representadas a partir das *shapefile*, (i) pontos e (ii) linhas, e categorizadas de acordo com a informação que carregam, também utilizam recurso ao software ArcMap 10.6. As *layers* também são exportadas, preservando o formato vetorial, com resolução de 600 dpi, em formato pdf.
 - i. Pontos, identificam as paragens, todas com a mesma simbologia e em cada uma é adicionada uma etiqueta, correspondente ao código e ao nome da paragem;
 - ii. Linhas, identificam as rotas pretendidas e são distinguidas por cores.
- c. O mapa final é a união da *basemap* com os *layers*, ilustrado na **Figura 26**.
- d. Mais alguns elementos foram adicionados ao mapa, como o polígono de localização da escola e atribuído o nome, setas direcionais e complementares foram adicionados os horários das circulações válidas.

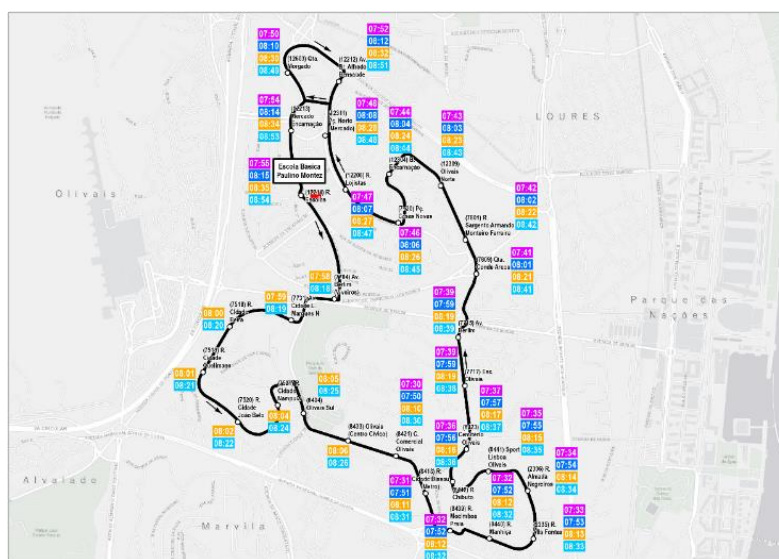


Figura 27: Mapa exportado direto do software GIS, referente a carreira 29B da Carris. Fonte: Trenmo, 2022.

⁴ As ferramentas de script executam, a partir de ferramentas de geoprocessamento, as interfaces do script criado. Ao criar a ferramenta, especificam-se os parâmetros que precisam ser executados, dentre os mais comuns estão dados de entrada e saída, strings (sequência de caracteres) e nome de campo. Essas determinações garantem os dados necessários na análise para que não aconteçam erros durante a leitura dos dados.

O mapa anteriormente apresentado refere-se à primeira edição do mapa de monitores, relativo à carreira 29B. Ainda que o processo apresente as informações de forma praticamente automáticas, o que garante uma velocidade no processo de criação, graficamente o resultado não tem qualidade suficiente para uma boa leitura. Quanto à informação ao público, o mapa apresenta uma infinidade de questões que tornam o material fraco e não despenha sua função de informar, ou seja, as informações estão todas lá, mas não conseguem transmitir seu significado.

Algumas falhas de transmissão da informação foram apontadas mesmo antes dos estudos por conhecimentos prévios e uma sensibilidade sobre o assunto. Embora fossem suficientes para indicarem que era necessário melhorar, não havia fundamentos suficientes para indicar como as mudanças deveriam acontecer. Nesse momento é que os estudos sobre as informações ao público, elaboração de mapas, com conhecimento de linguagem e tipologias existentes se faz necessário.

Seguem as falhas encontradas:

- i. A principal informação a ser transmitida é o nome e código das paragens. Nesse ponto encontra-se a maioria dos problemas detectados:
 - a. Os textos, por serem gerados automaticamente, ficam sobrepostos à linha da rota, o que dificulta muito a leitura, além de possuírem a mesma cor em que os elementos se misturam;
 - b. Isso também contribui para um segundo ponto, sempre que possível manter os textos do mesmo lado da linha, o que facilita a leitura;
 - c. Os textos não apresentam uma hierarquia de informação, isso significa que código e nome da paragem estão indicados com a mesma cor e mesmo tamanho;
 - d. O tipo de alinhamento não se mantém igual em todas as paragens, em algumas estão centralizados e em outras estão alinhados à direita ou à esquerda;
 - e. A distribuição do texto varia entre duas ou três linhas, o que é melhor ser evitado, além de não manterem um padrão de escrita também variam entre ter o código isolado e o nome em sequência;
- ii. Referente à base do mapa, outros pontos foram analisados:
 - a. Por se tratar de uma base pronta, que não permite grandes alterações e em tons de cinza, a percepção de fatores topográficos, como áreas verdes (parques e praças) e rios, não aparecem com uma grande diferença de cores da zona urbana. Isso pode diminuir percepções geoespaciais durante a leitura;
 - b. Os textos incorporados às vias não seguem uma hierarquia, por exemplo, são nomeadas apenas as avenidas ou vias de alto fluxo, são distribuídos de forma aleatória sobre o traçado, além de se misturarem entre as demais informações;
 - c. A nomeação das zonas ora é feita toda em caixa alta, ora apenas as primeiras letras de cada palavra em letra maiúscula. Essa diferenciação cria uma espécie de hierarquização que, na realidade, não acontece;
 - d. Por apresentar toda a estrutura viária, desde vias locais até avenidas, acaba por criar zonas conflituosas de informação, com um *background* do mapa carregado, o que gera uma perturbação visual por excesso de informação.

Com objetivos específicos e com características próprias para um grupo seletivo de pessoas, o projeto exigiu um novo olhar, mais atencioso, sobre como essa informação deveria ser produzida e repassada para o cliente final, o utilizador. Com especificidades próprias do projeto, um simples mapa gerado de forma automática não consegue expressar, de forma clara, as diretrizes da informação. Por isso o projeto escolhido vai ao encontro de melhoria direta de um produto oferecido pela empresa com um potencial

único, mas que, pelas ferramentas até então utilizadas para a sua produção, não culminava na melhor versão do produto em questão.

4.3 ETAPA 02

Os mapas desenvolvidos pela Trenmo são sempre regidos por características técnicas e formais da cartografia. A leitura de mapas é, por vezes, complexa, isso justifica que apenas um número limitado de pessoas tenha conhecimentos suficientes para interpretá-lo. A exportação direta da plataforma SIG não transmitia uma informação simples e clara, não obstante apresentasse uma informação espacial de qualidade. Em termos técnicos, não cria elementos territoriais que auxiliem o usuário da rede a se identificar com o sistema, localizar-se no espaço e reconhecer seu trajeto casa-escola.

Voltando ao procedimento de elaboração do mapa, que se compõe de três passos divididos entre a aquisição dos dados (seja nos formatos GTFS ou Shapefile), a preparação dos dados (realizada ou não a conversão), e a representação gráfica. Dentro do processo foi identificada uma falha na concepção final do mapa, a representação gráfica não apresentava características suficientemente boas para transpor toda a informação necessária. Nesse quesito foi preciso uma alteração no último passo que garantisse uma boa leitura no mapa.

Essa mudança consiste, principalmente, na inserção de um novo software que fosse capaz de realizar edições gráficas de todos os tipos, desde traçado das linhas até cores e tipografia, para conseguir um resultado melhor da representação gráfica. O Illustrator é um software de design gráfico que permite criar logotipos, ícones, imagens e ilustrações além de personalizar com precisão os desenhos. Esses são criados a partir de formas vetoriais, o que permite serem divulgados em formato digital ou impresso, em qualquer tamanho, com o intuito de garantir a qualidade e precisão do desenho.

4.3.1 Mapa Geral

O objetivo do Mapa Geral é informar as diferentes possibilidades de chegada à escola, tanto para aqueles que possuem apenas uma opção, quanto para aqueles que dispõem de mais de uma opção e podem escolher com base no tempo de percurso ou horário disponível de cada linha. É preciso, então, mostrar todas as linhas com serviço à escola, utilizando os critérios determinados logo no início, na caracterização da rede. Isso implica que não são permitidos transbordos durante a deslocação, com percurso máximo de 20 min dentro do autocarro e paragem de referência à escola até 300 m do acesso principal. Todos esses dados foram inicialmente tratados em SIG (Sistema de Informação Geográfica), a partir dos dados adquiridos com a Carris e a CML.

A partir da análise feita sobre o mapa exportado diretamente do software SIG e enumerados os diferentes problemas encontrados, algumas decisões foram tomadas para melhorar o novo mapa:

- i. Inserção da logo do Projeto Amarelo;
- ii. Inserção do título para identificação do projeto e da escola em referência;
- iii. Inserção de norte e escala;
- iv. Por ser composto por diferentes linhas, é usual que cada serviço adquira uma cor específica para ajudar na identificação rápida da rota. A escolha das cores foi baseada nos tons utilizados na logo do projeto, com preferência para aquelas com melhor leitura, por isso a cor amarela é utilizada apenas em pontos de referência;
- v. A distribuição das cores pelas linhas foi pensada com relação ao contraste existente entre elas;

- vi. Os textos seguem um padrão de escrita, todos com alinhamento à direita ou à esquerda, a depender da relação com a linha;
- vii. O código da paragem vem sempre primeiro, seguido do nome da paragem que mantém um padrão de, no máximo, duas linhas, quando o nome é muito grande ou apresenta ponto de interesse entre parênteses;
- viii. Para facilitar a identificação do código e nome da paragem com a linha em referência, foram atribuídos três critérios:
 - a. O código segue a mesma cor da linha;
 - b. Quando a paragem é comum a mais de uma linha e apresenta o mesmo código, então é atribuída a cor preta;
 - c. Quando a paragem é comum a mais de uma linha e não apresenta o mesmo código, então é atribuído a cor de referência da linha.
- ix. Uma nova tipografia foi escolhida;
- x. Foi dado destaque maior para a paragem de referência à escola, atribuindo a cor amarela tanto no símbolo quanto em uma caixa ao fundo do nome da paragem;
- xi. Inserção de setas de sentido.

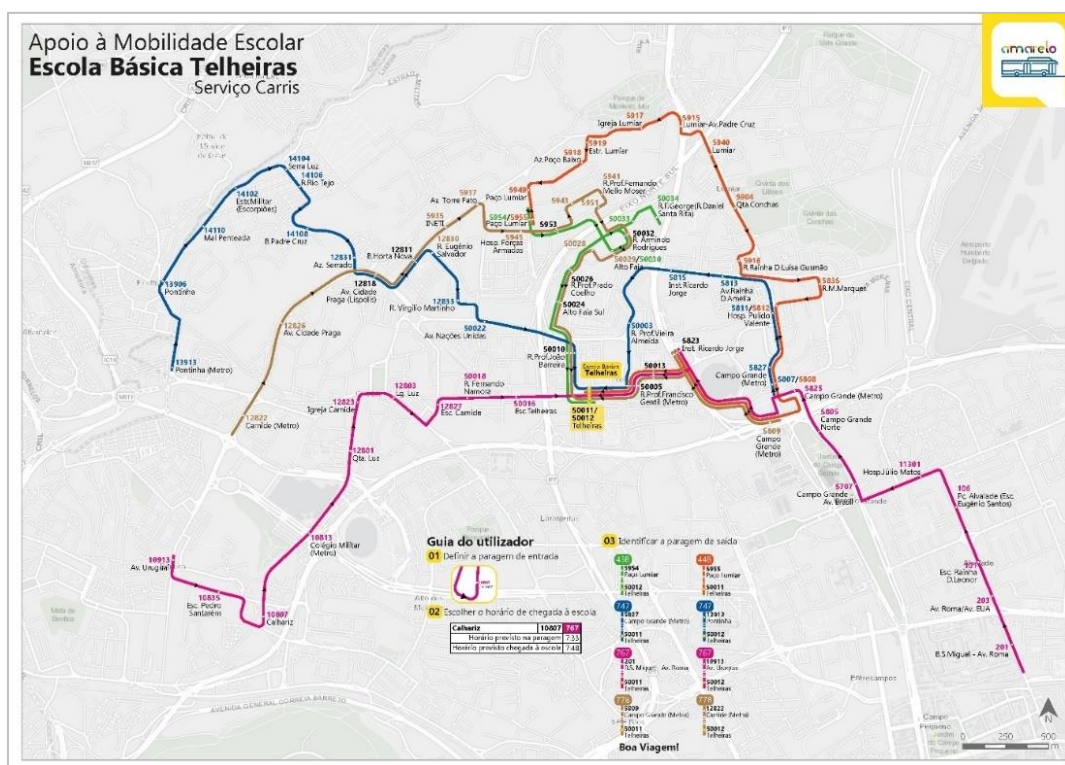


Figura 28: Mapa Geral da Escola Básica de Telheiras, 2023.

Ainda que feitas várias considerações relativamente à base do mapa, essa não pode ser alterada em detrimento do tipo de exportação que a base aceita dentro do software SIG, consequentemente, a leitura que é feita quando importada no Illustrator. Algumas tentativas quanto ao contraste das cores e eliminação ou relocação dos textos foram feitas, mas, infelizmente, não se atingiu um bom resultado e parte da perturbação visual causada pela base do mapa não pôde ser melhorada.

Embora a grande maioria dos encarregados de educação tenham explanado nos inquéritos que a não utilização do transporte público é consequência da falta de conhecimento e entendimento da rede e do próprio transporte, uma nova ferramenta foi desenvolvida, uma espécie de Guia do Utilizador, anexada

o mapa para auxiliar na percepção da informação e quais as etapas a serem cumpridas. Basicamente, é formada por três passos, o primeiro é a escolha e identificação da paragem de entrada (mais próxima à morada), analisar a tabela de horários e escolher o horário de preferência de chegada à escola e, portanto, o horário de passagem na paragem de entrada, por fim a identificação da paragem de saída.

Os dois mapas em exemplo, Escola Básica de Telheiras e Escola Básica e Secundária Luís António Verney, apresentam apenas uma paragem de referência à escola – o nome se mantém o mesmo com alteração apenas do código, pois as rotas seguem direções no sentido oposto. É importante ressaltar que o mapa foi criado com todas as rotas no sentido da rota para a escola, por isso a troca no código. Outras escolas, no entanto, não seguem esse padrão, possuem mais de uma paragem de referência, isso pode estar relacionado com o sentido ou com a própria rota, mas ambas seguem o padrão de estarem até 300 m do acesso principal da escola.



Figura 31: Mapa Geral da Escola Básica e Secundária
Luís António Verney, 2023.



Figura 29: Logo do Projeto Amarelo. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2022.

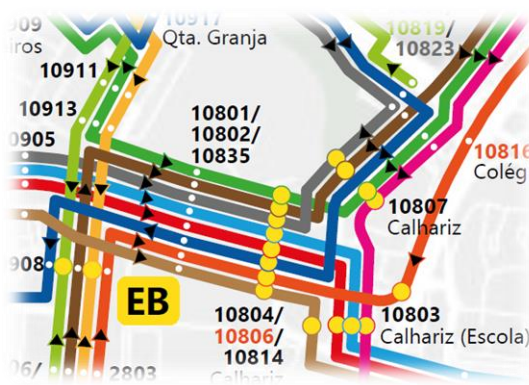


Figura 30: Recorte do mapa da Escola Básica José Gomes Ferreira, demonstrando que uma escola pode ter mais do que uma paragem de referência.

4.3.2 Mapa de Monitores

Outro ponto abordado pelos encarregados da educação é a falta de confiança em deixar a criança apanhar sozinha o autocarro, ou por serem muito novas ou por não sentirem segurança no transporte público. Por esse motivo a presença de um monitor dentro do autocarro que pudesse apanhar a criança na paragem escolhida pelo encarregado e levá-la à porta da escola era a situação ideal para se inscreverem no projeto.

Por isso, dentre as linhas disponíveis – já identificadas no mapa geral – foram selecionadas algumas (a quantidade é bem variável de escola para escola, podendo ser entre uma e três linhas), que oferecem o serviço de monitor dentro do autocarro, geralmente cada linha conta com dois monitores, um que auxilia na entrada no autocarro e na validação do passe e outra que orienta na acomodação dentro do veículo, ambos identificados com colete refletor amarelo e a logo do projeto.

Esse serviço, na grande maioria das vezes, só acontece em um dos horários da circulação, determinado com base na chegada à paragem de referência à escola 15 minutos antes do início das atividades. Esse período que antecede é pensado em fatores extras da operação, como os atrasos possíveis na circulação em decorrência do tráfego e a caminhada até a escola, para que tudo seja feito com tranquilidade. É importante reforçar que esse serviço no projeto-piloto só está disponível para alunos do 1º ciclo.

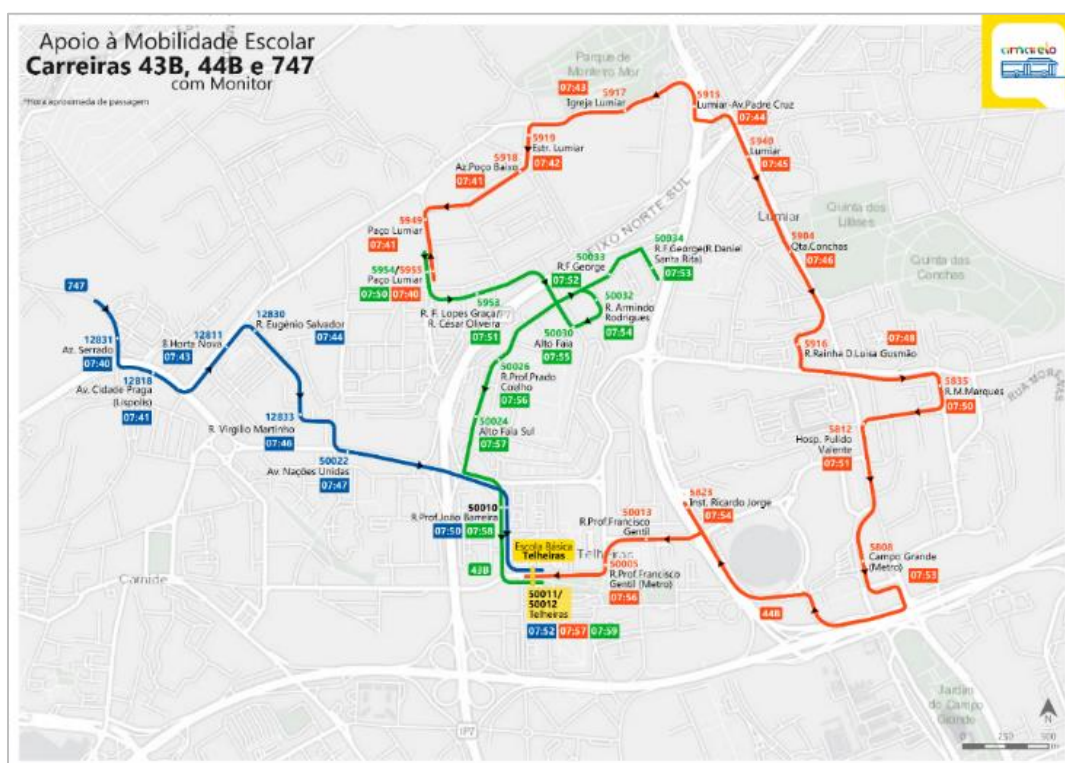


Figura 32: Mapa de monitores da Escola Básica de Telheiras, 2023.

Referente ao mapa, esse segue o padrão do mapa geral com a logo do projeto, título no mapa que, nesse caso, indica as linhas com serviço de monitor – como ponto informativo, em Lisboa a Carris identifica as linhas como carreiras. A base do mapa e o traçado das linhas são iguais e mantêm-se as cores para uma fácil associação entre os mapas e existem duas mudanças maiores:

- i. Retira-se o Guia do Utilizador
- ii. Acrescentam-se os horários de passagem em cada paragem e o horário de chegada à escola. Uma ressalva, paragens muito próximas à escola (menos de 5 minutos de caminhada ou 500 m) não estão disponíveis para inscrição, visto que a competitivamente de ir a pé é mais vantajosa do que esperar o autocarro para andar uma distância entre 1 e 2 minutos.
- iii. Também acrescenta-se uma observação sobre os horários, esses são aproximados em decorrência do tráfego, questões extraoperação.

Os horários foram criados para complementar o mapa geral com informação referente às circulações válidas a partir do horário que passavam na paragem de referência à escola. Esse, com certeza, foi, entre os três produtos, o mais difícil de ser elaborado. A informação precisava ser de fácil identificação, conter muitos detalhes – nome e código da paragem, qual linha estava disponível e os horários de passagem e chegada à escola – a depender da escola poderiam ter mais de 150 paragens para serem catalogadas.

- i. Os horários por linha, seguindo uma lógica de espinha, as paragens estariam na ordem cronológica da rota;
- ii. Os horários por paragem, seguindo a ordem alfabética dos nomes.

O modelo final fornecido é o apresentado (**Figura 33 e Figura 34**), segue uma lógica semelhante ao dos mapas com a logo do projeto e o título de identificação da escola, seguida da tabela de horários. As outras versões foram desenvolvidas com o intuito de melhorar a leitura, no entanto essas sempre apresentavam alguma outra falha ou dificuldade de interpretação e não foram implementadas (**Anexo 03**).



Figura 33: Versão final na apresentação dos horários no formato ordem alfabética, 2023.

4.3.4 Inquéritos

Um projeto-piloto é uma aplicação prática de primeira experiência, com esforço temporário para validar soluções criadas para um projeto quanto a sua eficácia e viabilidade de execução em escala maior. Nesse sentido é importante, após o tempo de teste, realizar inquérito e monitorização para entender quais foram os alcances a partir da meta estabelecida e entender quais pontos precisam de melhoria. A monitorização acontece com os dados do número de inscritos, validação dos horários e frequência dos autocarros, se cumpriam ou não os horários pré-estabelecidos, entre outros.

Os inquéritos foram realizados junto às entidades, Câmara Municipal, Carris e Juntas de Freguesia, também junto aos encarregados da educação, tanto aqueles que já estão inscritos no projeto quanto aqueles que ainda não se inscreveram. O objetivo com cada um dos grupos varia conforme a participação, por exemplo, entender junto àqueles que ainda não estão inscritos quais os motivos que não os levaram à adesão e perceber se do lado da operação é possível alterar algumas diretrizes e assim englobar mais alunos. Por outro lado, quanto aos já inscritos no projeto, perceber se está a correr conforme o esperado, se estão a gostar das medidas e se acham necessária alguma alteração.

Com as entidades, perceber a eficácia do projeto, avaliar a divulgação e o material utilizado, pontos críticos a melhorar, pontos eficazes a se manter e pontos negativos a se retirar ou repensar. Pensando no foco central de análise do projeto, que é o material gráfico gerado, foi colocado em questão para todas as entidades, em uma nota de 1 (muito má) a 5 (muito boa), qual seria a percepção deles sobre a informação ao público, eis os resultados:

Tabela 8: Avaliação do material gráfico.

	CM Lisboa Mobilidade	CM Lisboa Comunicação	Carris DO	Carris DCM	JF Benfica	JF Olivais
Site	4	5	5	5	4	4
Folhetos/Cartaz	4	5	5	5	4	5
Mapas e Tabela de horários	3	5	4	5	3	5

Pode se considerar que as notas adquirem valores medianos altos, com média sobre os mapas e horários de 4,2. Embora seja uma boa avaliação, se olharmos pontualmente ainda se encontram valores iguais a 3, o que indica a necessidade de uma nova avaliação do material e uma nova versão do que já foi criado.

4.4 ETAPA 03: UMA NOVA VERSÃO

Todos os materiais anteriormente apresentados compuseram a informação ao público para as escolas participantes do projeto-piloto. Esses materiais foram disponibilizados no formato digital via site da Câmara Municipal de Lisboa em uma aba exclusiva do projeto e com links específicos para cada escola, disponibilizaram-se os mapas e a ficha de inscrição no projeto. Também foi divulgado em formato impresso, folhetos de divulgação composto apenas do mapa de monitores e as demais linhas disponíveis (aquelas que compõem o mapa geral) divulgadas em formato de lista. Foram entregues na porta das escolas participantes do projeto.

Esse é um projeto-piloto que está em andamento para se tornar um projeto permanente na cidade de Lisboa, por isso a busca por uma nova versão com qualidades ainda maiores sobre a informação seria necessária. A melhoria entre a versão preliminar e a ofertada no projeto-piloto teve uma melhora considerável e ajudou muito na divulgação e adesão dos alunos no projeto. Durante o processo, porém, verificaram-se algumas falhas que não conseguiram ser alteradas, mas que deveriam ser repensadas.

Era preciso, então, encontrar uma união de habilidades, de know-how que conseguisse aproveitar o melhor dos dois mundos, o conhecimento sobre desenho de redes e hierarquia da informação consoante o seu grau de importância para o entendimento por parte do público utilizador – conhecimento proveniente da Trenmo – e um segundo mundo com conhecimentos e habilidades capazes de desenvolver graficamente a melhor versão para os mapas e tabela de horários. Foi sugerida a união com uma empresa especializada em design, que já tivesse conhecimento em informação ao público em transporte público, que pudesse auxiliar em questões que não foram solucionadas anteriormente.

Um novo estudo, em parceria com a empresa de design, foi iniciado de forma a determinar uma nova versão da representação gráfica. A primeira grande mudança foi no tipo de mapa, inicialmente um mapa cartográfico/sobreposição, passando para um mapa esquemático. Essa grande mudança deu-se em virtude da *basemap*, visto que na primeira versão o mapa foi desenvolvido em cima dos traçados existentes e a nova versão esquematizou a *basemap* trazendo todo o traçado em ângulos ortogonais (0°, 90° e 45°) e apenas com os trechos mais importantes. A escolha das cores buscou contrastantes entre si, que auxiliassem na localização geoespacial, por isso o cinza para zonas urbanizadas, branco para as vias, verde para parques e praças e o azul para o rio.

Ainda para auxiliar na localização geoespacial, manteve-se o nome das zonas com o diferencial de se ter a mesma tipografia, estilo de letra, tamanho, de forma que o texto não se chocasse com outras partes do mapa. Também foram inseridos o nome das áreas verdes e alguns pontos de referência importantes, prezando pela hierarquia da informação, esse tem um tamanho menor do que o nome das zonas. Por fim a identificação das vias principais, com uma leitura fácil e dinâmica, em pontos estratégicos, de forma a não coincidirem com outros elementos.

Ao analisar o desenho da rede, assim como a *basemap*, são os principais pontos e os que sofreram as maiores alterações. Acompanhando o estilo da base, a rede passa por um processo de simplificação do traçado, que reduz pequenas nuances a linhas retas de forma apenas a identificar a direção de curso, mantendo sempre os ângulos ortogonais (0°, 90° e 45°). Outra grande mudança são os diferentes modelos para a identificação das paragens. De forma a reduzir a quantidade de elementos em um mesmo ponto, passam de uma forma circular para uma forma elíptica com o objetivo de englobar todas as linhas ali passantes. Apesar dessa forma ser utilizada nos mapas esquemáticos, com a conotação de ponto de transbordo, nesse caso não deixa de ser, mesmo entendendo que o utilizador não irá realizá-lo, por isso vem mais como um auxílio na parte gráfica da representação.

A cores anteriormente utilizadas foram baseadas nas cores que compõem a logo do projeto, no entanto foi alertado pelo design que algumas cores estavam em tons muito quentes e vivos o que não gera contraste entre elas e dificulta a leitura. Portanto, também sofreram alterações, porém com a tentativa de manter as cores, por exemplo, o azul e o verde, e fazer um tratamento na escolha do tom, puxando para tons mais frios, com é o caso do laranja, que adquire um tom mais amarelado e o castanho que é substituído pelo roxo.

Os textos sofreram a menor alteração. Foi criada uma hierarquia dos dados, de maneira que o nome, por ter mais importância, vem primeiro e depois, na linha de baixo, o código, que assume um tamanho menor de letra, pois corresponde a uma informação adicional sobre a paragem. Isso significa que, primeiro, o utilizador identifica o nome da paragem e utiliza o código apenas para validar se encontra-se do lado correto da via. Foram mantidas características, como, o nome em preto, o código com a cor da linha e quando corresponde a mais de uma linha recebe um tom cinzento.

O Guia do Utilizador deixa de existir e parte da sua informação agora é integrada no desenho. Como descrito, os mapas gerais representam uma rota de 20 minutos dentro do autocarro, ou seja, é representado um recorte da linha entre a escola e os 20 minutos de percurso anteriores. Algumas linhas,

porém, não apresentam começo dentro dessa janela temporal, por isso a linha é desenhada no formato tracejado, com a identificação do número da linha e o nome da paragem inicial, e todas essas informações seguem as cores de identificação da linha. Quando a paragem inicial está representada no desenho, então deixa de ser representada pela cor preta, como as demais, e adquire a cor da linha.

Outras questões se referem às setas de sentidos que passam a ser paralelas às linhas, em vez de se sobreporem, e são colocadas pontualmente e intercaladas às cores quando mais de uma linha segue o mesmo trajeto. Além do logotipo do Projeto Amarelo, também são inseridas a da Trenmo e da empresa de design. O título do mapa passa a ter uma hierarquização entre o nome da escola e o restante do título. O mapa de monitores e o mapa geral seguem a mesma linguagem.

A tabela de horários também sofre alterações e, com certeza, era o produto que precisava de maior reorganização gráfica. A sequência das paragens se mantém em ordem alfabética e é mais uma vez validado que se trata da melhor organização para uma identificação mais rápida. A hierarquia pensada entre nome e código da paragem também é trazida para a tabela, de forma que o nome adquire o estilo bold e o código mantém-se em estilo regular, ao invés de a informação ser dividida em três etapas: (i) número da linha com a cor correspondente; (ii) horário de passagem na paragem; e (iii) horário de chegada à escola, passa a assumir apenas duas etapas de forma que o número da linha deixa de existir e o horário de passagem na paragem adquire a cor correspondente à da linha. Assim, a identificação dos horários em uma paragem com mais de uma linha se mantém e o excesso de informação é retirado.

Essa nova versão ainda não foi divulgada ao público, pois esteve em fase de teste e aprovação entre as entidades do projeto, Câmara Municipal de Lisboa e Carris. Esses novos mapas e horários serão admitidos para a próxima fase do projeto, em que novas escolas participarão. Dessa forma deixará de ser um projeto-piloto e passará a um projeto efetivo da cidade de Lisboa. A seguir são apresentados cada um dos três produtos criados para o projeto, dispostos lado a lado a etapa 2 e etapa 3, e no Anexo 02 a versão em tamanho original.



Figura 35: Mapa Geral da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.



Figura 36: Nova versão do Mapa Geral da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.

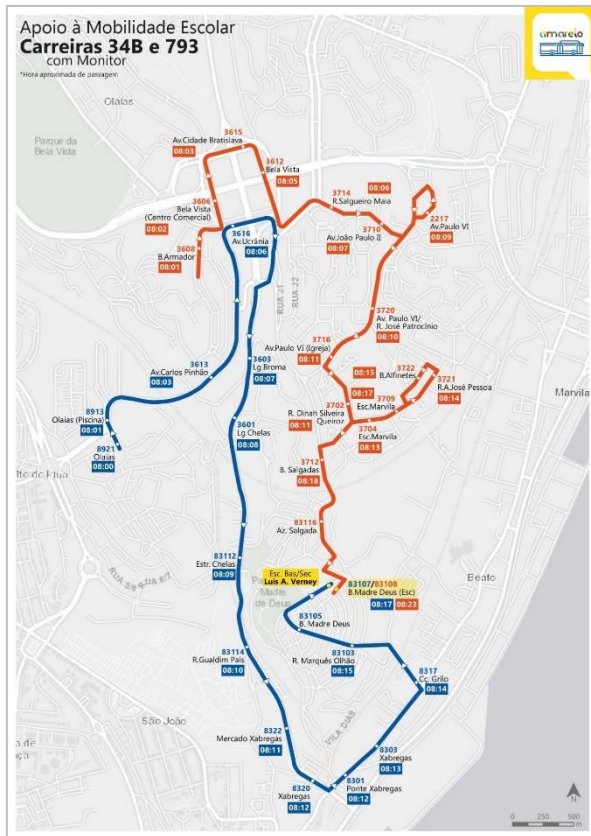


Figura 38: Mapa de Monitores da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.

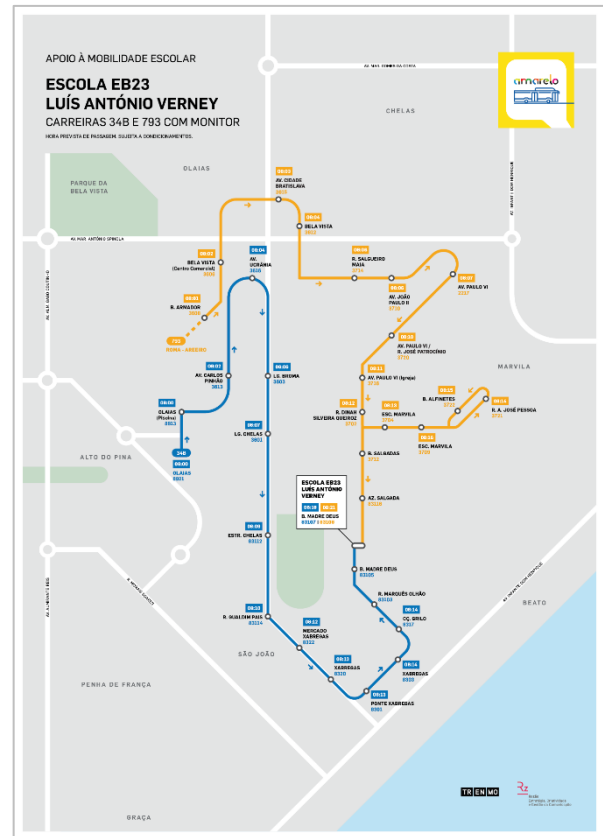


Figura 37: Nova versão do Mapa de Monitores da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.

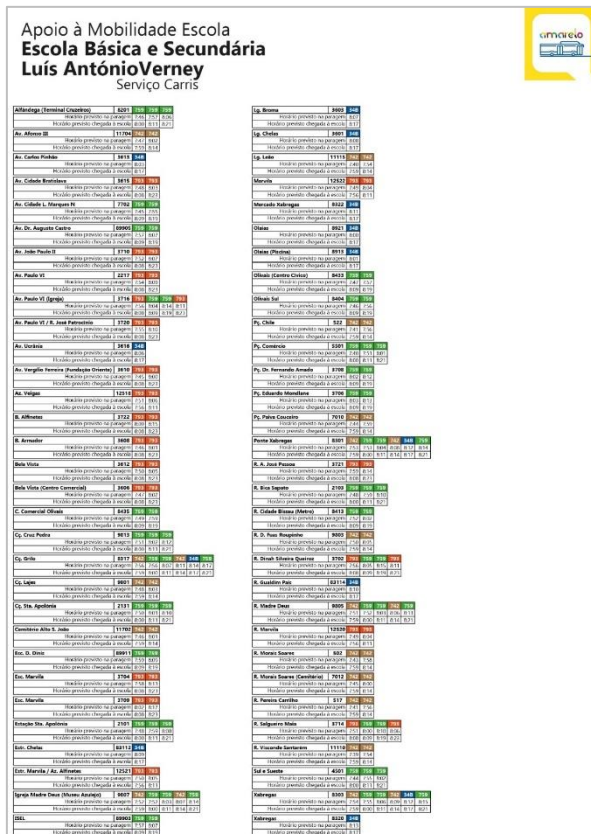


Figura 40: Tabela de horários da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.



Figura 39: Nova versão da Tabela de horários da Escola Básica e Secundária Luís António Verney, 2023.

5

CONCLUSÃO

O conhecimento teórico e a experiência prática foram fundamentais para se construir um caminho que permitisse reconhecer as falhas, propor mudanças e criar um processo de melhoria dentro da empresa. A tese elaborada em ambiente empresarial traz vantagens a mais para a dissertação. Poder ter uma aplicação prática do conhecimento e ter um público real envolvido nas pesquisas, inquéritos de avaliação do projeto, entre outros fatores, permitem um ganho de experiência enorme. O objetivo da integração entre a faculdade e o ambiente empresarial é permitir um ganho de ambos os lados, não só o aluno deve se beneficiar de projetos, ferramentas e ganho de experiências, mas também deve contribuir com o aprimoramento da empresa. Os contributos enobrecem a relação e o crescimento nesse período deve ser para ambas as partes.

Ser formada em Arquitetura e Urbanismo, área em que, dentre uma infinidade de conteúdos, aprende-se a apresentar projetos de forma clara, legível e simples, trouxe um conhecimento e uma sensibilidade no olhar de reconhecer e analisar uma representação gráfica mesmo antes dos estudos para a dissertação. Os estudos vieram com um aprofundamento do saber técnico, de uma representação específica, que são os mapas, e como o comportamento humano dita regras de interpretação que influenciam nas tomadas de decisões. Essa sensibilidade foi fundamental para integrar a equipe do Projeto Amarelo e de outros projetos que também envolvem a informação ao público, no sentido de fazer uma análise prévia do material gráfico gerado e perceber que existia a possibilidade de aprimorar um produto da empresa.

Os anos de experiência em desenho de rede trouxe a Trenmo a primazia nos projetos em que esteve envolvida. O fator principal de tal excelência advém do conhecimento dos territórios, os pontos importantes e de referência de cada lugar, que, ao criar as linhas, garantem uma boa conexão entre pontos e compõem uma rede de transporte com primor. Acompanhar as evoluções da tecnologia permitiu um segundo enquadramento dos produtos, além de gerar a rede permite exportar para plataformas digitais de informação ao público, com resultados estáticos e dinâmicos, e também exportar bases para materiais impressos.

Quanto à evolução do processo do desenvolvimento da informação ao público, esse dividiu-se em três etapas. Em um primeiro momento entendeu-se a lógica do software SIG, que carrega a informação in natura. Um programa que tem a raiz da estrutura georreferenciada da rede, composta pelas paragens e todos os atributos que a compõem (localização, nome e código), o percurso da linha (quais ruas passam, quais paragens fazem parte do trajeto) e todo esse conjunto definem a rede. Dentro da Etapa 1 visualizou-se uma exportação direta do software, sem nenhum tipo de tratamento prévio da informação, que, embora compusesse um procedimento automático garantidor da velocidade, não garantia a qualidade do mapa.

Posto isso, percebeu-se que a qualidade deveria ter mais importância que a quantidade e uma reavaliação interna do processo é realizada. Inicia-se, então, a Etapa 2 para determinar quais informações seriam

necessárias, para tanto definiram-se três tipos: (i) Mapa Geral, (ii) Mapa de Monitores e (iii) Tabela de Horários. Com os estudos já realizados foi possível apontar todas as falhas encontradas no mapa teste referente a uma carreira de bairro (29B) e assim pensar em novas soluções. A primeira foi a inclusão de um novo software no procedimento, o Illustrator (exigiu conhecimento e domínio do programa em poucos dias), que permitiu a edição gráfica do mapa exportado. Com a possibilidade de novos ajustes gráficos foi corrigido parte das falhas detectadas, principalmente no que se refere aos textos e sua localização. Essa versão de mapas e tabela de horários foi utilizada na divulgação do projeto-piloto, disponibilizados no formato digital, no site da CML, e também em folhetos entregues à porta das escolas (cada escola possuía seu próprio material gráfico).

Periodicamente foram realizadas avaliações internas sobre os projetos. Durante uma reavaliação, após a primeira fase de implementação do projeto-piloto, percebeu-se que, não obstante o salto qualitativo construído, ainda não fora suficiente. Junto ao inquérito realizado com as entidades envolvidas (Câmara Municipal de Lisboa, Carris e Juntas de Freguesias), além de avaliar o projeto como um todo, também foram avaliados os materiais gráficos produzidos. Embora a nota média tenha sido acima de 4 (os valores de análise eram entre 1 ‘muito má’ e 5 ‘muito boa’), ao olhar isoladamente, algumas entidades pontuaram com 3, o que reforçou a reavaliação interna da Trenmo em buscar uma nova versão.

Portanto, inicia-se a Etapa 3. Era preciso encontrar uma união de habilidades, e know-how que conseguisse aproveitar o melhor dos dois mundos, o conhecimento do desenho de redes e o conhecimento da representação gráfica. Foi sugerido, então, a união com uma empresa especializada em design, que já tivesse conhecimento prévio em informação ao público no transporte público, e que pudesse auxiliar em questões que não foram solucionadas anteriormente. Foi nesse momento que se teve o maior salto qualitativo, mudou-se por completo a estrutura dos três produtos. As noções técnicas de criação de mapa e o conhecimento das hierarquias existentes nas informações foram o ponto chave que permitiram uma explicação simples e direta aos designers do que se esperava na concepção final dos mapas e tabela de horário.

Especializar na alteração do processo de elaboração da informação ao público, a partir do conhecimento técnico, tanto do desenho de rede quanto do desenvolvimento da informação permitiu a união entre os engenheiros que desenvolvem a rede de transporte e os designers que criam a informação. Isso foi possível devido à intermediação de quem detém a base do conhecimento de ambos os lados e consegue traduzir termos técnicos de cada um dos dois mundos para que a integração dos conhecimentos resulte no melhor produto.

Uma informação de qualidade potencializa o uso do transporte público e a falta dela pode gerar consequências de médio e longo prazos. Por isso reforçar a importância de uma informação de qualidade, que seja elaborada não só por designers, mas também com a participação dos engenheiros envolvidos no desenvolvimento dos sistemas de transporte garantem um produto de excelência e um salto qualitativo para os utilizadores do transporte público.

BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, José – The Design of Public Maps: Graphic elements and design operations in the representation of urban navigation systems. Milão: Politécnico de Milão, 2009. 151 p. Tese de Doutorado.
- AVELAR, Silvania e HUBER, Raphael – Modeling a Public Transport Network for Generation of Schematic Maps and Location Queries. Instituto de Cartografia, ETH Zurique. 2001. [Consult. 11 fev. 2023]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/233756503>.
- AVELAR, Silvania – Schematic Maps on Demand: design, modeling and visualization. Zurich: Swiss Federal Institute of Technology. 128 p. 2002. Tese de Doutorado.
- AVELAR, Silvania e HURNI, L – On the Design of Schematic Transport Maps. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization. 2006. [Consult. 13 fev. 2023]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220144064>.
- AVELAR, Silvania – Visualizing public transport networks: an experiment in Zurich. Journal of Maps. 2008. [Consult. 18 mar. 2023]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228909848_Visualizing_public_transport_networks_An_experiment_in_Zurich
- BALCOMBE, R e VANCE, C – Information for Bus Passenger: A Study of Needs and Priorities. Transport Research Laboratory – Report 330. Funded by the Department of the Environment, Transport and the Regions. Reino Unido. 1998. ISSN: 0968-4107. [Consult. 27 maio 2023]. Disponível em: <http://worldcat.org/issn/09684107>
- BELBIN, John – Gestalt Theory: Applied to Cartographic Text. Cartographic Design: Theoretical and Practical Perspectives. 1996. ISBN: 0-471-96587-1.
- BERTIN, Jacques – Sémiologie graphique (2ª ed.), Les diagrammes reseau, Les Cartes, Paris/La Haya, Mouton, Paris, Gauthier-Villars. 1973
- CAIN, Alasdair - Design Elements of Effective Transit Information Materials. Journal of Public Transportation, 10 (2): 33-52. Center for Urban Transportation Research. University of South Florida. 2004. [Consult. 07 maio 2023]. Disponível em: <https://digitalcommons.usf.edu/jpt/vol10/iss2/3>.
- CAIN, Alasdair - Developing a Printed Transit Information Material: Design Manual. A Guidebook for Transit Service Providers. National Center for Transit Research. NCTR Project 77710-00. 2007. [Consult. 03 abr. 2023]. Disponível em: https://scholarcommons.usf.edu/cutr_nctr/166
- CLUETT, Chris, BREGMAN, Susan, RICHMAN, Joel – Customer Preferences for Transit ATIS: Research Report. Federal Transit Administration U.S Department of Transportation Washington, DC. 2003. [Consult. 27 maio 2023]. Disponível em: https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/4138/dot_4138_DS1.pdf
- DENMARK, David – Best Practice Manual for the publication and display of Public Information. Sidney NSW: Ageing and Disability Department. 2000.
- GIBSON, David - The Wayfinding Handbook: Information design for public places. 2009. ISBN: 978-1-56898-769-9.
- IMTT – Sistema de Informação ao Público. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres. 2011
- KENNEDY, Gordon - Problems with cartographic Design in Geographic Information System for Transportation. Cartographic Perspective, (32), 44–60.. 1999. [Consult. 18 abr. 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.14714/CP32.627>
- KLIPPEL, Alexander, RICHTER, Kai-Florian, BARKOWSKY, Thomas, FRESKA, Christian – The Cognitive Reality of Schematic Maps. In Map-based Mobile Services: Theories, Methods and Implementations. Berlin: Springer Berlin Heidelberg. 2005. [Consult. 18 mar. 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13875868.2017.1322597>
- MONMONIER, Mark – How to lie with maps. Chicago: University of Chicago Press. 3ª Edição. 1996. ISBN: 9780226435923.

MORRISON, Alastair – Public Transport Maps in Western European Cities. *The Cartographic Journal: The World of Mapping*, volume 33, p. 93 – 110. 1996 (online 2013). [Consult. 20 fev. 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1179/caj.1996.33.2.93>

MOURINHO, João, GALVÃO, Teresa e CUNHA, João – Spider Maps for Location-Based Services Improvement. *International Conference on Exploring Services Science*. p 16 -29. 2011. [Consult. 06 fev. 2023]. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21547-6_2

RENDGEN, Sandra - *History of Information Graphics*. Taschen America Llc; Edição multilíngue. 462 p. 2019. ISBN: 978-3836567671

ROBINSON, A. H. et al (1987), *Elementos de Cartografía*, Barcelona, Ediciones Omega, (1ª edição 1953, New York), 543 pp

RUSNEY - *History of Information Graphics*. Taschen America Llc; Edição multilíngue. 462 p. 2019. ISBN: 978-3836567671

SANTOS, Sara et. al – Automatic Generation of Spider Maps for Providing Public Transport Information. *Third EAI International Conference, INTSYS 2019*. Braga, Portugal, Dezembro 4 – 6, 2019. ISBN 978-3-030-38822-5 [Consult. 12 fev. 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38822-5>

TRENMO – Engenharia S.A. 2023. Disponível em: <https://www.trenmo.com/>

ZIPF, Alexander e KAI-FLORIAN Richter – Using Focus Maps to Ease Map Reading; *Developing Smart Applications for Mobile Devices*. Projekte 35 – 37. *Prova de Inteligência Artificial*, edição 4/02. ISSN 0933-1875. Editora Bremen. 2002. [Consul. 24 mar. 2023]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/210208275_Using_Focus_Maps_to_Ease_Map_Reading_---_Developing_Smart_Applications_for_Mobile_Devices

ANEXOS

01

INTERSECÇÃO DE PARAGENS

Anel					
Anel Conectado					
Anel Unidos					
Anel Concêntrico					
Ponto					
Polígono Regular					
Polígono Irregular					
Fatias					
Sobreposição de cores					
Área					
Pictograma					
Espaço em branco					
Linha					

SÍMBOLOS

PARAGEM	LINHA	DIREÇÃO	TERMINAL
1	1	1	1
4	2	2	2
5	3	3	3
6	4	4	4
7	5	5	5
8	6	6	6
9	7	7	7
10	8	8	8
11	9	9	9
12	10	10	10
13	11	11	11
	12	12	12
	13	13	13
	15	14	

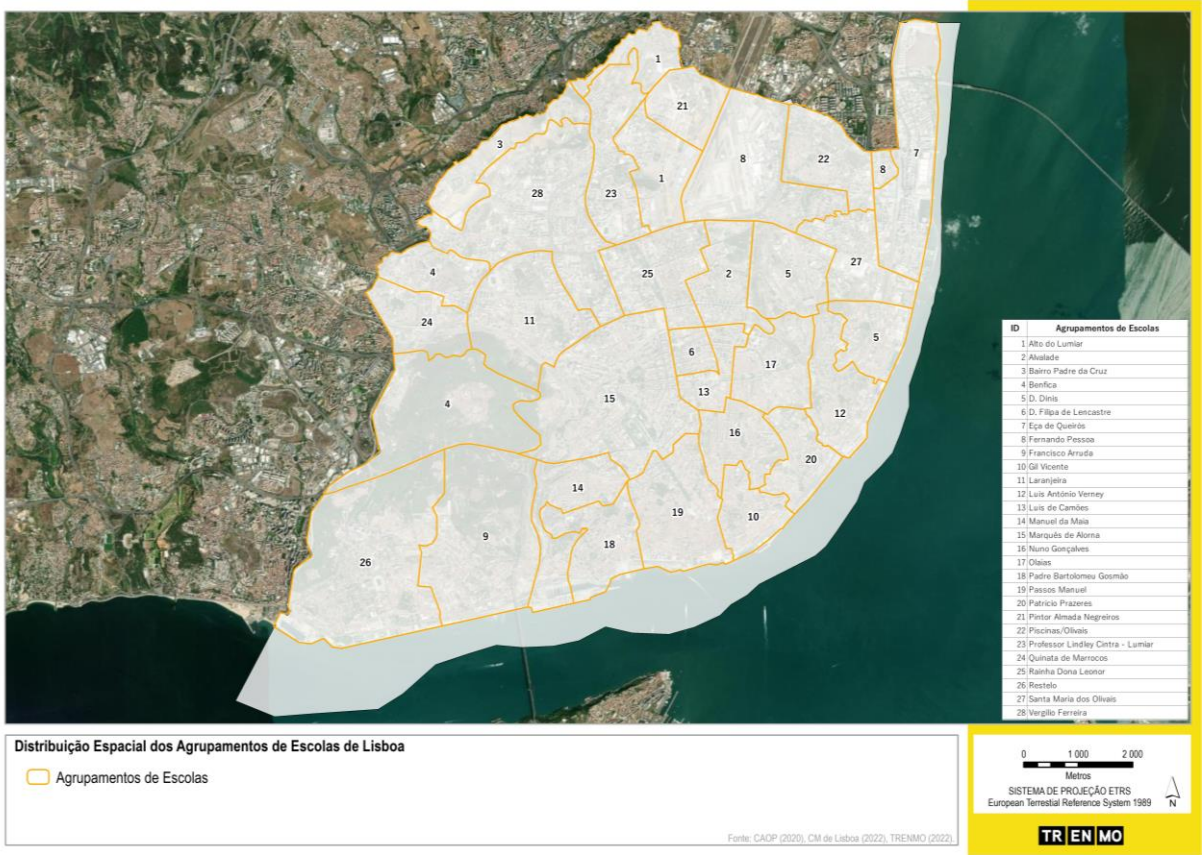


Figura 41: Distribuição espacial dos agrupamentos de escolas do concelho de Lisboa. Fonte: Trenmo, 2022.

Apoio à Mobilidade Escola

Escola Básica e Secundária

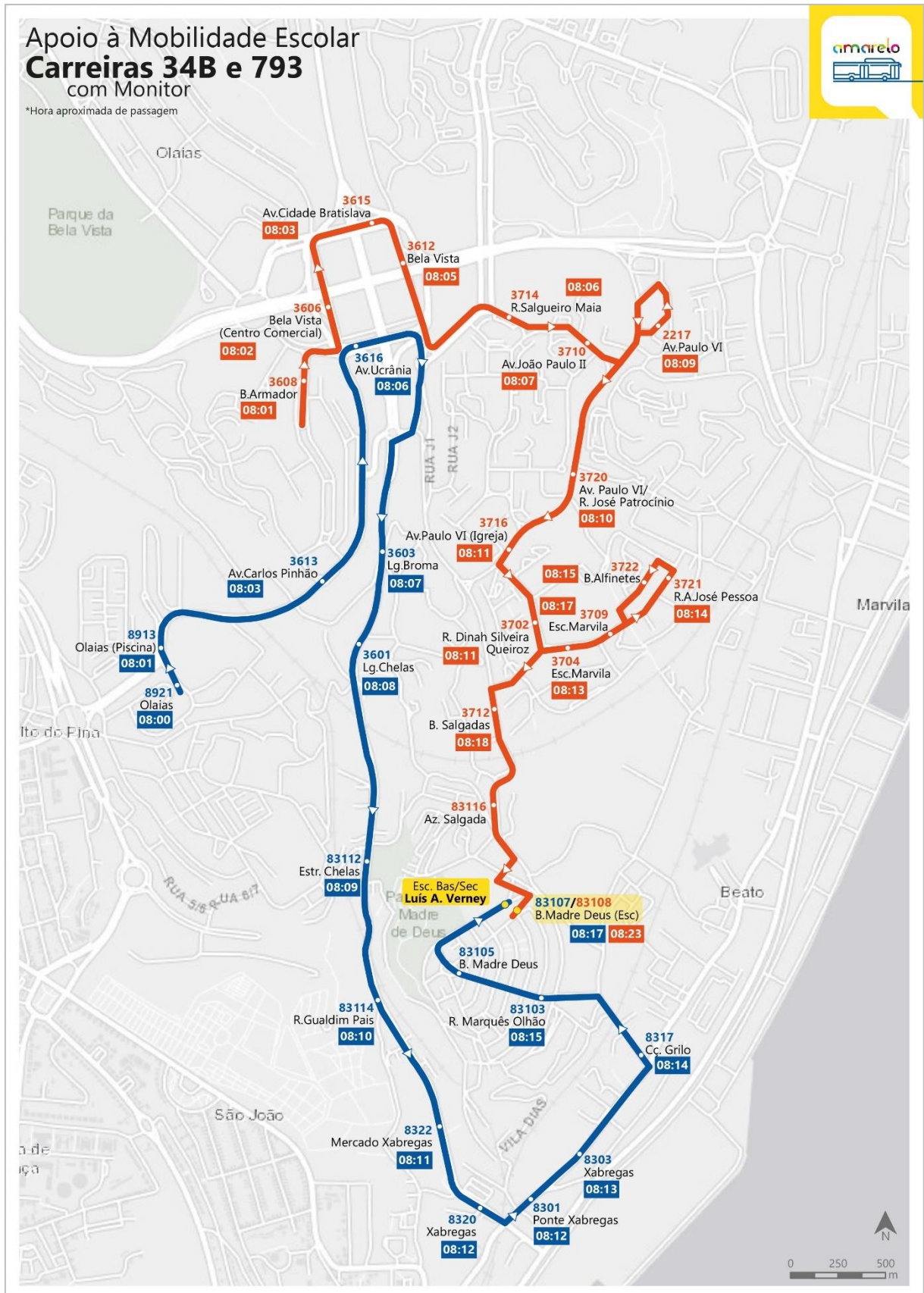
Luís António Verney

Serviço Carris

Guia do utilizador

- Definir a paragem de entrada
- Escolher o horário de chegada à escola
- Identificar a paragem de saída

Boa Viagem!



Apoio à Mobilidade Escola

Escola Básica e Secundária

Luís António Verney

Serviço Carris



Alfândega (Terminal Cruzeiros)	8201	759	759	759
Horário previsto na paragem	746	757	806	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Av. Afonso III	11704	742	742	
Horário previsto na paragem	747	802		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Av. Carlos Pinhão	3613	348		
Horário previsto na paragem	803			
Horário previsto chegada à escola	817			

Av. Cidade Bratislava	3615	793	793	
Horário previsto na paragem	748	803		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Av. Cidade L. Marques N	7702	759	759	
Horário previsto na paragem	745	755		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Av. Dr. Augusto Castro	89905	759	759	
Horário previsto na paragem	757	807		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Av. João Paulo II	3710	793	793	
Horário previsto na paragem	752	807		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Av. Paulo VI	2217	793	793	
Horário previsto na paragem	754	809		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Av. Paulo VI (Igreja)	3716	793	759	759	793
Horário previsto na paragem	756	804	814	811	
Horário previsto chegada à escola	808	809	819	823	

Av. Paulo VI / R. José Patrocínio	3720	793	793	
Horário previsto na paragem	755	810		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Av. Ucrânia	3616	348		
Horário previsto na paragem	806			
Horário previsto chegada à escola	817			

Av. Vergílio Ferreira (Fundação Oriente)	3610	793	793	
Horário previsto na paragem	745	800		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Az. Veigas	12518	793	793	
Horário previsto na paragem	751	806		
Horário previsto chegada à escola	756	811		

B. Alfinetes	3722	793	793	
Horário previsto na paragem	800	815		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

B. Armador	3608	793	793	
Horário previsto na paragem	746	801		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Bela Vista	3612	793	793	
Horário previsto na paragem	750	805		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Bela Vista (Centro Comercial)	3606	793	793	
Horário previsto na paragem	747	802		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

C. Comercial Oliveira	8435	759	759	
Horário previsto na paragem	749	759		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Cç. Cruz Pedra	9813	759	759	759
Horário previsto na paragem	751	802	812	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Cç. Grilo	8317	742	759	759	742	348	759
Horário previsto na paragem	756	756	807	811	814	817	
Horário previsto chegada à escola	759	800	811	814	817	821	

Cç. Lajes	9801	742	742	
Horário previsto na paragem	748	803		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Cç. Sta. Apolónia	2131	759	759	759
Horário previsto na paragem	750	801	810	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Cemitério Alto S. João	11702	742	742	
Horário previsto na paragem	746	801		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Esc. D. Dinis	89911	759	759	
Horário previsto na paragem	759	809		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Esc. Marvila	3704	793	793	
Horário previsto na paragem	758	813		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Esc. Marvila	3709	793	793	
Horário previsto na paragem	802	817		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

Estação Sta. Apolónia	2101	759	759	759
Horário previsto na paragem	748	759	808	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Estr. Chelas	83112	348		
Horário previsto na paragem	809			
Horário previsto chegada à escola	817			

Estr. Marvila / Az. Alfinetes	12521	793	793	
Horário previsto na paragem	750	805		
Horário previsto chegada à escola	756	811		

Igreja Madre Deus (Museu Azulejo)	9807	742	759	759	742	759
Horário previsto na paragem	752	752	803	807	814	
Horário previsto chegada à escola	759	800	811	814	821	

ISEL	89902	759	759	
Horário previsto na paragem	757	807		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Lg. Broma	3603	348		
Horário previsto na paragem	807			
Horário previsto chegada à escola	817			

Lg. Chelas	3601	348		
Horário previsto na paragem	808			
Horário previsto chegada à escola	817			

Lg. Leão	11115	742	742	
Horário previsto na paragem	740	754		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Marvila	12522	793	793	
Horário previsto na paragem	749	804		
Horário previsto chegada à escola	756	811		

Mercado Xabregas	8322	348		
Horário previsto na paragem	811			
Horário previsto chegada à escola	817			

Olaíes	8921	348		
Horário previsto na paragem	800			
Horário previsto chegada à escola	817			

Olaíes (Piscina)	8913	348		
Horário previsto na paragem	801			
Horário previsto chegada à escola	817			

Oliveiras (Centro Cívico)	8433	759	759	
Horário previsto na paragem	747	757		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Oliveiras Sul	8404	759	759	
Horário previsto na paragem	746	756		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Pç. Chile	522	742	742	
Horário previsto na paragem	741	756		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Pç. Comércio	5501	759	759	759
Horário previsto na paragem	740	751	801	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Pç. Dr. Fernando Amado	3708	759	759	
Horário previsto na paragem	802	812		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Pç. Eduardo Mondlane	3706	759	759	
Horário previsto na paragem	803	813		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

Pç. Paiva Couceiro	7010	742	742	
Horário previsto na paragem	744	759		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Ponte Xabregas	8301	742	759	759	742	348	759
Horário previsto na paragem	753	753	804	808	812	814	
Horário previsto chegada à escola	759	800	811	814	817	821	

R. A. José Pessoa	3721	793	793	
Horário previsto na paragem	759	814		
Horário previsto chegada à escola	808	823		

R. Bica Sapato	2103	759	759	759
Horário previsto na paragem	748	759	810	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

R. Cidade Bissau (Metro)	8413	759	759	
Horário previsto na paragem	752	802		
Horário previsto chegada à escola	809	819		

R. D. Fuas Roupinho	9803	742	742	
Horário previsto na paragem	750	805		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

R. Dinah Silveira Queiroz	3702	793	759	759	793
Horário previsto na paragem	756	805	815	811	
Horário previsto chegada à escola	808	809	819	823	

R. Gualdim Pais	83114	348		
Horário previsto na paragem	810			
Horário previsto chegada à escola	817			

R. Madre Deus	9805	742	759	759	742	759
Horário previsto na paragem	751	752	803	806	813	
Horário previsto chegada à escola	759	800	811	814	821	

R. Marvila	12520	793	793	
Horário previsto na paragem	749	804		
Horário previsto chegada à escola	756	811		

R. Morais Soares	802	742	742	
Horário previsto na paragem	743	758		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

R. Morais Soares (Cemitério)	7012	742	742	
Horário previsto na paragem	745	800		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

R. Pereira Carriho	617	742	742	
Horário previsto na paragem	741	756		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

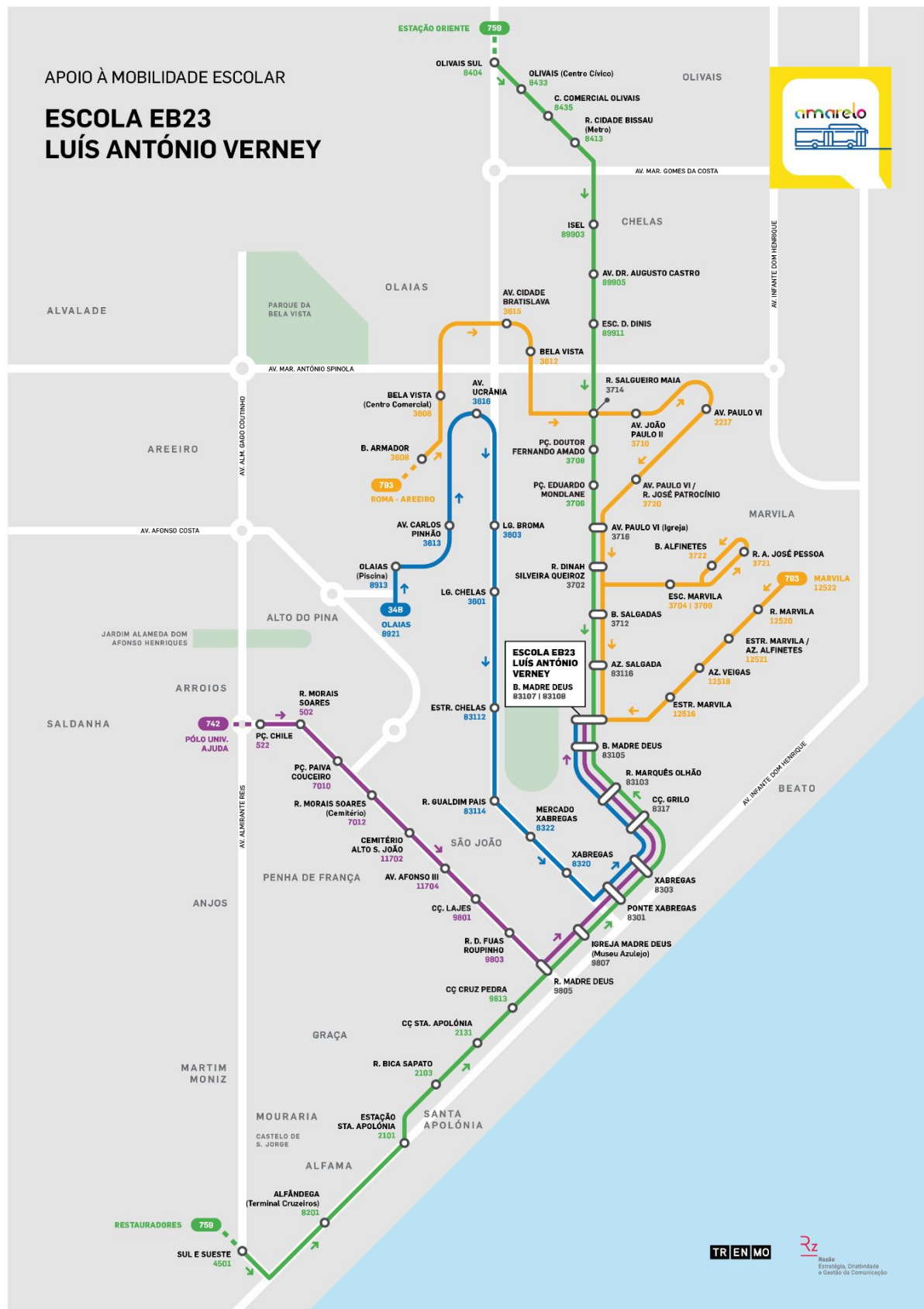
R. Salgueiro Maia	3714	793	759	759	793
Horário previsto na paragem	751	800	810	806	
Horário previsto chegada à escola	808	809	819	823	

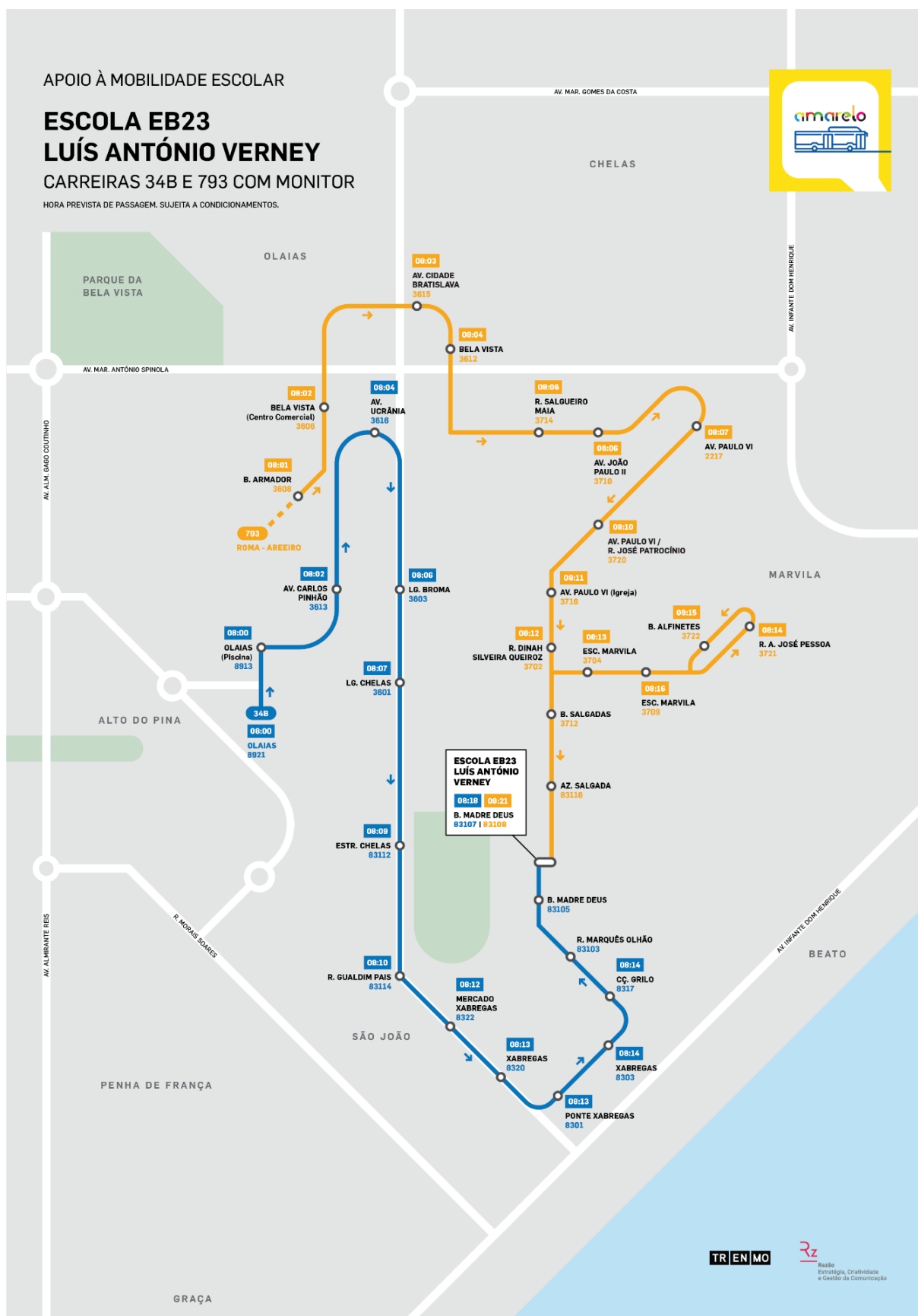
R. Visconde Santarém	11110	742	742	
Horário previsto na paragem	739	754		
Horário previsto chegada à escola	759	814		

Sul e Sueste	4501	759	759	759
Horário previsto na paragem	744	755	802	
Horário previsto chegada à escola	800	811	821	

Xabregas	8303	742	759	759	742	348	759
Horário previsto na paragem	754	755	806	809	812	815	
Horário previsto chegada à escola	759	800	811	814	817	821	

Xabregas	8320	348		
Horário previsto na paragem	813			
Horário previsto chegada à escola	817			





APOIO À MOBILIDADE ESCOLAR

ESCOLA EB23

LUÍS ANTÓNIO VERNEY


ALFÂNDEGA (Terminal Cruzeiros) | 8201

07:45 07:56 08:07
08:00 08:11 08:22

AV. AFONSO III | 11704

07:48 08:03
08:00 08:15

AV. CARLOS PINHÃO | 3613

08:02
08:18

AV. CIDADE BRATISLAVA | 3615

07:48 08:03
08:06 08:21

AV. DR. AUGUSTO CASTRO | 80905

07:57 08:07
08:08 08:18

AV. JOÃO PAULO II | 3710

07:51 08:06
08:06 08:21

AV. PAULO VI | 2217

07:52 08:07
08:06 08:21

AV. PAULO VI (Igreja) | 3716

07:56 08:04 08:11 08:16
08:06 08:08 08:21 08:18

AV. PAULO VI | RUA JOSÉ PATROCÍNIO | 3720

07:55 08:10
08:06 08:21

AV. UCRÂNIA (Fundação Oriente) | 3818

08:04
08:18

AZ. VEIGAS | 12518

07:51 08:06
07:55 08:10

B. ALFINETES | 3722

08:00 08:15
08:06 08:21

B. ARMADOR | 3608

07:46 08:01
08:06 08:21

BELA VISTA | 3612

07:49 08:04
08:06 08:21

BELA VISTA (Centro Comercial) | 3606

07:47 08:02
08:06 08:21

C. COMERCIAL OLIVAIS | 8435

07:52 08:02
08:06 08:18

CÇ. CRUZ PEDRA | 8813

07:51 08:02 08:13
08:00 08:11 08:22

CÇ. GRILLO | 8317

07:56 07:56 08:07 08:11 08:14 08:15
08:00 08:00 08:11 08:15 08:18 08:22

CÇ. LAJES | 9801

07:49 08:04
08:00 08:15

CÇ. STA. APOLÔNIA | 2131

07:50 08:01 08:12
08:00 08:11 08:22

CEMITÉRIO ALTO S. JOÃO | 11702

07:46 08:01
07:59 08:14

ESC. D. DINIS | 89811

07:59 08:08
08:08 08:19

ESC. MARVILA | 3704

07:59 08:13
08:06 08:21

ESC. MARVILA | 3708

08:01 08:16
08:06 08:21

ESTAÇÃO STA. APOLÔNIA | 2101

07:46 07:59 08:10
08:00 08:11 08:22

ESTR. CHELAS | 83112

08:09
08:18

ESTR. MARVILA / AZ. ALFINETES | 12521

07:50 08:05
07:55 08:10

IGREJA MADRE DEUS (Museu Azulejo) | 9807

07:52 07:53 08:04 08:07 08:15
08:00 08:00 08:11 08:15 08:22

ISEL | 89903

07:57 08:07
08:08 08:18

L6. BROMA | 3803

08:08
08:18

L6. CHELAS | 3901

08:07
08:18

L6. LEÃO | 11115

07:40 07:54
08:00 08:15

MARVILA | 12522

07:49 08:04
07:55 08:10

MERCADO XABREGAS | 8322

08:12
08:18

OLAIAS | 8921

08:00
08:18

OLAIAS (Piscina) | 8913

08:00
08:18

OLIVAIS (Centro Cívico) | 8433

07:51 08:01
08:08 08:18

OLIVAIS SUL | 8404

07:49 07:59
08:08 08:18

PÇ. CHILE | 522

07:42 07:57
08:00 08:15

PÇ. COMÉRCIO | 5501

07:40 07:51 08:01
08:00 08:11 08:22

PÇ. DR. FERNANDO AMADO | 3708

08:01 08:11
08:08 08:18

PÇ. EDUARDO MONDLANE | 3706

08:03 08:13
08:08 08:18

PÇ. PAIVA COUCEIRO | 3708

07:44 07:59
08:00 08:15

PONTE XABREGAS | 8301

07:53 07:54 08:05 08:08 08:13 08:16
08:00 08:00 08:11 08:15 08:18 08:22

R. A. JOSÉ PESSOA | 3721

07:59 08:14
08:06 08:21

R. BICA SAPATO | 2103

07:49 08:00 08:11
08:00 08:11 08:22

R. CIDADE BISSAU (Metro) | 8413

07:54 08:04
08:08 08:18

R. D. FUAS ROUPINHO | 9803

07:50 08:05
08:00 08:15

R. DINAH SILVEIRA QUEIROZ | 3702

07:57 08:05 08:12 08:15
08:06 08:08 08:21 08:18

R. GUALDIM PAIS | 83114

08:10
08:18

R. MADRE DEUS | 9805

07:51 07:52 08:03 08:06 08:14
08:00 08:00 08:11 08:15 08:22

R. MARVILA | 12520

07:49 08:04
07:55 08:10

R. MORAIS SOARES | 502

07:43 07:58
08:00 08:15

R. MORAIS SOARES (Cemitério) | 7612

07:45 08:00
08:00 08:15

R. PEREIRA CARRILHO | 517

07:41 07:56
08:00 08:15

R. SALGUEIRO MAIA | 3714

07:51 08:00 08:06 08:10
08:06 08:08 08:21 08:18

R. VISCONDE SANTARÉM | 11110

07:39 07:54
08:00 08:15

SUL E SUESTE | 4501

07:42 07:53 08:04
08:00 08:11 08:22

XABREGAS | 8303

07:54 07:55 08:06 08:09 08:14 08:17
08:00 08:00 08:11 08:15 08:18 08:22

XABREGAS | 8320

08:13
08:18

HORA PREVISTA DE PASSAGEM. SUJEITA A CONDICIONAMENTOS.

LEGENDA

Nome da Paragem | Nº Paragem

742 759 34B 793 ID Carreiras

00:00 00:00 00:00 00:00 Horário de passagem nas paragens

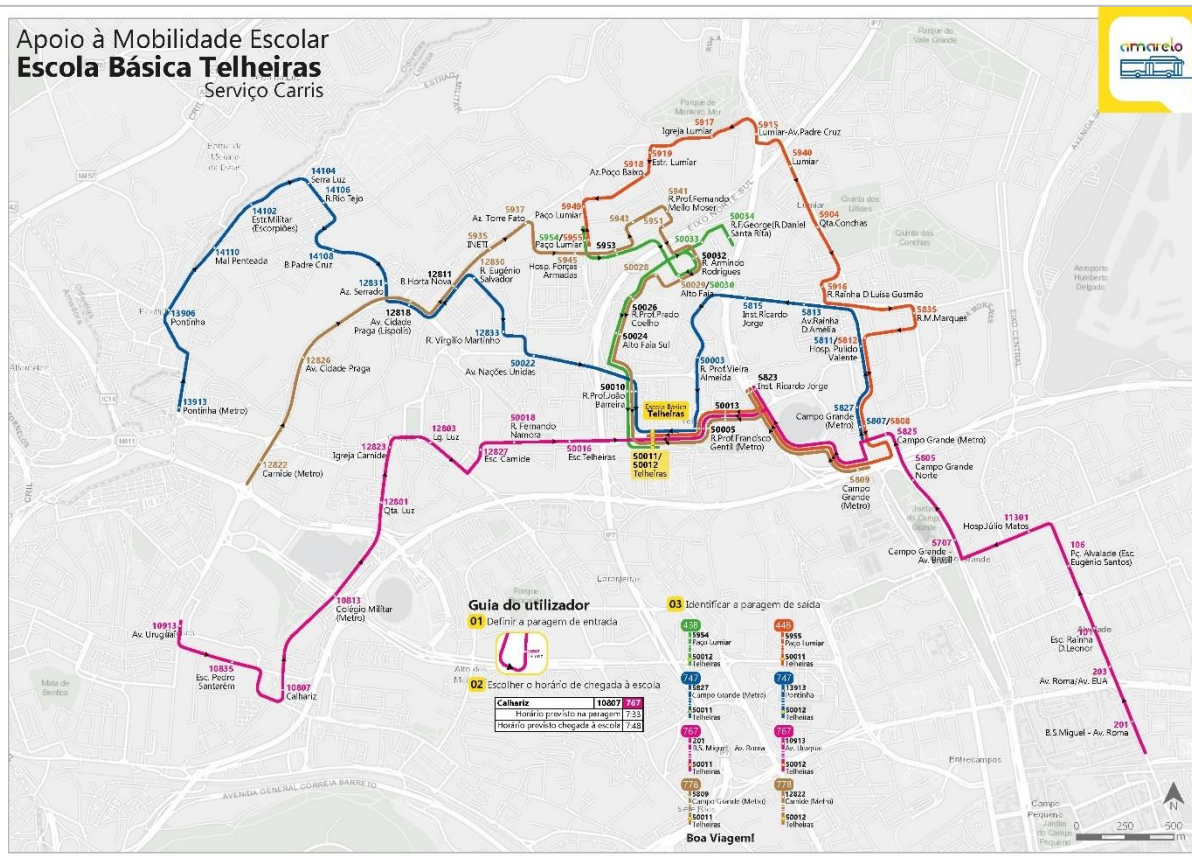
00:00 00:00 00:00 00:00 Horário de chegada à escola

○ ○ ○ ○ Paragens

TR | EN | MO

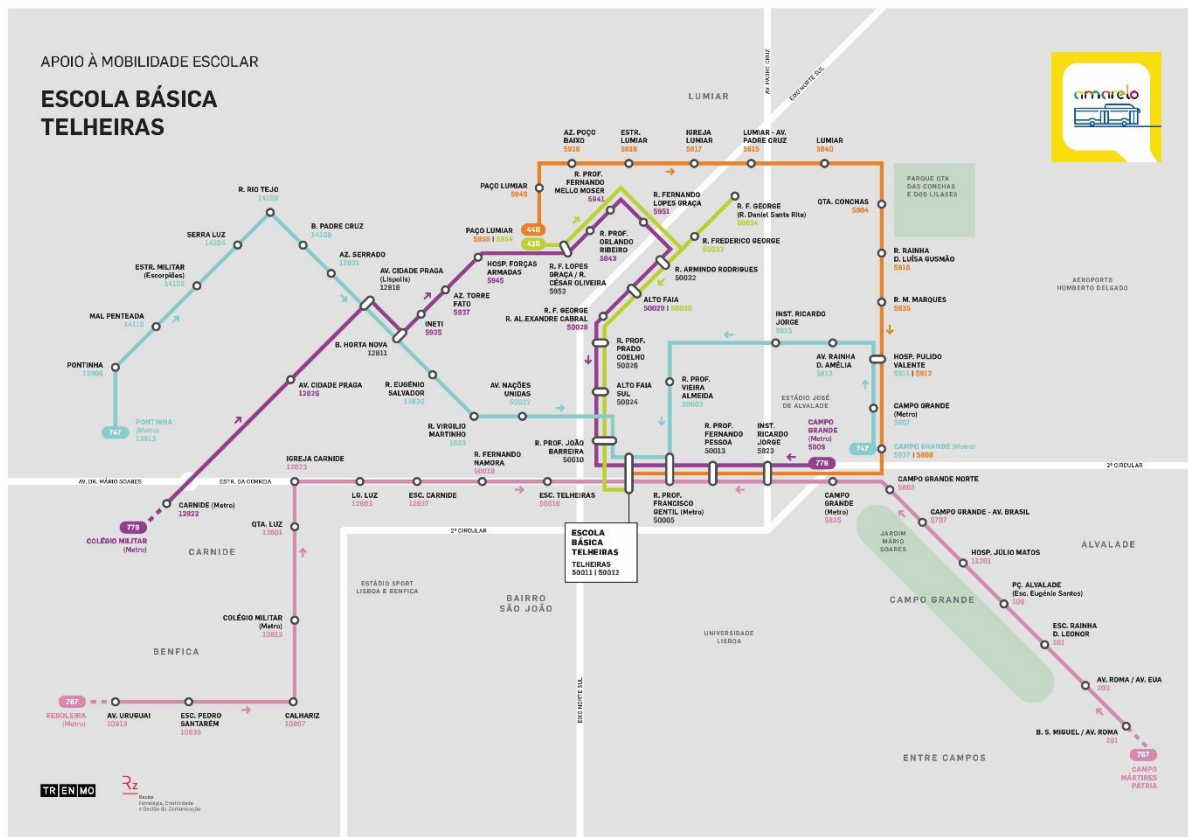
R2
Resil
Estratégia, Criatividade
e Gestão da Comunicação

Apoio à Mobilidade Escolar
Escola Básica Telheiras
Serviço Carris



Apoio à Mobilidade Escolar
Escola Básica Telheiras
Serviço Carris

Alto Faia	550029	745	Campo Grande (Metro)	5887	745	Igreja Carmide	12822	745	R. Eugénio Salvador	12830	745	745		
	Horário previsto na paragem	745		Horário previsto na paragem	737		Horário previsto na paragem	740		Horário previsto na paragem	733	744		
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	747		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	740	752		
Alto Faia	550030	748	Campo Grande (Metro)	5808	748	Igreja Lumiar	5917	748	R. F. George (R. Daniel Santa Rita)	50034	748	748		
	Horário previsto na paragem	739		Horário previsto na paragem	732		Horário previsto na paragem	723		Horário previsto na paragem	738			
	Horário previsto chegada à escola	753		Horário previsto chegada à escola	743		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	743	750		
Alto Faia Sul	55024	748	Campo Grande (Metro)	5809	748	INET	5935	748	R. F. Lopes Graça / R. Cear Oliveira	5953	748	748		
	Horário previsto na paragem	741		Horário previsto na paragem	745		Horário previsto na paragem	737		Horário previsto na paragem	735	741		
	Horário previsto chegada à escola	745		Horário previsto chegada à escola	751		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	743	750		
Av. Cidade Praga	12826	753	Campo Grande (Metro)	5825	747	Inst. Ricardo Jorge	5815	747	R. Fernando Lopes Graça	5951	750	750		
	Horário previsto na paragem	733		Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	742		Horário previsto na paragem	743			
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	747		Horário previsto chegada à escola	750			
Av. Cidade Praga (Ligação)	12818	747	Campo Grande (Metro)	5827	747	Inst. Ricardo Jorge	5823	748	R. Fernando Namora	50018	748	748		
	Horário previsto na paragem	731		Horário previsto na paragem	734		Horário previsto na paragem	735		Horário previsto na paragem	744			
	Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	747		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	745	748		
Av. Naches Unidos	50022	747	Campo Grande Norte	5805	747	Lg. Luz	12803	747	R. Frederico George	50028	747	747		
	Horário previsto na paragem	739		Horário previsto na paragem	747		Horário previsto na paragem	740		Horário previsto na paragem	746			
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	752		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	750			
Av. Rainha D. Amélia	5813	747	Carmide (Metro)	12822	748	Lumiar	5940	748	R. Frederico George	50032	748	748		
	Horário previsto na paragem	741		Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	725		Horário previsto na paragem	737			
	Horário previsto chegada à escola	747		Horário previsto chegada à escola	730		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	743	748		
Av. Roma (Piscina)	307	750	Colégio Militar (Metro)	10813	748	Lumiar - Av. Padre Cruz	5915	748	R. Manuel Marques	5835	748	748		
	Horário previsto na paragem	750		Horário previsto na paragem	735		Horário previsto na paragem	724		Horário previsto na paragem	729			
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	738			
Av. Roma / Av. EUA	203	767	Esc. Carmide	12827	767	Mal Penteado	14110	747	R. Prof. Fernando Fonseca	50013	748	748		
	Horário previsto na paragem	750		Horário previsto na paragem	743		Horário previsto na paragem	724		Horário previsto na paragem	737	748	748	
	Horário previsto chegada à escola	760		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	738	750	751	
Av. Uruguai	10913	748	Esc. Pedro Santamar	10835	747	Paço Lumiar	5949	748	R. Prof. Fernando Mello Meir	5941	748	748		
	Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	731		Horário previsto na paragem	720		Horário previsto na paragem	720			
	Horário previsto chegada à escola	745		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	750			
As. Paço Baixo	5918	748	Esc. Rainha D. Leonor	101	767	Paço Lumiar	5954	748	R. Prof. Francisco Gentil (Metro)	50005	748	747		
	Horário previsto na paragem	721		Horário previsto na paragem	735		Horário previsto na paragem	735		Horário previsto na paragem	731	748	749	750
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	758		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	738	747	750	751
As. Serrado	12831	747	Esc. Telheiras	50016	747	Paço Lumiar	5955	748	R. Prof. João Barreira	50010	748	747		
	Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	746		Horário previsto na paragem	720		Horário previsto na paragem	739	742	749	750
	Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	740	743	750	752
Az. Torre Faio	5937	767	Estr. Lumiar	5919	748	Pç. Alvalade (Esc. Eugénio Santos)	106	767	R. Prof. Orlando Ribeiro	5943	750	750		
	Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	733		Horário previsto na paragem	725		Horário previsto na paragem	742			
	Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	738		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	750			
B. Horta Nova	12811	747	Estr. Militar (Escorpiões)	14102	747	Pontinha	13900	747	R. Rainha D. Luísa Gusmão	5916	748	748		
	Horário previsto na paragem	731		Horário previsto na paragem	725		Horário previsto na paragem	722		Horário previsto na paragem	727			
	Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	738			
B. Padre Cruz	12810	747	Hosp. Forças Armadas	5945	747	Pontinha (Metro)	14102	748	R. Rio Tejo	5917	748	748		
	Horário previsto na paragem	733		Horário previsto na paragem	740		Horário previsto na paragem	720		Horário previsto na paragem	727	735		
	Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	740		Horário previsto chegada à escola	750	743	752	
B. S. Miguel - Av. Roma	201	767	Hosp. Júlio Matos	11301	767	Qta. Conchas	5904	748	R. Virgílio Martinho	12833	747	747		
	Horário previsto na paragem	731		Horário previsto na paragem	736		Horário previsto na paragem	726		Horário previsto na paragem	735	746		
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	740	752		
Calhariz	10807	748	Hosp. Pulido Valente	5811	747	Qta. Lus	12801	747	Serra Luz	14104	748	748		
	Horário previsto na paragem	733		Horário previsto na paragem	739		Horário previsto na paragem	738		Horário previsto na paragem	727	730		
	Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	743		Horário previsto chegada à escola	748		Horário previsto chegada à escola	740	752		
Campo Grande - Av. Brasil	5707	767	Hosp. Pulido Valente	5812	748	R. Arminido Rodrigues	50032	748						
	Horário previsto na paragem	739		Horário previsto na paragem	733		Horário previsto na paragem	730		Horário previsto na paragem	730	744		
	Horário previsto chegada à escola	750		Horário previsto chegada à escola	733		Horário previsto chegada à escola	743		Horário previsto chegada à escola	740			



APOIO À MOBILIDADE ESCOLAR

ESCOLA BÁSICA TELHEIRAS

HORA PREVISTA DE PASSAGEM, SUJEITA A CONDIÇIONAMENTOS.



ALTO FAIA | 50029

07:45
07:50

ALTO FAIA | 50030

07:54
07:58

ALTO FAIA SUL | 50024

07:48 07:56
07:50 07:58

AV. CIDADE PRAGA | 12826

07:33
07:50

AV. CIDADE PRAGA (Lispolis) | 12818

07:28 07:35 07:38
07:39 07:50 07:52

AV. NAÇÕES UNIDAS | 50022

07:34 07:46
07:39 07:52

AV. RAINHA D. AMÉLIA | 5813

07:41
07:48

AV. ROMA (Piscina) | 307

07:28
07:50

AV. ROMA / AV. EUA | 203

07:32
07:50

AV. URUGUAI | 10813

07:30
07:48

AZ. POÇO BAIXO | 5818

07:41
07:59

AZ. SERRADO | 12831

07:28 07:37
07:39 07:52

AZ. TORRE FATO | 5807

07:38
07:50

B. HORTA NOVA | 12811

07:30 07:37 07:41
07:39 07:50 07:52

B. PADRE CRUZ | 14108

07:26 07:35
07:39 07:52

B.S. MIGUEL - AV. ROMA | 201

07:31
07:50

CALHARIZ | 10807

07:33
07:48

CAMPO GRANDE - AV. BRASIL | 5707

07:38
07:50

CAMPO GRANDE (Metro) | 5807

07:37
07:48

CAMPO GRANDE (Metro) | 5808

07:52
07:59

CAMPO GRANDE (Metro) | 5809

07:45
07:51

CAMPO GRANDE (Metro) | 5825

07:42
07:50

CAMPO GRANDE (Metro) | 5827

07:34
07:48

CAMPO GRANDE NORTE | 5805

07:40
07:50

CANIDE (Metro) | 12822

07:30
07:50

COLÉGIO MILITAR (Metro) | 10813

07:36
07:48

ESC. CARNIDE | 12827

07:43
07:48

ESC. PEDRO SANTARÉM | 10835

07:31
07:48

ESC. RAINHA D. LEONOR | 101

07:33
07:50

ESC. TELHEIRAS | 50015

07:46
07:48

ESTR. LUMIAR | 5818

07:41
07:59

ESTR. MILITAR (Escorpiões) | 14102

07:23 07:32
07:39 07:52

HOSP. FORÇAS ARMADAS | 5846

07:40
07:50

HOSP. JÚLIO MATOS | 11301

07:36
07:50

HOSP. PULIDO VALENTE | 5811

07:38
07:48

HOSP. PULIDO VALENTE | 5812

07:50
07:59

IGREJA CARNIDE | 12823

07:40
07:48

IGREJA LUMIAR | 5817

07:43
07:59

INETI | 5825

07:38
07:50

INST. RICARDO JORGE | 5815

07:42
07:48

INST. RICARDO JORGE | 5823

07:46 07:47 07:55
07:50 07:51 07:59

LQ. LUZ | 12803

07:41
07:48

LUMIAR | 5840

07:48
07:59

LUMIAR - AV. PADRE CRUZ | 5815

07:43
07:59

MAL. PENTEADA | 14110

07:22 07:31
07:39 07:52

PAÇO LUMIAR | 5848

07:40
07:59

PAÇO LUMIAR | 5854

07:30 07:48 07:50 07:58
07:58

PAÇO LUMIAR | 5855

07:40
07:59

PÇ. ALVALADE (Esc. Eugénio Santos) | 108

07:35
07:50

PONTINHA | 13806

07:21 07:28
07:39 07:52

PONTINHA (Metro) | 13813

07:20 07:28
07:39 07:52

QTA. CONCHAS | 5804

07:46
07:59

QTA. LUZ | 12801

07:38
07:48

R. ARMANDO RODRIGUES | 50032

07:45 07:54
07:50 07:58

R. EUGÉNIO SALVADOR | 12830

07:31 07:42
07:39 07:52

R. F. GEORGE (R. Daniel Santa Rita) | 50034

07:53
07:58

R. F. LOPES GRAÇA / R. CÉSAR OLIVEIRA | 5853

07:41 07:50
07:50 07:58

R. FERNANDO LOPES GRAÇA | 5851

07:43
07:50

R. FERNANDO NAMORA | 50018

07:44
07:48

R. F. GEORGE / R. ALEXANDRE CABRAL | 50028

07:46
07:50

R. FREDERICO GEORGE | 50033

07:52
07:58

R. MANUEL MARQUES | 5835

07:49
07:59

R. PROF. FERNANDO FONSECA | 50013

07:48 07:49 07:57
07:50 07:51 07:59

R. PROF. FERNANDO MELLO MOSER | 5841

07:43
07:50

R. PROF. FRANCISCO GENTIL (Metro) | 50005

07:46 07:48 07:50 07:58
07:48 07:50 07:51 07:59

R. PROF. JOÃO BARREIRA | 50010

07:37 07:49 07:49 07:57
07:39 07:50 07:52 07:58

R. PROF. ORLANDO RIBEIRO | 5843

07:42
07:50

R. RAINHA D. LUÍSA GUSMÃO | 5816

07:47
07:59

R. RIO TEJO | 14106

07:25 07:34
07:39 07:52

R. VIRGÍLIO MARTINHO | 12833

07:33 07:44
07:39 07:52

SERRA LUZ | 14104

07:24 07:33
07:39 07:52

LEGENDA

Nome da Paragem | Nº Paragem

438 747 448 767 778 ID Carreiras

00:00 00:00 00:00 00:00 00:00 Horário de passagem nas paragens

00:00 00:00 00:00 00:00 00:00 Horário de chegada à escola

TRENMO

RZ
Redes
Estratégia, Criatividade
e Gestão da Comunicação