



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Civil**



## **Sistemas de Informação ao Público nos Transportes Públicos de Passageiros. Análise Crítica.**

**DIANA MARGARIDA CUSTÓDIO RIBEIRO**  
(Licenciada)

Dissertação de natureza científica para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Área de Especialização de Vias de Comunicação e Transportes

Orientador:

Mestre Paulo José de Matos Martins

Júri:

Presidente: Lic. Luísa Maria Ferreira Cardoso Teles Fortes

Vogais:

Mestre Isabel Maria Pais de Abreu Filipe da Silveira Botelho

Mestre Paulo José de Matos Martins

**Dezembro de 2013**



*As oportunidades estão normalmente disfarçadas  
de trabalho árduo,  
Por isso a maior parte das pessoas não as reconhecem.*

*(Ann Landers)*



# Resumo

---

Um Sistema de Informação ao Público (SIP) nos sistemas de transportes públicos (TP) é uma peça fundamental para a mobilidade das cidades e áreas urbanas do século XXI, sendo também indispensável para a estruturação da informação relevante para o desenvolvimento e monitorização do próprio setor dos transportes. É um sistema cujo objetivo é fornecer aos utilizadores respostas no que diz respeito à obtenção de informação, proporcionando uma maior flexibilidade de consulta e uma constante atualização das suas múltiplas funcionalidades, sendo uma ferramenta fundamental, a par com a bilhética integrada, na supressão das barreiras de acessibilidade na utilização de transportes públicos e da promoção da intermodalidade.

Toda a informação disponibilizada acerca dos SIPs constitui um instrumento fundamental para a facilitação da mobilidade do utilizador, quer seja antes da viagem (no seu planeamento), durante ou após (dependendo do destino e do conhecimento do passageiro sobre o mesmo).

Na perspetiva de grupos específicos (passageiros de mobilidade reduzida ou de alguma forma afetada, turistas, homens de negócios), o recurso aos SIPs depende essencialmente da confiança que estes têm na qualidade da informação disponibilizada. Assim, torna-se crucial para o sucesso dos SIPs, que as entidades responsáveis conheçam o mercado disponível e o seu público-alvo, para que possam adaptar a sua oferta às necessidades do mesmo.

Em Portugal já existem algumas iniciativas a nível local e nacional, mas ainda existe um longo caminho pela frente, no que diz respeito à colmatação das necessidades dos passageiros ao nível do acesso à informação sobre o sistema de transportes e em particular do transporte público. Ao nível europeu existem diversos portais disponíveis, alguns com grande qualidade, derivados de extensos estudos sobre as necessidades dos utilizadores, qualidade de informação disponível (e a sua influência nas escolhas dos utilizadores), sobre a conceção do SIP e da normalização inerente.

Existe ainda um longo caminho a percorrer no que diz respeito à construção de um SIP de 'nova geração', capaz de responder às principais necessidades dos utilizadores e dos potenciais utilizadores, atraindo-os para o transporte público, transmitindo-lhes segurança e conforto no planeamento das suas viagens. Daí que, no lugar de criar um novo SIP, uma nova solução, o primeiro passo a tomar será no âmbito da avaliação dos já existentes.

Ao longo do presente trabalho efetuou-se um estudo o mais completo possível sobre os SIPs existentes em vários países e projetos europeus e desenvolveu-se uma proposta metodológica para a criação de procedimentos de auditoria para a avaliação das lacunas e/ou pontos fortes que os atuais SIPs apresentam, capaz de aferir a presença dos requisitos exigidos pelos passageiros do TP e os componentes fundamentais a um planeador de viagens. A metodologia de avaliação desenvolvida deve ser encarada como uma primeira proposta, original, que deve ser melhorada e validada em estudos futuros.

**Palavras-Chave:** Sistema de Informação ao Público; Transportes Públicos; Oferta/Procura; Informação; Avaliação de qualidade; Normalização da informação.

# Abstract

---

A Public Information System becomes a fundamental part of the public transport systems, contributing to the mobility of cities and urban areas of the XXI century and is also indispensable for structuring the relevant information for the development and monitoring of the transport sector itself. It is a system whose goal is to provide answers to the users for obtaining information, providing greater flexibility for consultation and constant updating of its multiple features, making it an essential tool, along with integrated ticketing, in the removal of accessibility barriers of public transport and in the promotion of intermodality.

All the information provided about public information systems is vital to facilitating user mobility, either on the pre-trip (planning), on-trip or post-trip (depending on the destination and the knowledge that the passenger has about it).

From the perspective of specific groups (passengers with reduced mobility or in some way affected, tourists, businessmen), the use of public information systems essentially depends on the confidence they have in the quality of the available information. Thus, it becomes crucial for the success of the public information systems, that the responsible authorities know the available market and their target audience so they can adapt their offer to the needs of the users.

In Portugal there are already some initiatives at a local and national level, but there is still a long way to go, with regard to the filling of the needs of passengers in terms of access to information on the transport system and in particular the public transport. At European level there are several websites available, some with great quality, derived from extensive studies on user needs, information quality (and its influence on the choices of the users), design of the public information systems and on the inherent standardization.

The construction of a 'new generation' public information system, able to meet the main needs of users and potential users, attracting them to public transportation, providing them with security and comfort in planning their travel, is far from being

completed. Consequently, instead of creating a new system, a new solution, the first step towards evolution will be the evaluation of the existing ones.

Throughout this dissertation was made a study as complete as possible on existing systems and projects in several European countries and a methodology was developed to create audit procedures for the assessment of gaps and/ or strengths that current systems have, able to assess the presence of the requirements demanded by the public transport passengers and fundamental components to a journey planner. The evaluation methodology developed should be seen as a first proposal, original, which should be improved and validated in future studies.

**Keywords:** Public Information System; Public Transports; Supply/ Demand; Data; Quality evaluation; Standard information.

# Agradecimentos

---

*Aos meus pais, irmã e avós*

*João*

*Família e amigos*

*Eng.º Paulo Matos Martins*



# Índice

---

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Caracterização dos Sistemas de Informação ao Público (SIPs).....	5
1.3. Objetivos .....	7
1.4. Estrutura.....	7
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>11</b>
<b>ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA.....</b>	<b>11</b>
2.1. Introdução .....	11
2.2. Estado da arte.....	12
2.2.1 Conformidade dos SIPs com a oferta e a procura .....	13
2.3. Práticas de referência .....	20
2.3.1 Em Portugal.....	21
2.3.2 Exemplos de alguns projetos a nível europeu.....	26
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>35</b>
<b>ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs.....</b>	<b>35</b>
3.1. Introdução .....	35
3.2. Elementos de um SIP, do ponto de vista dos transportes .....	36
3.3. Fases de desenvolvimento da construção de um SIP .....	41
3.4. Qualidade da informação sobre viagens .....	44
3.5. A importância da normalização da informação disponibilizada.....	49
3.5.1 Normas técnicas de estruturação de bases de dados .....	51
3.5.2 Normas técnicas de importação/ exportação de dados .....	57

<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>61</b>
<b>PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs</b> .....	<b>61</b>
4.1. Introdução.....	61
4.2. Requisitos e especificações de um SIP .....	63
4.3. Construção de um modelo de avaliação.....	67
4.3.1 Proposta de um modelo de avaliação .....	72
4.3.2 Metodologia de avaliação.....	75
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>81</b>
<b>CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>81</b>
5.1. Principais conclusões.....	81
5.1.1 Limitações dos SIPs .....	83
5.2. Perspetivas futuras.....	85
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>87</b>

# Índice de Figuras

---

<i>Figura 1 - Desenvolvimento metodológico de um SIP. ....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2 - Processo (inconsciente) que impulsiona o acesso à informação sobre Transportes.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3 - Questões que os utilizadores poderão querer respondidas. ....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4 - Página inicial do site dos SMTUC. ....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 5 - Página inicial do portal Transpor.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 6 - Página inicial do portal TransporLis.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 7 - Página inicial do portal Itinerarium. ....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 8 - Página inicial da aplicação MOVE-ME.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 9 - Página inicial do motor de busca TransportesPublicos.pt.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 10 - Portal do projeto INTEGRA: <a href="http://www.integra.tv">http://www.integra.tv</a>.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 11 - Página do projeto WISETRIP: <a href="http://wisetrip.travel/">http://wisetrip.travel/</a>.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 12 - Página inicial do projeto EU-Spirit: <a href="http://eu-spirit.eu/">http://eu-spirit.eu/</a>.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 13 - Página do projeto ITISS: <a href="http://3b.nweurope.eu/">http://3b.nweurope.eu/</a>.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 14 - Página do projeto eMOTION: <a href="http://www.emotion-project.eu/">http://www.emotion-project.eu/</a>.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 15 - Página do projeto OPTI-TRANS: <a href="http://www.optitrans-fp7.eu/">http://www.optitrans-fp7.eu/</a>.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 16 - Página do projeto IN-TIME: <a href="http://www.in-time-project.eu/">http://www.in-time-project.eu/</a>.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 17 - Página inicial do projeto TRANS3: <a href="http://www.cbconseil.com">http://www.cbconseil.com</a>.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 18 - Exemplo de uma arquitetura descentralizada com uma base de dados central (Tempier &amp; Rapp, 2011).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 19 - Representação esquemática do processo de disponibilização da informação (Sundgren, 2005). ....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 20 - Intervenientes e interações presentes nos SIPs (Sundgren, 2005). ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 21 - Determinantes das expetativas dos utilizadores sobre os serviços.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 22 - Serviços funcionais SIRI (CEN TC 278 Working Group3 Sub Group7, 2005).....</i>	<i>54</i>

<i>Figura 23 - Submodelos de Objetos Fixos, construídos a partir da norma TransModel (Technical Committee CEN/TC278, 2008). .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 24 - Interação entre TransModel, SIRI, IFOPT e NeTEx. (Duquesne, 2012)...</i>	<i>57</i>
<i>Figura 25 - Arquivos constituintes da especificação GTFS (Google , 2012). .....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 26 - Representação em percentagem (100%= nº total de SIP) das especificações presentes nos SIP.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 27 - Representação das especificações comparativamente ao número de SIPs analisados:.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 28 - Classificação das especificações dos planeadores de viagens.....</i>	<i>69</i>

# Lista de Abreviaturas

---

<b>SIP</b>	Sistema de Informação ao Público
<b>TP</b>	Transporte (s) Público (s)
<b>TI</b>	Transporte (s) Individual (is)
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>START</b>	Seamless Travel Across the Atlantic Area Regions using sustainable Transport
<b>UE</b>	União Europeia
<b>UITP</b>	International Association of Public Transport
<b>IMTT</b>	Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
<b>SMTUC</b>	Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra
<b>STCP</b>	Sociedade de Transportes Coletivos do Porto
<b>WISETRIP</b>	Wide Scale network of E-Systems for Multimodal Journey Planning and Delivery of Trip Intelligent Personalized data
<b>EU-Spirit</b>	European System for Passenger services with Intermodal Reservation, Information and Ticketing
<b>ITISS</b>	Intermodal Traveler Information Systems
<b>eMOTION</b>	Europe-wide multimodal on-trip traffic information
<b>CE</b>	Comissão Europeia
<b>OPTI-TRANS</b>	Optimized transport system for mobile location-based services
<b>IN-TIME</b>	Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities
<b>TRANS 3</b>	Multimodal travel information service for trinational regional transport
<b>ITS</b>	Intelligent Transport Systems
<b>SIRI</b>	Service Interface for Real Time Information
<b>CEN</b>	Comité Européen de Normalisation

<b>IFOPT</b>	Identification of Fixed Objects in Public Transport
<b>NeTEx</b>	Network Exchange
<b>TAP TSI</b>	Telematics Applications for Passenger Services Technical Specifications for Interoperability
<b>GTFS</b>	General Transit Feed Specification
<b>ID</b>	Identificação (referente aos campos das normas)

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1. Enquadramento

Um Sistema de Informação ao Público (SIP) nos sistemas de transportes públicos (TP) é assumido hoje em dia como uma peça fundamental nos sistemas de mobilidade das cidades e áreas urbanas do século XXI, sendo também indispensável para a estruturação da informação relevante para o desenvolvimento e monitorização do próprio setor dos Transportes. É um sistema cujo objetivo é fornecer aos utilizadores resposta às suas necessidades, no que diz respeito à obtenção de informação, proporcionando uma maior flexibilidade de consulta e uma constante atualização das suas múltiplas funcionalidades, sendo fundamental na supressão das barreiras de acessibilidade e utilização presentes nos próprios sistemas de transportes (Lemos & Silva, 2003).

Na sociedade atual, a preferência do utilizador<sup>1</sup> relativamente à escolha do TP em detrimento do transporte individual (TI) só acontece quando este reconhece os problemas causados pelo tráfego automóvel, isto é, quando o próprio utilizador toma consciência dos efeitos dos congestionamentos, poluição, entre outros efeitos negativos do TI. Consequentemente apercebe-se de que a solução para esses problemas pode partir de si próprio. Não é apenas através de anúncios publicitários que o utilizador decide dispensar o automóvel, este tem de compreender e aceitar que depende de si solucionar os problemas derivados do uso abusivo do TI (EU-funded Urban Transport Research Project, 2003).

---

<sup>1</sup> Neste contexto, um “utilizador” é definido como alguém que precisa de ir de um ponto de origem para um ponto de destino, usando a rede de transporte público (Pereira & Vidal, 2001).

É então que surge a necessidade de um sistema de TP adequado às necessidades do utilizador pontual, seguro, com informações de qualidade e fácil de usar. No entanto, do ponto de vista do utilizador, a qualidade de um SIP não depende apenas do próprio sistema, mas também da sociedade envolvente, isto é, depende das impressões de outros, como por exemplo das opiniões dos familiares, amigos ou colegas de trabalho. Cada utilizador percebe os vários modos de transporte de diferentes maneiras, dependendo das características importantes para cada um que, como é evidente, vão variando conforme as circunstâncias particulares. Esta condição influencia a forma como cada indivíduo encara a mudança de modos, uma vez que a alteração do TI para o TP só é considerada consoante a perceção positiva das alternativas propostas; ou seja, se o custo da viagem for o mais relevante para um determinado utilizador e se este julgar o preço dos bilhetes de autocarros demasiado elevado, é pouco provável que considere este modo como alternativa ao TI, mesmo que a viagem de autocarro seja mais rápida.

A escolha do utilizador só poderá ser feita a partir do momento em que este assume a intenção de mudar, de alterar o seu comportamento. A partir daqui cada indivíduo assume um comportamento experimental, isto é, vai experimentando um modo de se fazer transportar de cada vez por um certo período de tempo, para ver ao qual melhor se adapta, havendo possibilidade de regressar ao seu antigo comportamento. Daí que seja decisiva a existência de elementos que auxiliem os utilizadores a se adaptarem ao sistema de transportes existente.

Atualmente, apesar de a modelação de redes de transporte ser um assunto bem conhecido, havendo diversos projetos desenvolvidos nesta área, a aplicação destes mesmos modelos em casos específicos, torna-se uma tarefa árdua e complexa. Esta tarefa torna-se ainda mais difícil, quando se trata de uma rede multimodal, integrando dois ou mais modos de TP como por exemplo, autocarro, pedonal e metro e quando a análise do planeamento da viagem é realizada da perspetiva do utilizador (Pereira & Vidal, 2001).

A qualidade da informação sobre um determinado sistema de TP e a facilidade de acesso à informação proporcionada por uma adequada comunicação entre os

## CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

---

prestadores de serviços de transportes e os cidadãos, são fatores relevantes na adesão ao TP como forma de deslocação, constituindo veículos potenciadores de comportamentos mais sustentáveis, nomeadamente, promovendo a eficiência energética do serviço de transporte, a redução das emissões poluentes e uma melhor qualidade de vida (Seabra, Pinheiro, Marcelino, Santos, & Leitão, 2011).

A disponibilização da informação sobre a oferta, isto é, os SIPs, deve ser estruturada para que os utilizadores, ao obterem conhecimento da oferta, contribuam para o sucesso dos TP.

A melhor forma dos utilizadores, principalmente aqueles que usam os serviços de forma menos frequente, ou mais esporádica, conhecerem a oferta disponível é através de SIPs fiáveis, quer seja nos formatos mais tradicionais (informação estática afixada, em paragens de autocarros, interfaces, veículos ou sob a forma de folhetos), quer seja em formatos tecnologicamente avançados que permitem, por exemplo, disponibilizar informação em tempo real através da utilização generalizada das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que permitem por exemplo, o acesso a informação interativa em veículos, painéis, quiosques eletrónicos ou em pontos de informação urbana. Um SIP credível, de qualidade, é útil ao utilizador e aos próprios operadores, pois permite uma consistente interação entre a oferta e a procura, consolidando a relação com clientes/ novos clientes.

Para a sociedade em geral a falta de informação acerca do funcionamento dos sistemas de TP e da acessibilidade aos seus serviços contribui para que os utilizadores se restrinjam às suas deslocações habituais, nas quais se sentem mais seguros e confiantes (Lemos & Silva, 2003).

Assim, considera-se que toda a informação disponibilizada acerca dos sistemas de TP constitui um instrumento fundamental para a mobilidade urbana e regional. A busca permanente de respostas a variados tipos de questões, tais como: *“Qual a paragem mais perto do local onde me encontro?”*, *“A que horas é efetuado o próximo serviço?”*, *“Qual o tempo de espera entre serviços?”*, *“Qual o custo da viagem e onde devo comprar o bilhete?”*, *“Caso seja necessário trocar de linha ou*

*de modo de transporte, como faço?”, “Qual a paragem mais próxima do meu destino?”, “A que horas posso voltar?”,* de entre outras, fundamenta a necessidade de um estudo aprofundado dos fundamentos teóricos e científicos associados ao desenvolvimento de SIPs adequados e eficazes, independentemente da cidade ou país onde este se encontra (Sociedade de Transportes Coletivos do Porto, 2008).

A presente dissertação será limitada e enquadrada segundo o projeto Europeu “*Seamless Travel Across the Atlantic Area Regions using sustainable Transport*” (START), no âmbito do Programa de Cooperação Transnacional da Comissão Europeia (CE), do qual participam os países situados na área atlântica (Portugal, Espanha, França e Reino Unido), decorrendo entre 2009 e 2012. Será pois realizada uma análise e aferição dos conceitos desenvolvidos no projeto mencionado.

O projeto START possui como principal objetivo a melhoria da sustentabilidade e acessibilidade aos transportes públicos coletivos, através da disponibilização da informação essencial à simplificação de viagens no Espaço Atlântico. Surge então o portal INTEGRA, através do qual são fornecidas ao utilizador informações práticas, multimodais e multilingues, assim como *links* úteis para os sítios web de potencial interesse para os viajantes do Espaço Atlântico (sobre as formas de deslocação e sobre os próprios meios de transportes em si e sobre as localidades do Espaço Atlântico).

Sendo um projeto Europeu é essencial referir a estratégia da União Europeia (UE) para o setor dos Transportes. Publicada no Jornal Oficial da União Europeia a 7 de Julho de 2010, a *Diretiva 2010/40/EU* do Parlamento Europeu e do Conselho, veio estabelecer uma forma de implementação dos sistemas de transporte inteligentes no transporte rodoviário, incluindo também as interfaces com outros modos de transporte (Parlamento Europeu, 2010).

## 1.2. Caracterização dos Sistemas de Informação ao Público (SIPs)

Presentemente, diversas cidades e áreas urbanas têm de lidar com os enormes problemas provocados pelo tráfego urbano e conseqüentemente, com os problemas graves que daí advêm, como o constante congestionamento das vias, poluição, ruído, e o aumento da sinistralidade rodoviária. Estamos convictos de que um dos fatores fundamentais para a redução desses efeitos nefastos é a promoção da utilização do TP.

Um dos fatores que mais contribuem para a qualidade do TP é a adequabilidade e disponibilidade da informação existente sobre as viagens. No entanto, a disponibilização da informação em si não é condição suficiente para persuadir os utilizadores a modificarem o seu modo de transporte diário. Isto, contrariamente ao que é advogado em diversos estudos (como por exemplo os estudos realizados por Balcombe et al., 2004 ou Stradling et al, 2000a), que afirmam que a informação disponibilizada ao público pode contribuir substancialmente para a satisfação global do utilizador relativamente à qualidade do TP (Grotenhuis, Wiegmans, & Rietveld, 2006). A aparente contradição entre os vários autores será estudada e analisada no presente trabalho.

Os SIPs podem abranger 3 situações ou momentos distintos: o planeamento prévio das viagens, a obtenção de informações durante a viagem, de preferência em tempo real e a fase pós-viagem. Na ocasião do planeamento da viagem, os SIPs possuem maior interesse para um visitante, um turista, ou mesmo um utilizador pouco frequente dos TP, pois estes sistemas permitem estudar e preparar antecipadamente as suas viagens, sem qualquer tipo de constrangimento. A obtenção da informação em tempo real disponibiliza ao utilizador uma diversidade de informações gerais e ocasionais, por exemplo em paragens sobre o tempo de passagem dos autocarros, atualizadas minuto a minuto. Este tipo de informação está mais direcionada para passageiros frequentes em meio urbano. Por outro lado, após a viagem, o utilizador poderá vir a ser um contribuinte do sistema através da descrição das suas experiências de viagem e da avaliação dos próprios sistemas de informação. Os diferentes

momentos da viagem possuem funções distintas, obedecendo a diferentes pressupostos, planos ou custos, entre outras.

Segundo Seabra et al. (2011), um SIP de qualidade, dirigido ao utilizador dos transportes/serviços de mobilidade, deverá cumprir determinadas características, como:

- Ser claro e de fácil utilização;
- Responder às expectativas dos diferentes grupos de utilizadores (por exemplo, com capacidades diferentes face à utilização de novas tecnologias ou com dificuldades especiais de mobilidade);
- Utilizar uma ou diversas formas de comunicação em simultâneo, através de contacto humano, via suportes tradicionais alfanuméricos e gráficos (mapas) e plataformas eletrónicas estáticas ou dinâmicas;
- Integrar informações sobre todos os modos de transportes e sobre as ligações entre eles;
- Integrar informações, não apenas sobre os sistemas clássicos de TP mas também sobre os serviços de mobilidade complementares existentes (transportes flexíveis, *car-pooling*, *car-sharing*, táxis coletivos, *bike-sharing* e outros) e informação urbana e de interesse cultural e turístico;
- Transmitir em tempo útil ou em tempo real:
  - i. Informações sobre interrupções de serviços provocadas por acidentes, obras nas infraestruturas, avarias;
  - ii. Informações para divulgação de alterações de serviços e sobre novos serviços;
  - iii. Informações sobre tarifas;
  - iv. Informações sobre condições de circulação, estacionamento e horário de chegada dos serviços.

## 1.3. Objetivos

Os objetivos desta dissertação consistem por um lado, no levantamento (observação), análise e avaliação de vários SIPs nos TP de passageiros em Portugal e nos países do Espaço Atlântico, tendo em conta o enquadramento, já referido na primeira seção desta dissertação, no âmbito do projeto START; por outro lado, serão identificadas metodologias e abordagens teóricas adequadas ao desenvolvimento deste tipo de sistemas de informação ao público, nomeadamente à luz do conceito “*seamless travel*” desenvolvido ao nível da Europa. Não serão analisadas as questões tecnológicas associadas a este tema.

Desta forma, torna-se fundamental examinar o tipo de informação disponibilizada, a forma como esta é apresentada, a sua acessibilidade do ponto de vista de todos os utilizadores e o estado atual dos sistemas de informação existentes nos países do Espaço Atlântico, procurando também abordar as necessidades de informação específicas, como as das pessoas com deficiências ou dos turistas, nomeadamente que tipo de informação é importante nestes casos específicos, qual a forma em que deve ser apresentada de maneira a que seja acessível e quais o principais atributos dessa informação.

Como objetivo subsidiário, será também efetuada uma análise preliminar ao tipo de normas nacionais e internacionais existentes, relacionadas com a implementação destes sistemas de informação, tentando responder à questão da sua adequabilidade relativamente à implantação efetiva do conceito “*seamless travel*” na Europa.

## 1.4. Estrutura

Considerando o objetivo desta dissertação, torna-se essencial compreender, identificar e contextualizar o que são os SIPs nos TP de Passageiros, de forma a perceber a sua relevância no equilíbrio entre a oferta e a procura.

Desta forma, a estruturação deste trabalho está elaborada da seguinte maneira:

No primeiro capítulo é realizada uma breve introdução ao tema dos SIPs. Este é constituído pelo enquadramento ao tema em questão, abordando a sua situação atual e em contexto com o projeto europeu START. Segue-se então uma caracterização dos SIPs quando aplicados aos transportes públicos de passageiros e os objetivos propostos para esta dissertação.

No segundo capítulo aborda-se o tema do estado da arte e algumas práticas de referência sobre pesquisas previamente elaboradas sobre os SIPs. É feita uma pequena introdução a este capítulo, seguida do estado da arte, composto por um conjunto de depoimentos sobre o estado dos SIPs nos últimos anos e perspetivas futuras. Ainda sobre o estado da arte, é apresentada uma caracterização da conformidade existente entre os SIPs e a oferta e procura, da perspetiva do utilizador comum, de grupos específicos de mobilidade reduzida, de turistas e das empresas e operadores. Relativamente às práticas de referência, são mencionados os principais SIPs existentes em Portugal e projetos a nível europeu.

No capítulo três procede-se então à caracterização da estrutura e à análise conceptual dos SIPs, em que são relatados os elementos constituintes de um SIP do ponto de vista dos transportes, as suas diferentes fases de construção, o nível de qualidade exigido para este tipo de sistema de informação e a importância da normalização da informação fornecida pelo sistema, para o bom funcionamento dos mesmos.

No quarto capítulo é apresentada uma proposta de avaliação quantitativa dos SIPs, a ser realizada pelos próprios utilizadores (ou auditores externos, representantes dos cidadãos ou das entidades responsáveis), mostrando as especificações que deveriam existir realmente nos SIPs através do desenvolvimento de um sistema de pontuação pré definida.

No último capítulo são então tiradas as principais conclusões sobre a realização desta investigação, abordando as principais dificuldades sentidas durante a

# CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

---

pesquisa e com a informação disponível sobre este tema, apresentando assim as perspectivas futuras de desenvolvimento de um SIP a nível europeu.



# Capítulo 2

## Estado da arte e práticas de referência

### 2.1. Introdução

Nos últimos anos têm sido realizados múltiplos trabalhos de investigação sobre a realidade dos Sistemas de Informação ao Público (SIPs): o que representam para o utilizador e operador, o seu papel relativamente aos transportes públicos (TP), os requisitos existentes em cada um e o tipo de normalização presente.

A existência de um SIP serve para satisfazer a necessidade de informação que os utilizadores de TP possuem. Isto é, procuram responder à necessidade de descrições detalhadas da viagem que o utilizador pretende efetuar, com informação especializada principalmente sobre possível intermodalidade, acesso *on-line* para planeamento de viagens, cálculo de novo itinerário com novo ponto de origem e destino a partir do local onde se encontram, alertas em tempo real sobre quaisquer congestionamentos, perturbações, atrasos, etc. que possam afetar a sua viagem, informação sobre pontos de turismo, ou de praças de táxis, se esse for o caso. Resumindo, o utilizador exige a provisão de informação sobre as viagens de uma forma o mais personalizada possível (The WISETRIP Consortium, 2009).

Deste modo, antes da construção do *design* do próprio SIP, é indispensável identificar os principais serviços a disponibilizar baseados nas necessidades dos utilizadores, a tecnologia necessária para os introduzir no sistema e restrições legais e institucionais relacionadas com o SIP em questão (The WISETRIP Consortium, 2009). Para tal, é necessária uma revisão aprofundada a diversos projetos de I&D e artigos de revistas internacionais, nos quais são desenvolvidos

vários tipos de análises técnicas e científicas, incluindo análises de caracterização de sistemas de informação padrão e uma análise às principais práticas de referência existentes na Europa.

## **2.2. Estado da arte**

Relativamente à disponibilização da informação, Lemos e Silva (2003) referem que um SIP deve ser adequado às necessidades dos utilizadores, para que estes possam aceder à informação de forma clara e simples, privilegiando atualizações contínuas e gestão autónoma das várias funcionalidades presentes.

Desta forma, um SIP poderá ser definido como um sistema de informação que fornece determinados serviços ao público (utilizadores e operadores ou organizações), capturando, preservando e disponibilizando dados úteis e credíveis, cedendo ao utilizador os elementos necessários para o planeamento, análise e pesquisa das viagens pretendidas (Sundgren, 2005).

Grotenhuis et al. (2006) acrescentam ainda que um SIP deve ser estruturado tendo em consideração o ponto de vista da procura e da oferta, procurando informação de qualidade que garanta o bom funcionamento dos planeadores de viagem de acordo com o sistema de TP existentes.

É também importante que um SIP tenha como função ajudar as pessoas a compreender e a usar o TP, reduzindo as incertezas inerentes, tornando todo o processo, desde a decisão de recorrer ao mesmo até à concretização das suas viagens, mais confortável e seguro. Assim, o SIP terá igualmente como função a promoção das vantagens do uso de TP no dia-a-dia (Bendixon, 2006).

Similarmente, Seabra et al (2011) dão especial importância à definição de SIP da perspetiva do utilizador. Deste ponto de vista, um SIP de qualidade possibilita ao utilizador perceber a oferta disponível de forma a planear as suas viagens considerando percursos, horários e custos pretendidos, permite aceder a informações sobre possíveis constrangimentos existentes durante o percurso e/ou

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

---

novos serviços disponíveis que possam satisfazer as suas necessidades, possuindo sempre informações acessíveis e eficazes.

Shriver (1997) citado em Pereira & Vidal (2001) defende que a atividade pedonal ocorre como função de características físicas e comportamentais, que influenciam a decisão de cada indivíduo de viajar.

### *2.2.1 Conformidade dos SIPs com a oferta e a procura*

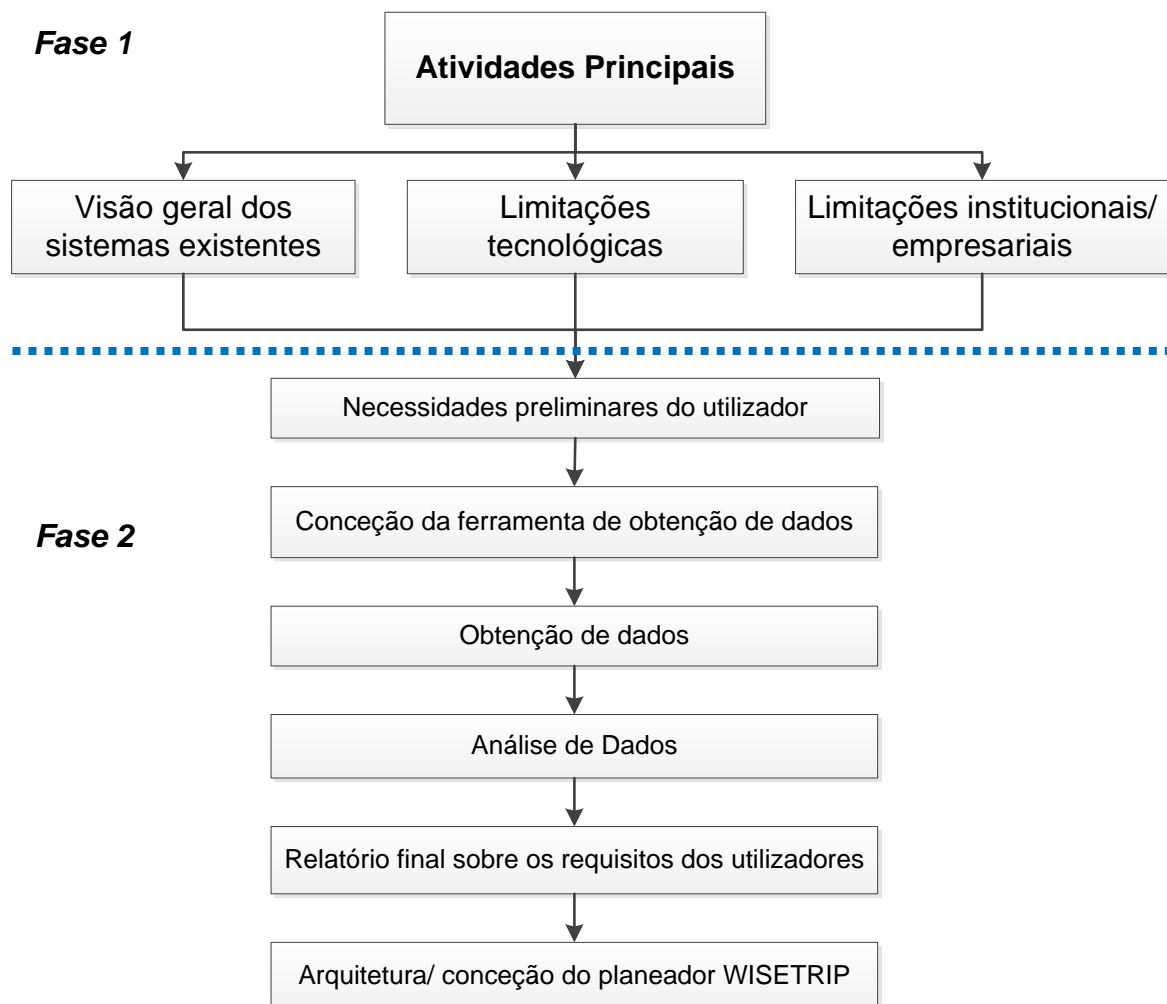
Para um perfeito funcionamento dos SIPs, torna-se necessário estudar a conformidade existente entre a oferta e a procura. Desta forma, é essencial ter em consideração as necessidades dos utilizadores frequentes e não frequentes de TP, relativamente à disponibilização de informação em tempo real e informação para um planeamento de viagens seguro, bem como os objetivos definidos pelos operadores (oferta) responsáveis pelos serviços.

Assim, ao serem disponibilizadas informações integradas, a intermodalidade também pode ser suportada, conduzindo a melhores resultados de informação acerca de uma substancial poupança de tempo para os atuais utilizadores de TP (devido à melhoria na planificação e intermodalidade) (Seabra et al., 2011).

Por outro lado, a International Association of Public Transport (UITP) (UITP Commission for Information Technology and Innovation, 2000) advoga que cada utilizador do TP (ou que pondera a sua utilização) pode beneficiar deste tipo de sistema, uma vez que informações confiáveis e em tempo real tornam as viagens mais eficientes, minimizando os tempos de espera e de viagem ajudando também a construir a confiança nesses sistemas de transportes. Desta forma, facilitam o acesso e o uso da rede de TP.

A identificação das necessidades do utilizador constitui um dos principais objetivos a atingir aquando da construção de um SIP. A concretização deste objetivo baseia-se no desenvolvimento e implementação metodológicos do esquema da figura 1, cuja intenção é a de reconhecer e avaliar o potencial SIP e respetivos serviços de informação em termos de conjugação das necessidades do

utilizador com as necessidades legais, institucionais e tecnológicas do próprio SIP (The WISETRIP Consortium, 2009)



**Figura 1** - Desenvolvimento metodológico de um SIP.

O processo de identificação das necessidades do utilizador, divide-se em duas fases fundamentais:

Na primeira fase, um conjunto de necessidades preliminares devem ser verificadas, considerando as características de SIPs já existentes. Uma análise crítica sobre os mesmos fornece a base para a determinação dos seus pontos fortes e fracos e as potenciais melhorias. O conjunto das necessidades preliminares dos utilizadores que vai surgindo, refere-se à

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

---

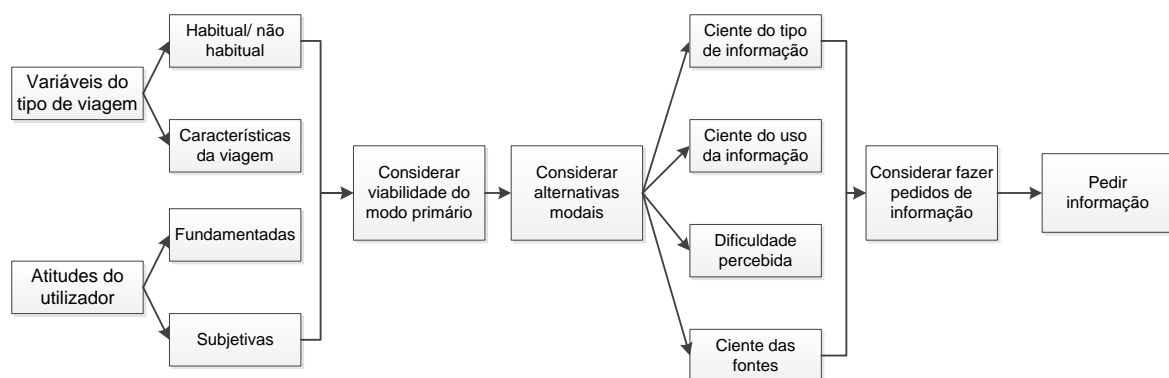
maioria das características de SIP, que foram previamente identificadas e definidas pelos próprios utilizadores, através de pesquisas e ou questionários elaborados durante este projeto.

A segunda etapa deste processo envolve o apuramento das necessidades preliminares dos utilizadores (avaliando-as de acordo com a sua importância) e a identificação e organização das possíveis funcionalidades do SIP, no que diz respeito às necessidades (apuradas) dos utilizadores.

Quando o utilizador pretende planear determinada viagem de A para B, a disponibilização da informação possibilita uma melhor gestão do seu tempo para a planear e para a fazer, minimizando as inseguranças e os tempos de espera, evitando os desperdícios de tempo na procura da informação ou fornecendo variadas opções de percursos pretendidos (Universitas, CRL, 2010).

Aditjandra, Nelson & Wright (2009) consideram que para o público em geral, avanços na personalização de informação, impulsionados pela evolução na tecnologia da informação, indicam que a gestão da atividade dos utilizadores minimiza os obstáculos detetados durante as viagens, isto é, provoca uma sensação de melhoria dos serviços, diminuindo os tempos de espera, elevando as expectativas dos passageiros, o que poderia não se verificar face aos serviços realmente fornecidos.

Apesar da sensação despertada, os utilizadores ainda possuem uma fraca perceção dos tipos de informação que se encontram disponíveis ao público e consequentemente pensam que aceder a essa informação é difícil e que consome demasiado tempo, estimulando assim a ideia de que viajar de carro é sempre mais simples e conveniente que recorrendo ao TP. Tornando-se num ciclo repetitivo, a falta de informação sobre as próprias fontes de informação, cria um encadeamento de tarefas, subdividido em três passos, para que o utilizador possa viajar em TP, atuando novamente para reforçar a natureza problemática dessas viagens, tal como se explana na figura 2 (Kenyon & Lyons, 2003).



**Figura 2** - Processo (inconsciente) que impulsiona o acesso à informação sobre Transportes.

Numa primeira fase, os utilizadores devem tentar desvendar qual a fonte da informação, só depois descobrirão se é possível realizar a viagem pretendida recorrendo ao TP (se não for, este processo é reiniciado), terminando com a descoberta da informação relevante que facilite a sua viagem.

Recorrendo aos TP, o utilizador depara-se com diversas complexidades relacionadas com este tipo de decisão: informação insuficiente sobre os horários e respetivos percursos e serviços do TP; dificuldade em determinar itinerários exequíveis dentro da densa e/ou de longa distância rede de TP; avaliar itinerários alternativos praticáveis no que diz respeito a múltiplos critérios de viagem (Grotenhuis et al., 2006).

Desta forma, o primeiro passo é informar-se sobre os serviços disponíveis na sua zona e para a sua viagem. Tal como o esclarecido na figura 3, as informações pretendidas podem passar por tentar saber se existe algum transporte para onde pretende ir, de onde parte exatamente, se é muito longe do ponto de partida inicial, que tipo de transtorno irá causar até chegar lá, qual o local de chegada mais perto de B, se existe outra forma ou modo mais convenientes, qual o primeiro e último serviço realizados, se é muito frequente ou não, quanto tempo poderá demorar e qual o percurso feito, de forma a satisfazer todas as suas necessidades de informação, entre outras (Gilliam, Lyons, & McDonald, 1999).

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

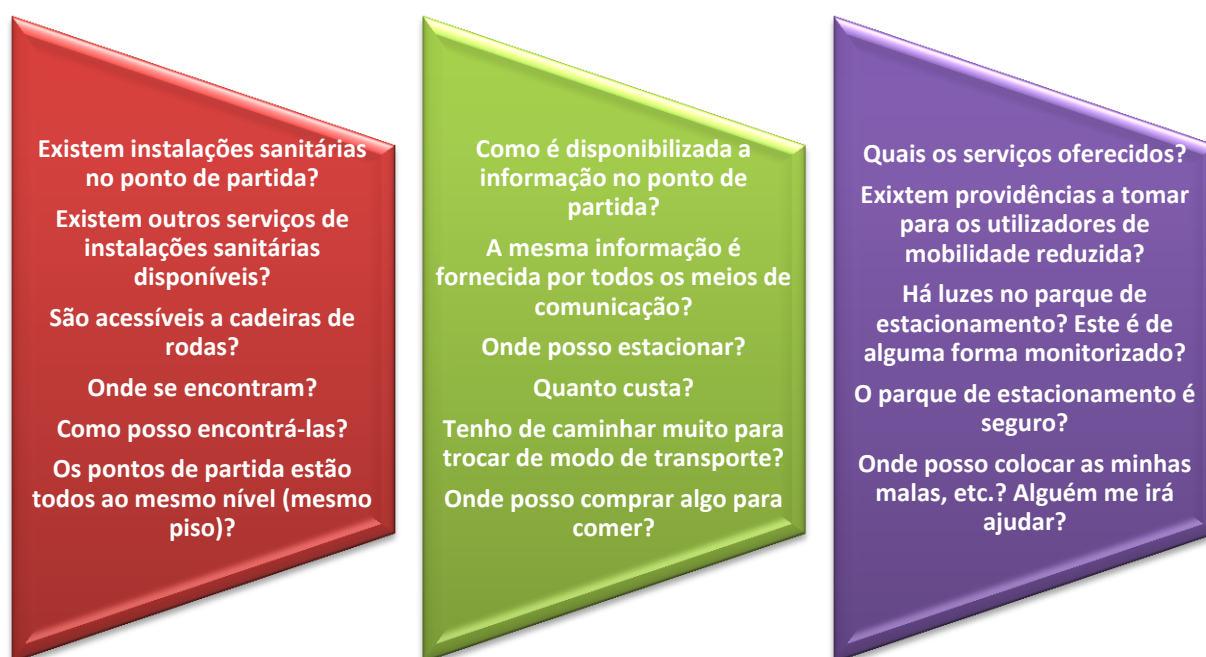


Figura 3 - Questões que os utilizadores poderão querer respondidas.

As necessidades de informação dos passageiros são derivadas das lacunas e limitações que os planeadores de viagens apresentam. Durante todo o ciclo da viagem: “*pre-trip*”, “*on-trip*” e “*post-trip*” (antes, durante e após a viagem, respetivamente) o utilizador vai carecendo de ter informação disponível para consulta (Zografos, Androutsopoulos, & Nelson, 2010).

- A fase da *pré-viagem* consiste essencialmente no planeamento da viagem. Durante esta fase de preparação, o utilizador interioriza a forma como a tarefas serão concluídas de forma a atingir o objetivo (quando e em que sequência). Normalmente acontece na origem da viagem, em casa ou no escritório, pois ao contrário de uma viagem em transporte individual (TI), uma viagem em TP requer uma maior preparação por parte do passageiro, de maneira a obter toda a informação necessária (Grotenhuis, Wiegmans, & Rietveld, 2006).

- A informação *durante* a viagem compreende a informação recebida dentro do TP. Este tipo de informação é maioritariamente uma forma de assistir o passageiro na sua viagem, alertando-o, por exemplo, no caso de interrupções inesperadas no percurso. A falta deste tipo de informação, nesta fase da viagem é

uma das principais causas de incerteza e insegurança para o utilizador. Além disso, a consciência dos diversos segmentos da viagem (como alterações de última hora na saída/chegada ao destino), principalmente numa viagem multimodal, aumenta a necessidade de informação do utilizador. Por fim, a falta de informação exata e abrangente sobre a mudança de modos de TP, pode aumentar drasticamente o desconforto do passageiro em viajar em TP (Zografos et al., 2010).

- Na fase da *pós-viagem*, o utilizador necessita de outro tipo de informações: de informações personalizadas de acordo com o seu destino, incluindo conhecimento adicional do local caso não o conheça, ou de serviços, como aluguer de veículos ou praças de táxis, por exemplo.

#### **A. Perspetiva da procura - grupos específicos de mobilidade reduzida ou de qualquer forma afetada:**

Aproximadamente 13% da população possui mobilidade reduzida e até 2021 um terço da população será idosa. As barreiras de acessibilidade e mobilidade são cada vez mais reais e verificadas diariamente. O acesso à informação é um dos principais problemas para os invisuais, por exemplo, que se apoiam em meios alternativos, como os jornais ou correspondências locais que se encontram muitas vezes desatualizados quando são necessários. A informação disponibilizada também precisa distinguir quais os locais ou serviços acessíveis, para que os utilizadores possam decidir sobre as suas viagens (Pope & Bourne, 2000).

Para as pessoas com mobilidade condicionada de alguma forma (deficiência física ou mental, falta de autonomia), a capacidade de realizar viagens “*end-to-end*”<sup>2</sup> depende da capacidade e confiança que cada individuo possui para a cumprir, apesar das suas próprias limitações. Esta confiança que o utilizador necessita provém da qualidade da informação previamente adquirida sobre a acessibilidade de cada modo de transporte (rodoviário, ferroviário, etc.) e também

---

<sup>2</sup> Viagens de A para B, com um início e fim definidos.

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

---

da própria acessibilidade às paragens durante o percurso desejado. Idealmente, estes utilizadores deveriam conseguir aceder à informação necessária para planear viagens, mesmo com as suas limitações (Maher, 2008).

Atualmente, cada vez mais se encontram TP adaptados a passageiros com mobilidade reduzida ou condicionada, a grande preocupação e hesitação incide na concretização efetiva dessa acessibilidade ao TP, uma vez que subsistem ainda diversas barreiras relacionadas com o planeamento da viagem e outras relacionadas com questões da mobilidade na própria cidade.

Para passageiros com mobilidade reduzida ou condicionada, todo o ambiente que envolva o uso do TP se torna complexo, uma vez que exige dos mesmos um grande esforço físico e psicológico. As informações necessárias e a sua eficaz disponibilização reduzem a complexidade inerente ao uso do TP, tornando-o mais útil para estes utilizadores. Isto por sua vez pode ter um impacto positivo sobre a ansiedade e insegurança sentidas antes de uma viagem, as quais levam estes utilizadores a desistirem de efetuar as suas viagens.

Outro aspeto importante a analisar é a necessidade de informação sobre as viagens que depende em larga escala das causas da mobilidade reduzida ou condicionada: quanto mais grave for a deficiência mais barreiras têm que ser ultrapassadas e maior a necessidade de informação sentida (Waara, 2009).

### **B. Perspetiva da procura - turistas:**

Quanto maior for o grau de conhecimento do utilizador sobre determinada cidade, menor a sua necessidade de informação sobre a mesma. Turistas ou qualquer visitante que possuam um menor conhecimento dessa área, possuem consequentemente um reduzido conhecimento sobre a respetiva rede de transportes, possuindo assim necessidades de informação diferentes dos utilizadores habituais mencionados anteriormente. Ou seja, necessitam de mais informação sobre as características globais e a lógica do funcionamento geral do

próprio sistema de transportes, necessitam de informação traduzida e até mesmo informação sobre a cultura predominante (Seabra et al, 2011).

### **C. Perspetiva da oferta - empresas/operadores:**

Os operadores e as autoridades responsáveis pelos TP obtêm uma melhor imagem ao utilizar sistemas de informação inovadores na sua comunicação com os utilizadores, resultando assim num acréscimo da satisfação do cliente. Além da informação aos passageiros, estes sistemas podem também ser utilizados para auxiliar os operadores nas suas tarefas de planeamento operacional e de gestão e otimização de frotas. Podem também revelar-se um instrumento muito útil para as autoridades responsáveis devido às potencialidades que apresentam para o auxílio à regulação do setor (Institute for Transport Studies, 2010).

O reconhecimento e valor de determinado operador, perante os utentes e cidadãos, está diretamente relacionado com a sua capacidade de providenciar serviços de boa qualidade. Desta forma, os operadores devem conhecer bem o mercado disponível (o tipo de procura da qual os seus serviços são alvo, a oferta disponível e a forma como a informação deverá ser fornecida), sendo capazes de analisar o desempenho do seu próprio serviço, considerando o impacto que qualquer atividade relacionada com os TP de passageiros tem na comunidade e na sua qualidade de vida, aquando da definição de estratégias, objetivos e prioridades (EU-funded Urban Transport Research Project, 2007).

## **2.3. Práticas de referência**

A maioria dos Sistemas de Informação refere-se a viagens urbanas ou a viagens de longa distância com recurso a apenas um modo de transporte, disponibilizando a já referida informação estática (percursos, horários, tarifas) e serviços de planeadores de viagens. Relativamente às viagens urbanas, as organizações de TP de zonas metropolitanas têm vindo a desenvolver planeadores cujo objetivo é

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

---

identificar determinado percurso (com certas horas de partida e chegada) minimizando um dos três critérios: tempo de percurso, número de transferes ou tempo de caminhada (a pé) (Aditjandra et al, 2009).

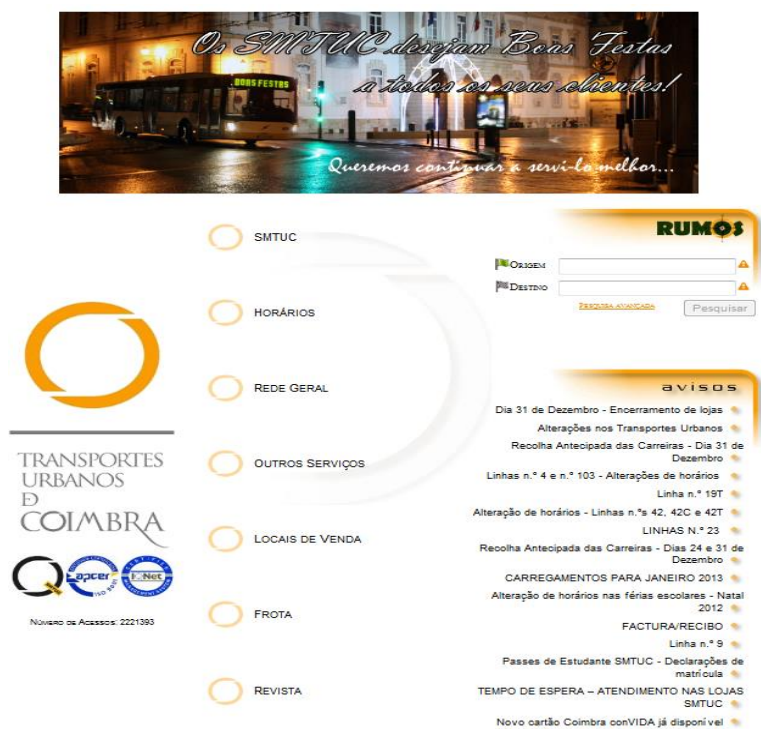
### 2.3.1 *Em Portugal*

De acordo com o Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT) as reconhecidas vantagens de uma informação integrada sobre o SIP, disponível numa determinada área do território, não são suficientes em Portugal. São escassos os casos em que existe uma informação integrada do ponto de vista modal e territorial (informação sobre todos os modos e sobre as ligações entre eles e sobre serviços de mobilidade complementares) e do ponto de vista da natureza das ligações de transportes disponíveis (informação sobre transportes urbanos, regionais, nacionais e ligações entre eles). Cada vez mais esta é uma exigência do utilizador que pretende poder planear a sua viagem do princípio ao fim (Seabra et al., 2011).

As cadeias de viagem dos utilizadores, principalmente em meio urbano, podem ser formadas por viagens que conjugam o TI com o TP. Isto significa que um sistema integrado de informação deverá incluir também informação sobre estacionamento, em parques e na via pública. Concretamente, em Portugal existem seis sistemas de informação principais sobre TP: o portal dos SMTUC (disponível em <URL: <http://www.smtuc.pt>>), o Transpor (disponível em <URL: <http://www.transpor.pt>>), o TransporLis (disponível em <URL: <http://www.transporlis.sapo.pt>>), o Itinerarium (disponível em <URL: <http://www.itinerarium.net>>), o MOVE-ME (disponível em <URL: <http://www.move-me.mobi>>), e o TECO Planner (disponível em <URL: <http://www.transportespublicos.pt>>). Apresenta-se de seguida uma breve descrição de cada um destes sistemas.

- O portal dos **SMTUC** – Serviços Municipalizados de Transportes Urbanos de Coimbra, da responsabilidade do próprio município, existe com o principal objetivo de promover e assegurar o serviço de transportes rodoviários de passageiros em Coimbra. Possui um planeador de viagens (figura 4) que permite selecionar a

origem/ destino pretendidos (inserindo o nome ou através de um mapa interativo), data e hora da partida e algumas opções como: número máximo de transbordos ou o tempo máximo (minutos) de percurso pedonal.



**Figura 4** - Página inicial do site dos SMTUC.

- O portal **Transpor**, da responsabilidade do IMTT, é um sistema de informação multimodal de TP (figura 5), desenhado à escala nacional, cujo objetivo é transmitir ao utilizador informação sobre a variedade de TP disponíveis, os seus horários, tarifários e percursos desejados, apresentando uma otimização dos itens referidos. Através de um mapa digital interativo, é visualizada toda a informação alfanumérica do percurso pretendido. Este sistema disponibiliza ao utilizador informação relativa aos transportes coletivos de longa distância, quer sejam rodoviários, ferroviários, aéreos ou fluviais.

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

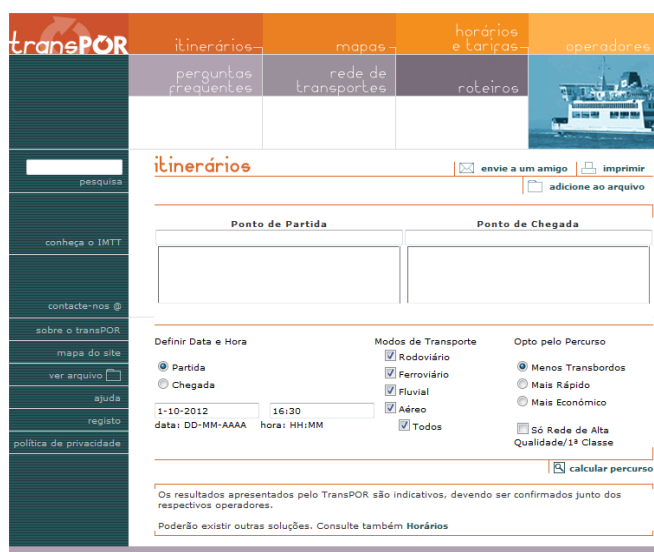


Figura 5 - Página inicial do portal Transpor.

- O portal **TransporLis**, é o SIP da Área Metropolitana de Lisboa, da responsabilidade de uma parceria formada pela ANA, Carris, CP, Câmara do Barreiro, Câmara de Loures, Câmara de Odivelas, Fertagus, Metropolitano de Lisboa, PT-, Comunicações, Rodoviária de Lisboa, Scotturb, Transportes Sul do Tejo, Transtejo e Vimeca., que permite ao utilizador descobrir qual o melhor percurso, obter informações sobre horários e tarifários e manipular o mapa de Lisboa, interagindo com os diferentes tipos de informação existentes, uma vez que assenta num sistema geográfico (figura 6).

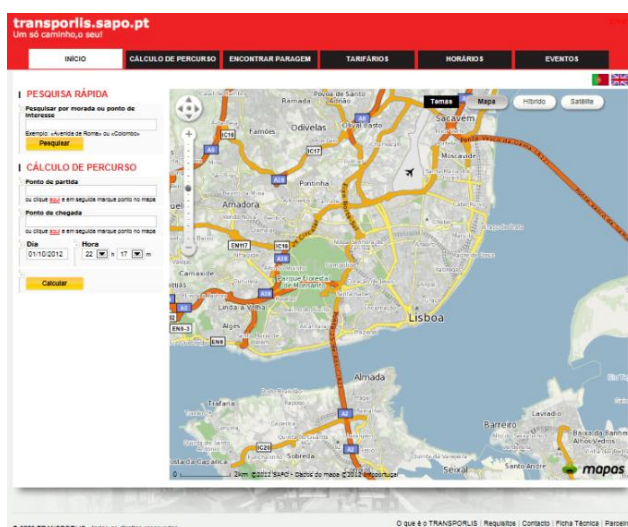


Figura 6 - Página inicial do portal TransporLis.

- O portal **Itinerarium**, consiste num sistema de informação do sistema de transportes multimodal da Área Metropolitana do Porto (figura 7), a cargo da Sociedade de Transportes Coletivos do Porto (STCP). Este sistema de informação desenvolvido pela SIG2000, com tecnologia ESRI, possui pesquisa interativa dos percursos multimodais desejados, cálculo das respetivas tarifas de TP, planos de viagens detalhados recorrendo aos diversos operadores de transporte do Porto, através de uma base de dados atualizável em tempo real devido à ligação ao sistema de localização por GPS dos autocarros (Sociedade de Transportes Coletivos do Porto, 2008).

The image shows the main search interface of the Itinerarium.net website. At the top, there is a logo for 'itinerarium.net Rotas em Transporte Público' and a navigation menu with tabs for 'ENGLISH', 'PLANO DA VIAGEM', 'LINHAS NUM LOCAL', and 'A MINHA LINHA'. The search form is divided into several sections: 'DE' (Indique o local de partida) with radio buttons for 'Todos os locais', 'Paragem/Estação', 'Rua', and 'Locais de interesse'; 'PARA' (Indique o local de chegada) with similar radio buttons; 'QUANDO' (Indique a data e hora de partida) with dropdowns for 'DATA' (8, Out, 2012) and 'HORA' (02, 22 minutos); 'OPERADORES' (Indique o operador que pretende) with checkboxes for 'Todos os Operadores', 'STCP', 'METRO', and 'CP'; and 'OUTRAS OPÇÕES' with a dropdown for 'Andar a pé' (10 minutos). At the bottom of the form are 'PROCURAR' and 'LIMPAR' buttons. The footer contains logos for the European Union, POSI, INTT, and LIBAR, along with the text 'Concepção e Desenvolvimento Imediata S.A e Sig 2000 Lda' and 'Menção Legal'.

**Figura 7** - Página inicial do portal Itinerarium.

- O **Move-me** (figura 8) é um protótipo de uma aplicação para *smartphones* desenvolvido no âmbito do projeto CIVITAS ELAN, pela empresa OPT – Otimização e Planeamento de Transportes, S.A. Este serviço permite obter informações sobre os TP na cidade do Porto, provenientes de diversos operadores de TP, os horários, paragens e planeamento de viagens. As rotas apresentadas podem disponibilizar dados em tempo real até um máximo de 60 minutos, com uma janela temporal até 3 dias (MOVE-ME.mobi).

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

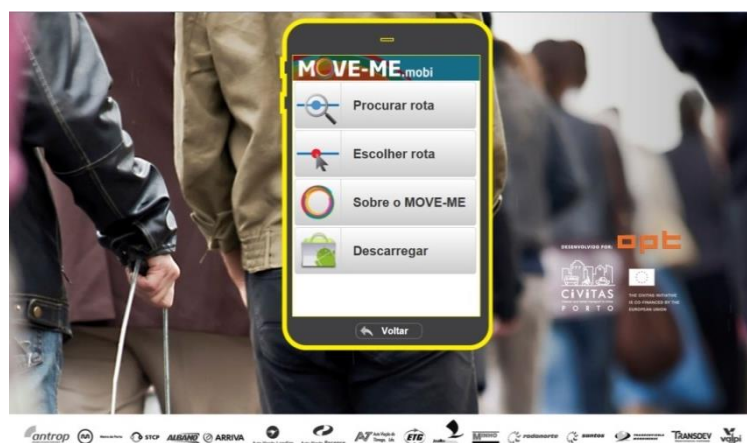


Figura 8 - Página inicial da aplicação MOVE-ME

- O **TransportesPublicos.pt** (figura 9) consiste num motor de busca gratuito para o planeamento de viagens a nível nacional, do qual fazem parte os modos rodoviário, ferroviário e fluvial. Este portal surgiu no âmbito do projeto de empreendedorismo social *TECO Planner*, um dos dez finalistas do concurso *FAZ-Ideias de Origem Portuguesa*, promovido pelas Fundação Gulbenkian e Fundação Talento (Mais Perto - Soluções para transportes públicos, Lda, 2013).

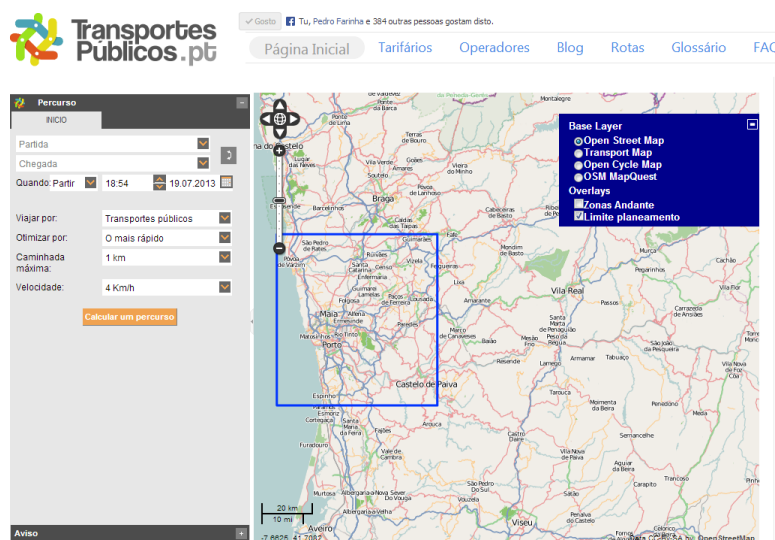


Figura 9 - Página inicial do motor de busca TransportesPublicos.pt

Atualmente apenas está operacional na zona da Maia/ Porto, com um número limitado de linhas disponíveis, sendo acrescentados periodicamente novos operadores, linhas e horários.

### **2.3.2 Exemplos de alguns projetos a nível europeu**

A Comissão Europeia (CE) tem desenvolvido várias iniciativas relacionadas com a promoção da utilização das tecnologias de informação e comunicação no setor dos transportes, nomeadamente os projetos europeus *CORDIS*, *Infopolis* e *Infopolis2* que visavam promover a investigação da aplicação da telemática ao setor. Os resultados mais importantes dessas iniciativas estão hoje corporizados e integrados na área de desenvolvimento dos chamados Sistemas Inteligentes de Transportes (vulgo ITS na terminologia anglo-saxónica), desempenhando um papel cada vez mais relevante na transmissão de informação aos utilizadores. (Seabra et al., 2011).

Pesquisas anteriores referiram já a importância que informações de boa qualidade detêm para o planeamento de viagens (Kenyon & Lyons, 2003).

Atualmente, existem inúmeras iniciativas para o desenvolvimento de um SIP à escala regional e europeia. Para além do portal INTEGRA no âmbito do projeto START, que disponibiliza informação multimodal base de forma normalizada, existem outras iniciativas, como por exemplo o WISETRIP, EU-SPIRIT, ITISS, SIMBA 2, eMOTION, OPTI-TRANS, IN-TIME, TRANS 3.

Apresenta-se então uma síntese dos sistemas referidos:

- O portal **INTEGRA** consiste num portal multimodal (figura 10), com informações práticas sobre os destinos, criado no âmbito do projeto START, com o objetivo de facilitar aos viajantes a livre circulação nos TP de passageiros pela Europa (neste momento cobre apenas o Espaço Atlântico). Não se trata de um planeador de viagens porta-a-porta, mas sim uma ferramenta complementar à sua organização, fornecendo informações simples e de qualidade, reforçando a opção pelos transportes públicos (Martins, Soares, Duarte, & Teixeira, 2013).

Este conceito procura promover viagens sem barreiras, incorporando os sistemas de informação aos sistemas de transportes sustentáveis, no espaço único da União Europeia (UE). O INTEGRA não é apenas um conceito, trata-se também de uma marca, de um selo de qualidade únicos que visa reconhecer as

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

infraestruturas e sistemas que conduzem ao desejado “*seamless travel*”, pretendendo transmitir confiança e segurança aos utilizadores e prestadores de serviços. O seu objetivo não é substituir o que já existe no que diz respeito aos transportes, mas sim ser usada em conjunto com as mesmas, isto é, a partir da marca, do portal INTEGRA direcionar para os serviços de informação já existentes, dependendo das escolhas do próprio utilizador.

O que se pretende é recorrer às ferramentas INTEGRA, para através delas aplicar uma técnica de *smart push* de meta informação, de forma a orientar o utilizador a aceder aos *sites* pretendidos (quer seja de fornecedores de transportes e/ou mobilidade sustentável), através dos quais poderá então realizar as consultas necessárias ao planeamento das suas viagens, de forma mais segura e eficiente.

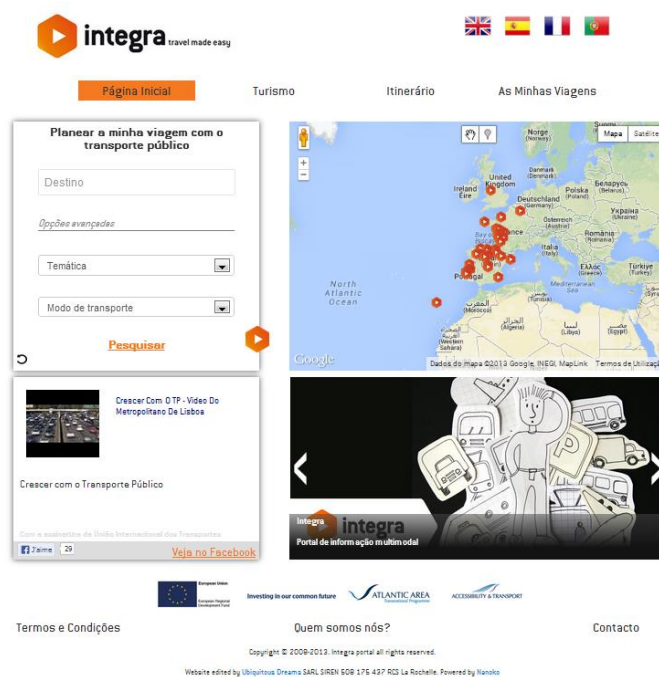


Figura 10 - Portal do projeto INTEGRA: <http://www.integra.tv>

- O projeto **WISETRIP** - *Wide Scale network of E-systems for Multimodal Journey Planning and Delivery of Trip Intelligent Personalised Data*, cofinanciado pela UE no âmbito do 7º Programa Quadro, visa melhorar os serviços de informação de viagens existentes através do desenvolvimento de um serviço para o planeamento de viagens multimodais para além das fronteiras nacionais da UE.

Procura estudar problemas referenciados em projetos anteriores, incluindo algumas disparidades entre os atuais sistemas de informação de viagens multimodais, como por exemplo, a existência de várias abordagens para a segmentação do mercado, a diferente padronização de dados e a própria incorporação de informações em tempo real (Aditjandra et al, 2009).

A interface deste projeto (figura 11), permite também ao utilizador criar um perfil pessoal, onde este pode editar as suas preferências ao nível das viagens e registar viagens específicas sobre as quais pretende receber informações e atualizações em tempo real: perturbações na rede a nível de obras ou de atrasos nos TP; alternativas caso existam interrupções no percurso da viagem pretendida e informação em tempo real (durante a própria viagem) (The WISETRIP Consortium, 2009).

Para o futuro, WISETRIP pretende manter a disponibilização da informação a nível internacional apesar de possíveis condições inesperadas ou alterações no planeamento das viagens, ligando a informação nacional com a internacional já existente de forma a promover o uso do TP de e para os principais centros urbanos; pretende satisfazer os requisitos de diversos grupos de usuárias, alcançando assim a aceitação por parte de outros e pretende também investir nos serviços integrados de bilhética, enaltecendo a sua própria sustentabilidade (The WISETRIP Consortium, 2012).

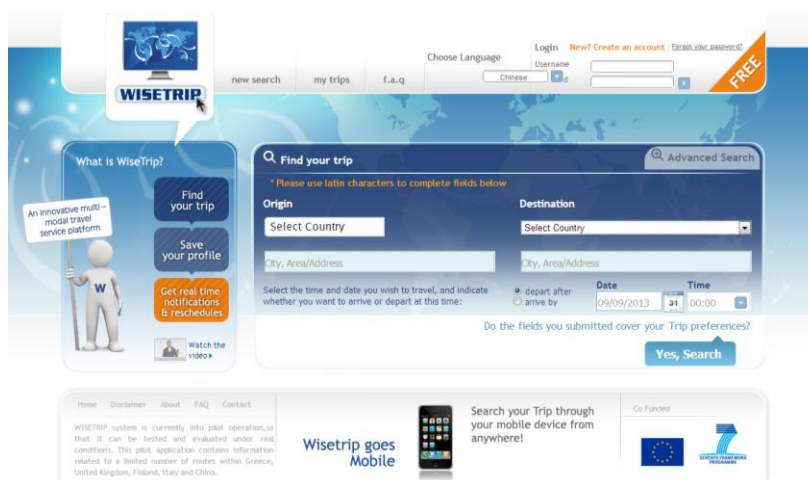


Figura 11 - Página do projeto WISETRIP: <http://wisetrip.travel/>

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

- **EU-Spirit** – *European System for Passenger services with Intermodal Reservation, Information and Ticketing*, é um sistema de informação de viagens europeu (figura 12) cujo principal objetivo é o “cálculo” de itinerários entre cidades e regiões ao nível do TP, estabelecendo um SIP inter e multimodal europeu, acessível e funcional. Atualmente, as inovações disponíveis neste sistema são: planeador de viagens “door-to-door”<sup>3</sup> internacional e informação disponível internacionalmente com necessidade de manutenção limitada. Com o EU-Spirit pretende-se melhorar ainda mais a qualidade da informação e implementar padrões de alta qualidade em toda a UE (European travel information network).

Este projeto é uma compilação dos SIPs já existentes para viagens de longa e curta distância, permitindo que os sistemas de informação locais se interliguem com todos os parceiros da rede. Teve início com o 5º Programa Quadro da UE como um projeto I&D em 1998. Os atuais parceiros envolvidos são provenientes da Dinamarca, Suécia, Luxemburgo, Polónia, França e Alemanha.

Para o futuro alguns dos objetivos a alcançar são o estabelecimento de simples interfaces de serviços de informação entre viagens locais, regionais e de longa distância e a disponibilização de informação sobre tarifas praticadas assim como o próprio pagamento das mesmas.



Figura 12 - Página inicial do projeto EU-Spirit: <http://eu-spirit.eu/>

<sup>3</sup> Exatamente a partir do ponto de origem até ao ponto de destino pretendido.

- O projeto europeu **ITISS** - *Intermodal Traveller Information Systems*, (figura 13) surgiu no âmbito do programa INTERREG IIB (programa de iniciativa comunitária da UE de cooperação transnacional entre autoridades nacionais, regionais e locais (CCDR-LVT, 2000)) com o objetivo de prover aos utilizadores do TP, informações sobre viagens em tempo real, durante as próprias viagens. Hoje em dia essa informação é disponibilizada por internet ou serviços de *cal-center*, mas com o ITISS, pretendeu-se desenvolver a disponibilização de informação específica sobre a localização exata do utilizador, através de bases de dados existentes, para os dispositivos móveis e assistentes digitais pessoais (European Community Initiative INTERREG IIB, 2006).

Esta iniciativa teve início em Setembro de 2003 e teve a duração de 4 anos envolvendo a *Greater Manchester Passenger Transport Executive* (UK) e nove outros parceiros (de países como Alemanha, Holanda, França e Irlanda), com o intuito de partilhar informação, discutir assuntos de interesse comum e reduzir o congestionamento do tráfego.



**Figura 13** - Página do projeto ITISS: <http://3b.nweurope.eu/>

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

- **eMOTION** – *Europe-wide multi-modal on-trip traffic information*, (figura 14) consiste numa cooperação entre autoridades públicas, operadores de serviços de transporte, operadores de telecomunicações, fornecedores de tecnologias da informação, centros de investigação e consultorias de transporte dos países participantes neste projeto: Áustria, Bélgica, República Checa, Alemanha, Itália e Espanha (The eMOTION consortium, 2009).

Esta iniciativa foi co-financiada pela CE no âmbito do 6º Programa-Quadro da UE como um projeto de I&D, sob a área temática de Desenvolvimento Sustentável, Mudanças Globais e Ecossistemas. Com início em Maio de 2006, o eMOTION completou com sucesso as atividades de projeto planeadas e definidas em Julho de 2008.

O seu principal objetivo consiste em investigar, especificar e avaliar o tráfego multimodal durante as viagens e os serviços de informação disponíveis aos utilizadores europeus, especificando uma arquitetura do sistema capaz de integrar os serviços de informação existentes (Kochs & Ansorge, 2006).

The screenshot shows the eMOTION project portal website. The header includes the eMOTION logo and navigation links: HOME, PROJECT, CONSORTIUM, NEWS, EVENTS, DOCUMENTS, LINKS, PARTNERS ONLY. The main content area is titled 'Welcome to the eMOTION project portal' and contains several sections: 'NEWSFLASH' with recent news items, 'eMOTION at a glance!' providing a summary of the project's background and objectives, and 'eMOTION in practice' detailing the implementation of proof-of-concept applications. A sidebar on the right displays a 3D rendering of a multi-modal travel information application interface. The footer contains copyright information and a legal disclaimer.

Figura 14 - Página do projeto eMOTION: <http://www.emotion-project.eu/>

- **OPTI-TRANS** – *Optimised transport system for mobile location-based services*, (figura 15) consiste num projeto colaborativo criado pela CE no âmbito do 7º Programa-Quadro e liderado pelo Centro Nacional de Investigação Científica “Demokritos” (GR). (OPTI-TRANS Consortium, 2009)

Com uma duração prevista de 24 meses, teve início a 5 de Janeiro de 2009, OPTI-TRANS constitui uma aplicação móvel que fornece aos utilizadores a capacidade de planear as suas viagens de uma forma mais eficiente, disponibilizando então o percurso ideal, baseado nas escolhas do próprio passageiro. Esta aplicação possibilita a criação de grupos de passageiros *ad-hoc*, tendo por base a sua área geográfica e informações de perfil comuns (informações sobre destinos frequentes, TP mais utilizado), permitindo assim uma partilha de informação que leve à prática de *car-pooling*, por exemplo.

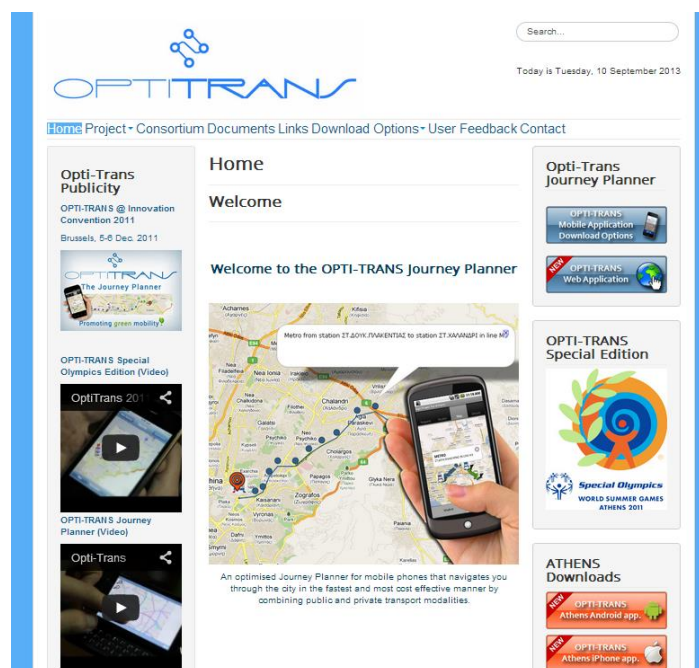


Figura 15 - Página do projeto OPTI-TRANS: <http://www.optitrans-fp7.eu/>

- O projeto **IN-TIME** – *Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities*, (figura 16) foca-se essencialmente na disponibilização de serviços de informação de viagem e tráfego em tempo real, com o objetivo de reduzir

## CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E PRÁTICAS DE REFERÊNCIA

drasticamente o consumo de energia nas zonas urbanas, recorrendo ao uso dos diversos modos de transporte, alterando o comportamento dos cidadãos (transferência modal), afastando-os do TI (Tsegay, Masnata, & Garre, 2010).

Este modelo teve início a 1 de Abril de 2009 com uma duração de 3 anos, sendo disponibilizado em 6 cidades Europeias (Brno, Bucareste, Munique, Florença, Oslo e Viena) de forma a garantir o fácil acesso a todos os dados relativos ao tráfego urbano dentro de determinada região. O fundamental do conceito IN-TIME é o servidor de serviços/dados regionais multimodais e interoperáveis, que consiste numa infraestrutura orientada para o fornecimento de dados sobre: tráfego individual, TP, informação sobre o tempo, serviços baseado na localização do utilizador e planeamento do transporte intermodal (AustriaTech(AT), 2009).

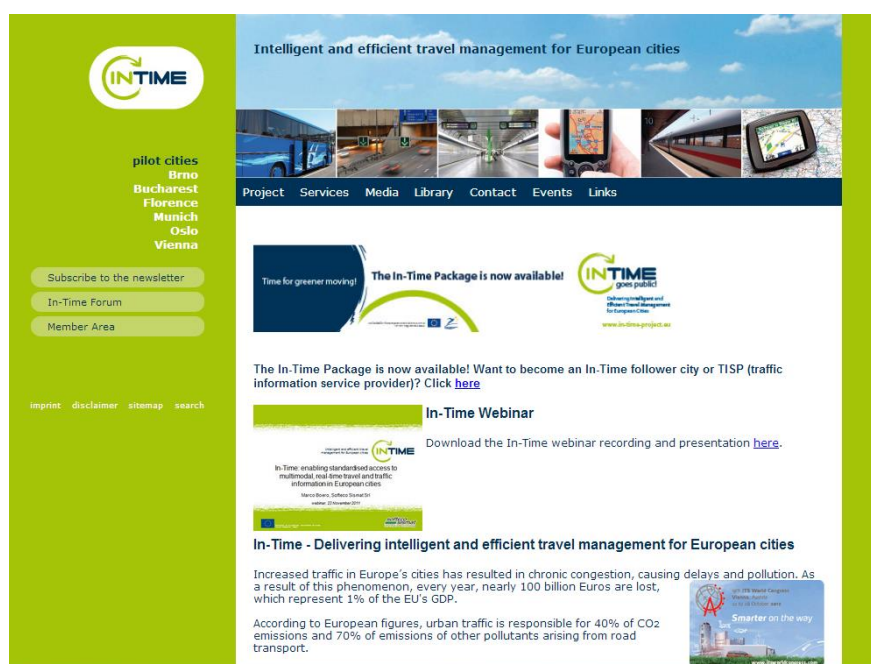


Figura 16 - Página do projeto IN-TIME: <http://www.in-time-project.eu/>

- O **TRANS 3** – *Multimodal travel information service for trinational regional transport*, (figura 17) consiste num projeto de investigação do 5º Programa Quadro da UE. O serviço disponibilizado oferecia informações relativamente a transportes regionais nas zonas urbanas e suburbanas de Basel, tendo sido

ampliado até França, Alemanha e Suíça. Permitindo então comparações diretas entre percursos e tempos de viagem para carros, TP e bicicletas (Egeler, 2001).

Os principais objetivos deste projeto eram: transferir um sistema já existente para uma outra cidade; desenvolver um SIP sustentável e de fácil utilização; orientar a procura e promover o TP e o transporte multimodal. O sistema implementado integrava informações sobre viagem e sobre tráfego, adquirindo dados dinâmicos em tempo real.

Este sistema foi posto à prova durante o período de um ano (Junho de 2001-Junho de 2002), permitindo avaliar o serviço no que diz respeito ao uso pelos próprios utilizadores, ao impacto no seu comportamento e relativamente aos requisitos organizacionais e técnicos dos serviços operacionais. Durante este período, foi o consórcio do projeto quem operou este serviço de informação multimodal.



Figura 17 - Página inicial do projeto TRANS3: <http://www.cbconseil.com>

# Capítulo 3

## Estrutura e análise conceptual dos SIPs

### 3.1. Introdução

Cada vez mais, as pessoas possuem uma constante necessidade de se movimentarem, principalmente quando não conseguem satisfazer as suas necessidades no local onde se encontram. Como escolhem fazê-lo ou o meio de transporte escolhido está relacionado com a forma como encaram o seu custo, qualidade e disponibilidade das suas opções de deslocação. Se as condições assim o permitirem, alguma mobilidade pode ser conseguida com pouco trânsito, a baixo custo, consumo de recursos minimizado e com menores danos ecológicos possíveis. Tudo isto pode ser realizado, satisfazendo as necessidades do dia-a-dia do utilizador, localmente e chegando lá a pé, de bicicleta ou de transporte público (TP). Desta forma, informação de fácil compreensão sobre tarifas, horários, percursos e serviços torna-se essencial para tornar o TP mais acessível e atrativo (Bendixon, 2006).

Os operadores valorizam os Sistemas de Informação ao Público (SIPs) devido à sua forte influência na promoção da intermodalidade e do próprio TP; consideram a fiabilidade da informação uma necessidade primordial, mas principalmente, assumem que a Comissão Europeia (CE) deve desempenhar um papel ativo essencialmente no estabelecimento de quadros jurídicos e promoção da normalização a nível europeu (Rapp & Tempier, Stakeholder's Views, 2010).

As normas existentes fornecem dados relevantes para o intercâmbio de informação, permitindo aos SIPs a nível europeu a disponibilização de serviços de alta qualidade. A normalização considerada oficial – TransModel, IFOPT, SIRI,

NeTEx, resulta da convergência e aperfeiçoamento de diferentes normas anteriores. No entanto não existe nenhuma norma direcionada para a qualidade dessa mesma informação, sendo que têm sido os principais operadores a melhorar a sua qualidade ao longo dos anos (Rapp & Tempier, Stakeholder's Views, 2010).

### **3.2. Elementos de um SIP, do ponto de vista dos transportes**

Segundo Grotenhuis et al. (2006), sempre que se pretende a elaboração de um SIP existem certos aspetos a considerar, consoante diferentes patamares de detalhe, como por exemplo: elementos constituintes, estrutura adequada, do ponto de vista da procura, do ponto de vista da oferta, qualidade da informação, qualidade do serviço, planeador de viagens, informação multimodal, etc.

No patamar correspondente à estruturação, à arquitetura do Sistema de Informação, Solotruk e Kristofic (citados em Grotenhuis et al., (2006)) desenvolvem a sua estrutura básica em alguns componentes, que atentos a um Sistema de Informação de Transportes, podem ser explicados da seguinte forma:

- **Métodos:** referem-se à organização metodológica das acções de disponibilização de informação. Esta organização define as tarefas que devem ser executadas e justifica a necessidade de informação, sendo que pode ser considerada como a organização em que funciona o sistema de informação.

Um exemplo do tipo de organização de conteúdo de um SIP multimodal, pode ser explicado através de um modelo de arquitetura descentralizada com uma base de dados central, como é exposto na figura 18. Nesta estrutura, a responsabilidade pelo asseguramento de informação de qualidade e respetivo controlo estão entregues a cada fornecedor de informação, cada operador (Tempier & Rapp, 2011).

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

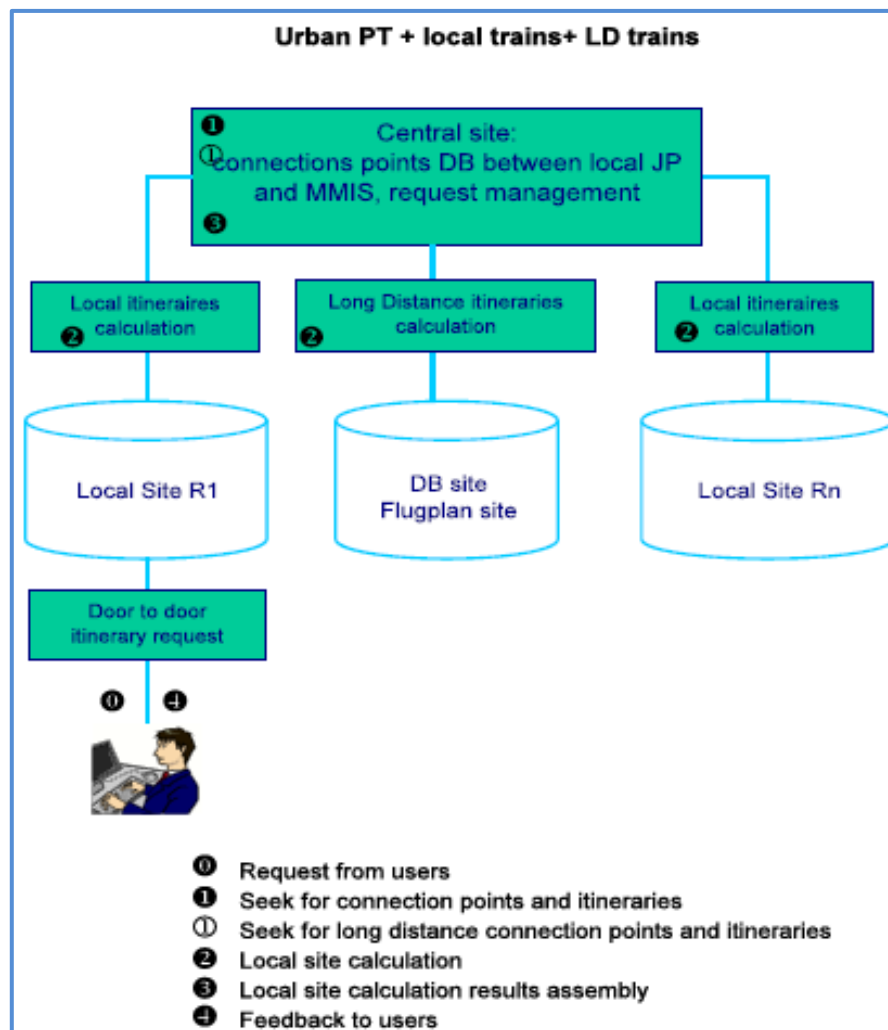


Figura 18 - Exemplo de uma arquitetura descentralizada com uma base de dados central (Tempier & Rapp, 2011)

Este género de organização é exemplificado pelo EU-Spirit (anteriormente referenciado). O processo global do pedido origem-destino é decomposto num limitado número de pontos de transição pré definidos entre os planeadores de viagens interconectados, usando uma base de dados central. Isto permite que o algoritmo principal envie apenas um único conjunto de pedidos para cada SIP interconectado e construa assim os resultados do percurso como uma combinação das respostas obtidas.

- **Atividades:** são as viagens, realizadas pelos TP, para as quais a informação é necessária.

Existe um conjunto de fases imprescindíveis pelas quais o planeamento das viagens deveria de passar (Slevin, 2011): o utilizador especifica os locais de origem e destino assim como a data e horário de partida pretendidos; o sistema relaciona as localizações existentes com as solicitadas pelo usuário, podendo apresentar resultados ambíguos pelos quais o utilizador tem de optar; e o sistema apresenta qual o percurso da viagem a realizar num formato familiar ao utilizador e na sua língua.

- **Técnica:** corresponde aos processos de disponibilização de informação (Grotenhuis et al. (2006)).

De acordo com Nilsson-Gistvik (citado em Sundgren (2005)), o processo de disponibilização da informação pode ser analisado de três perspetivas diferentes: de uma perspetiva pragmática (abordando o porquê e para que propósito é necessário um SIP) que corresponde aos “Serviços”, de uma perspetiva semântica (em que são tratados os conteúdos do SIP) correspondendo à “Informação” e de uma perspetiva sintática (analisando a forma como são construídos os SIPs) que corresponde às “Soluções Técnicas” (figura 19):

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

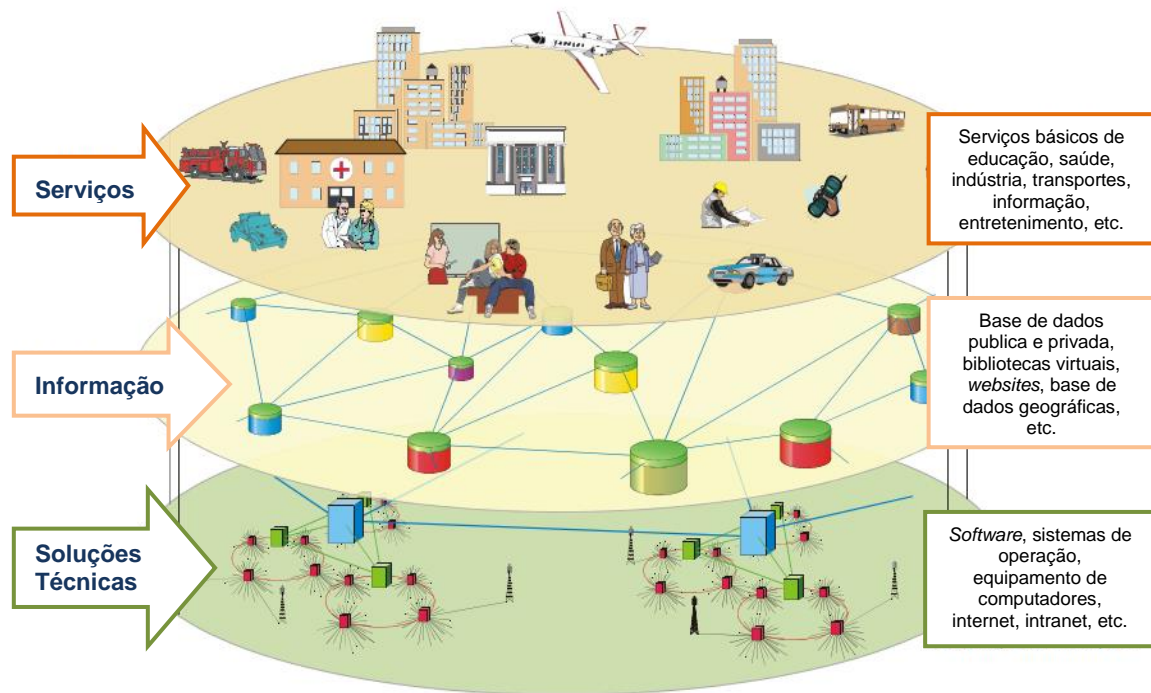


Figura 19 - Representação esquemática do processo de disponibilização da informação (Sundgren, 2005).

- **Dados:** tipo de informação de viagens que devem ser fornecidos (como por exemplo: informação multimodal integrada sobre viagens) (Grotenhuis et al. (2006)).

Segundo Sundgren (2005), uma possível categorização dos dados fornecidos, poderá ser a seguinte:

*Dados Operacionais* (factos) – informações necessárias no sentido absoluto, para o processamento e execução de uma determinada tarefa. Baseiam-se nos indivíduos ou nas viagens.

*Dados Processuais* (regras) – descrições e outras representações de qualquer tipo de regras. Poderão ter origem em processos de legislação, administrativos ou gráficos

*Dados Analíticos* – ao contrário da informação operacional, esta não é uma informação imprescindível para o adequado funcionamento do processo do

planeamento de viagens, mas é relevante para este ser realizado de forma eficiente e para a qualidade dos resultados.

*Meta data* – normalmente definida por “informação acerca de informação”, transmite acerca dos conteúdos, significados, intenção, qualidade, disponibilidade, etc., de outra informação.

*Dados de Processo* – consiste na informação que é devolvida (*feedback*) pelo processo sobre o qual informam (por exemplo, informação de que a tarefa foi corretamente realizada ou não e que tipo de erro ocorreu)

*Dados de Arquivo* (registos) – informação extraída de ou gerada por processos operativos, preservada para refletir e documentar tarefas atuais para uso ou análise futura.

- **Pessoas:** diz respeito aos intervenientes no sistema de informação - pessoas privadas e famílias como cidadãos e utilizadores; operadores de transportes ou outro tipo de organizações; e agências governamentais, autoridades ou instituições em diferentes níveis - central, regional ou local (figura 20) (Grotenhuis et al. (2006)).

A comunidade de intervenientes é extensa, parcialmente desconhecida e geralmente heterogénea. Devido a essa mesma heterogeneidade, as diferentes vias de comunicação entre os utilizadores e os operadores deverão estar disponíveis em paralelo. Uma vez que os utentes são parcialmente desconhecidos (e se vão alterando ao longo do tempo), têm de ser utilizados procedimentos sofisticados a fim de desenvolver e continuamente alterar o sistema, de acordo com o comportamento e preferências do usuário (Sundgren, 2005).

Os SIPs incluem muitas vezes dados público e dados privados (acerca de pessoas e/ ou empresas), obrigando assim a que estes sejam vistos e analisados tanto da perspetiva do utilizador/ cliente como da perspetiva do operador, autoridade/ organização; as exigências não serão idênticas, e poderão por vezes,

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

até mesmo ser contraditórias; tais conflitos intrínsecos têm de ser geridos - sendo geralmente impossível eliminá-los completamente

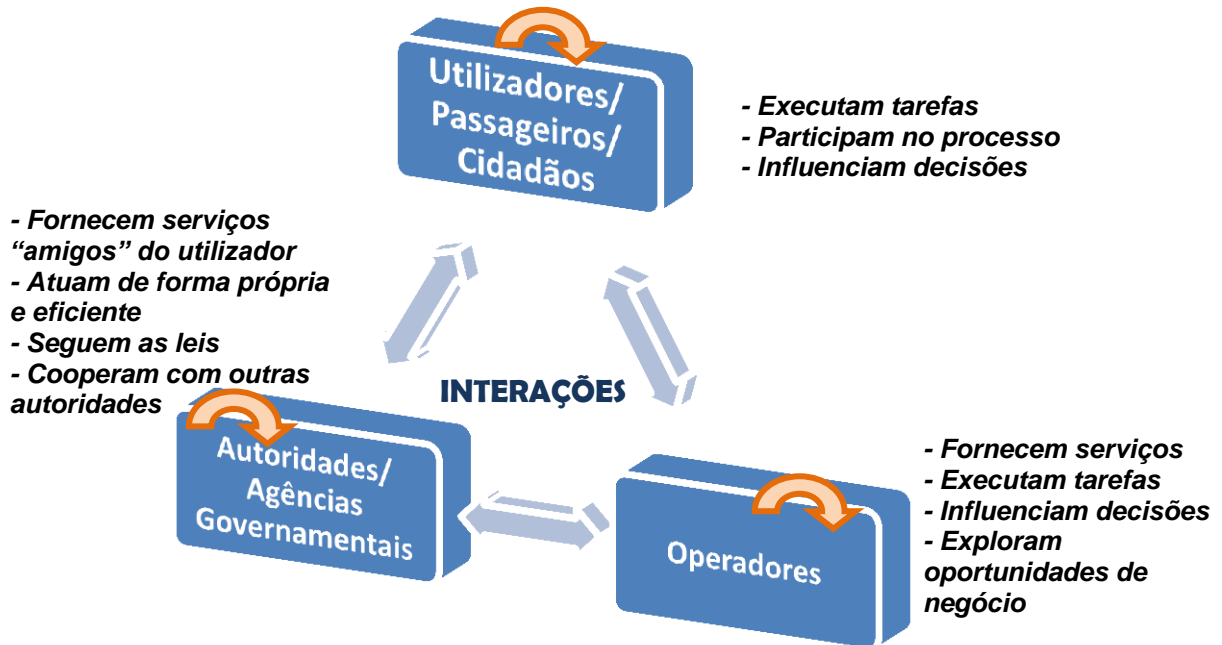


Figura 20 - Intervenientes e interações presentes nos SIPs (Sundgren, 2005).

### 3.3. Fases de desenvolvimento da construção de um SIP

Uma das principais dificuldades no planeamento de um SIP é *"a inexistência de uma base informativa suficientemente consistente que permita conhecer a evolução passada e, conseqüentemente, as tendências futuras do setor"* (Lemos & Silva, 2003).

A mobilidade e estrutura urbanas estão inevitavelmente interligadas, daí que ao usar o planeamento espacial de uma forma mais eficiente se torne o verdadeiro desafio para atingir uma mobilidade sustentável. No entanto, a integração efetiva do planeamento espacial com os transportes tem-se provado, na prática, bastante difícil de atingir (Hickman, Seaborn, Headicar, & Banister, 2009).

Para a construção de um SIP são identificadas por Lemos & Silva (2003) três etapas principais entre as várias etapas que correspondem ao desenvolvimento completo de um SIP. Estes autores consideraram essas etapas como fundamentais para a adequada estruturação dos SIP. Por esse motivo, apresenta-se uma breve descrição dessas três fases principais, sem prejuízo da existência de etapas adicionais de desenvolvimento tecnológico e outras, não abordadas no contexto desta descrição.

**- 1ª Etapa:** *Desenvolvimento conceptual do projeto*

Nesta primeira fase é necessária a preparação de uma base de trabalho sólida, reunindo os mecanismos essenciais para a conceção de uma certa harmonia e articulação entre a criação do SIP e os seus destinatários.

A componente informativa é um dos principais mecanismos a ajustar nesta etapa: informação de base, de enquadramento, de acompanhamento e complementar, fazendo a adaptação respetivamente a uma abordagem estrutural ou mais conjuntural. A abordagem estrutural do elemento informativo consiste na retenção de indicadores direcionados para as infraestruturas: de que forma serão disponibilizados os serviços de transportes (caracterização do próprio meio de transporte), dados sobre os indicadores socioeconómicos e informação mais desagregada (TP e de mercadorias). Na análise conjuntural é feita uma abordagem mais corrente, em que o fundamental é a informação de carácter prático, a nível operacional do próprio setor e dos diversos modos de TP.

Outro mecanismo essencial consiste na criação das parcerias intervenientes no serviço dos TP, não só na troca de informação relevante, mas também no que diz respeito à contratualização de dispositivos de comunicação efetiva e centralizada (dispositivo este que disponibiliza as necessidades informativas a todas as entidades envolvidas), permitindo assim a constante atualização do Sistema pelos diversos intervenientes, evitando duplicação de dados, quer na recolha quer na divulgação da própria informação.

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

---

Identificados os mecanismos necessários a uma base de trabalho consistente, torna-se essencial definir quem são os agentes operacionais no setor do TP e o que esperam relativamente à criação de um SIP, a um nível multimodal e não só a nível da sua empresa, entidade ou operador.

### - 2ª Etapa: *Preparação de alguns aspectos do caderno de encargos*

Este caderno de encargos aponta para os elementos a considerar aquando do *desenvolvimento da componente informática* do SIP em si, visando a prestação de serviços. Então, para a criação do SIP é essencial a produção de módulos de gestão de: *inputs* (gestão da informação inserida no sistema), base de dados (sistema a implementar a partir dos inputs) e *outputs* (o aconselhado é que estes outputs sejam já normalizados ou com vista à normalização dos mesmos). Estas especificações técnicas para serem implementadas, necessitam de uma ferramenta informática (acesso via internet)

### - 3ª Etapa: *Exploração experimental do sistema*

Nesta última etapa, o principal objetivo consiste na consolidação de comportamentos e rotinas, explorando assim todas as suas potencialidades como estrutura de dados flexível e em constante atualização. Isto é, pretende-se que após todo o processo de transferência de dados, estejam criadas as condições essenciais a que os próximos ficheiros sejam tratados e incluídos na base de dados por reprodução de procedimentos previamente realizados.

É fundamental nesta última fase, que seja feita uma *monitorização ao perfil dos utilizadores*. Esta monitorização é executada com recurso à análise estatística dos elementos mais consultados e tipo de dados mais solicitados pelo próprio sistema. Durante este procedimento podem também ser feitas melhorias/simplificações nas funcionalidades das consultas/pesquisas dos utilizadores.

### **3.4. Qualidade da informação sobre viagens**

Apesar de à superfície todos os planeadores terem uma aparência semelhante, planeadores de viagens demasiado simplificados são propícios a viagens traiçoeiras, que não seguem os pressupostos pretendidos pelo utilizador, como por exemplo: direcionam os utilizadores para atravessar água ou autoestradas, quando não existe caminho disponível para peões, disponibilizam intercâmbios mal modelados que conduzem o passageiro a conexões impossíveis ou levam o utilizador a optar pelo percurso direto, quando um percurso mais indireto, chegaria ao destino pretendido mais rapidamente (Bell, Knowles, & Everson, 2013).

Os princípios básicos da disponibilização da informação sobre TP's, deveriam ser: ajudar os utilizadores a compreender e usar mais regularmente os TP's; reduzir a incerteza, fazendo com que as viagens sejam mais confortáveis e agradáveis; tornar mais atrativos os TP's, perante os utilizadores e auxiliar o utilizador na sua mudança entre serviços/ modos de transporte. O fundamental a reter é que não é suficiente fornecer a informação, os utilizadores devem ser capazes de planear as suas viagens de A para B recorrendo a vários serviços/modos, pois carecem de respostas atualizadas às suas questões, que sejam de fácil compreensão e em locais onde as esperam encontrar, independentemente do modo de transporte ou operador (Bendixon, 2006).

Desta forma, num SIP, a informação disponível sobre as viagens pretendidas pelo utilizador, pode ser encarada como um determinado produto que é fornecido ao público ou ainda como um serviço disponibilizado ao utilizador cujo objetivo é facilitar a sua viagem. Daí que surja a necessidade de definir pormenorizadamente o conteúdo das informações, a organização da sua disponibilização e o contextos em que é fornecida.

Cada vez se tornam mais frequentes viagens com recurso a diversos modos de TP para chegar ao destino pretendido, assim, de forma a minimizar o desconforto/inconveniente e sensação de dificuldade que determinada viagem possa transmitir, a informação disponibilizada deve cobrir a viagem "porta-à-porta". Lyons e Harman (citados em Grotenhuis et al., (2006)) referem então que o

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

---

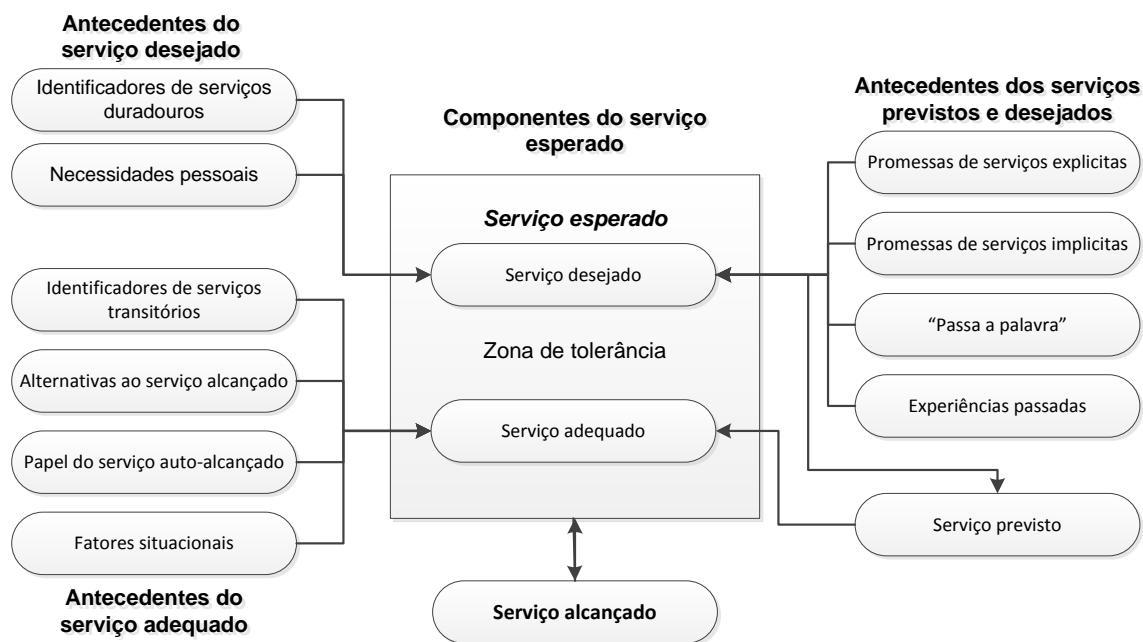
conhecimento de cada detalhe da viagem pretendida é fundamental, no que respeita à comparação entre os variados modos, surgindo então a necessidade da informação multimodal integrada sobre viagens (Grotenhuis et al., 2006).

Além disso, a respetiva integração de informações sobre viagens é também encarada como forma de proporcionar informações de viagens em todas as partes (relevantes) da rede, com vista à simplificação dos transbordos. Em suma, a informação multimodal integrada sobre viagens disponibilizada possibilita a diminuição do esforço por parte do utilizador no que diz respeito à obtenção de informação sobre as possíveis escolhas relativamente aos modos de TP (Kenyon & Lyons, 2003).

A disponibilização de um planeador de viagens em tempo real através de SIP *online* poderá ainda contribuir para uma melhoria da acessibilidade e usabilidade do próprio SIP, atenuando a necessidade de orientação dos utilizadores e para um aumento do nível de serviços de TP, uma vez que procura identificar opções de circulação que satisfaçam as preferências dos utilizadores (Aditjandra et al, 2009).

A qualidade no TP pode então ser interpretada como uma composição dos fatores tempo e esforço (empenho), que afetam o ponto de vista do utilizador relativamente à qualidade do TP.

Como forma de estimar a qualidade de um serviço, numerosos estudos recorreram a variantes do modelo de Parasuraman et al., (1985) em diversos tipos de indústrias. Este modelo, representado na figura 21, ajuda a definir a qualidade desejada num serviço, diferenciando expectativas em serviços adequados/suficientes (mínimo serviço com o qual o utilizador aceita em se sentir satisfeito) de expectativas em serviços desejados (serviços que o utilizador espera obter) (Grotenhuis et al., 2006).



**Figura 21** - Determinantes das expectativas dos utilizadores sobre os serviços.

(2002) e Wiegmans, (2003) (citados em Grotenhuis, Wiegmans & Rietveld, (2006)), usaram o método denominado SERVQUAL, cujo objetivo consiste na avaliação da qualidade de serviços de informação. A ideia subjacente ao método SERVQUAL baseia-se na distinção entre “serviço desejado” e “serviço alcançado”. O serviço desejado provém do tipo de serviço que o utilizador deseja obter, correspondendo às suas expectativas, enquanto o serviço alcançado é que realmente o utilizador obtém. Desta forma, torna-se essencial ter conhecimento do “serviço desejado” para então ser possível determinar o nível de qualidade que satisfaz verdadeiramente o utilizador.

Mas afinal o que é a qualidade da informação? O que abrange? Como se define? Existem duas definições significativas do conceito “qualidade de informação”. Uma consiste na qualidade inerente e a outra na qualidade pragmática (English, 1999).

Qualidade inerente da informação aborda a correção ou a exatidão dos dados, reproduzindo a intensidade com que a informação reflete corretamente a realidade que essa mesma informação representa.

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

---

Qualidade pragmática da informação trata do valor que a tal informação exata tem no apoio ao trabalho de cada empresa. Isto é, consiste no nível de satisfação do utilizador de qualquer serviço, face à informação que é disponibilizada. Daí que se possa afirmar que informações em bases de dados não têm valor atual, apenas valor potencial: a informação disponibilizada apenas tem valor tangível, quando alguém o usa para realizar algo proveitoso.

A qualidade da informação afeta diretamente a eficácia e eficiência de qualquer serviço, desempenhando um papel decisivo na satisfação do utilizador. Não consiste numa característica subjetiva que não pode ser medida.

Dados que não ajudem, neste caso dos SIPs por exemplo, no cumprimento dos objetivos de cada operador relativamente aos planeadores de viagens, não têm qualidade, não interessando o quão atualizada e correta seja a informação.

A qualidade da informação, de uma forma geral, também pode depender da relação feita entre três elementos distintos: objetivos, meios e resultados. Na área dos TP esta relação é evidentemente real, onde os objetivos para o serviço desejado nem sempre são concretos, os resultados dependem da perceção do utilizador e os serviços nunca estão ao nível que se pretende. Desta forma, torna-se necessário chamar a atenção para a forte ligação que existe entre a qualidade dos TP e o respetivo enquadramento normativo (EU-funded Urban Transport Research Project, 2007).

Desta forma, para que o SIP contenha informação direcionada para as necessidades dos utilizadores, devem ser reconhecidas umas certas exigências de qualidade para a informação disponibilizada. Essas exigências podem ser distinguidas relativamente ao tempo, ao conteúdo e à forma (Araújo Jr & Alvares, 2007).

No que diz respeito ao tempo, os quatro pressupostos essenciais são: a disponibilidade da informação, isto é, esta deve ser sempre facultada quando indispensável para o utilizador; a atualização da informação, uma vez que para o passageiro do TP é fundamental viajar baseando-se em informação atual; a

frequência com que a informação é disponibilizada e o período, ou seja, a informação deve estar disponível relativamente ao passado e ao presente, sendo que deve também ser proactiva na colmatação das necessidades dos utilizadores.

De acordo com o seu conteúdo, a informação deve ser: precisa, não contendo erros que possam prejudicar as possíveis viagens dos utilizadores, estando assim em conformidade com as suas necessidades; concisa, apenas sendo disponibilizada a informação indispensável; e específica ou geral, possuindo assim uma amplitude de acordo com a procura.

Desta forma, para melhorar a qualidade de informação nos SIPs nos dias de hoje, é importante ter em consideração seis noções ideais fundamentais: rigor, plenitude, consistência, oportunidade, singularidade e autenticidade (Turner, 2002).

- O rigor com que a informação é fornecida transmite a segurança que os passageiros do TP necessitam, para se tornarem confiantes no planeamento das suas viagens. Por exemplo, todas as paragens apresentadas pelo SIP durante o percurso, serem exatamente as paragens pelas quais o utilizador passa aquando da sua viagem.

- Os operadores devem procurar a plenitude das informações disponibilizadas, tornando assim possível que todos os dados necessários ao bom funcionamento dos SIPs estejam presentes em todos os atributos, isto é, os “campos” de informação de um SIP estarem totalmente preenchidos.

- A informação deve ser sempre facultada de uma forma consistente, isto é, toda ela deve estar interligada entre si (horários correspondentes a um determinado TP a passar por um conjunto de paragens, em ambos os sentidos).

- Os serviços de disponibilização da informação necessitam ser constantemente atualizados tendo como referência um determinado tempo limite: dados atualizados relativamente ao dia, horas e minutos.

## **CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPS**

---

- A singularidade da informação consiste no facto da informação ser única e não possuir registos repetidos em diferentes campos do mesmo planeador de viagens.
- A autenticidade da informação, transmite uma determinada qualidade que permite a aceitação por parte do utilizador, produzindo portanto os resultados desejados.

Desta forma, é possível afirmar que a disponibilização da informação, deve então ser feita de uma forma clara e de fácil apreensão, completa e num formato que seja perceptível para qualquer utilizador que pretenda obter informação sobre viagens no TP (Araújo Jr & Alvares, 2007).

### **3.5. A importância da normalização da informação disponibilizada**

Segundo o relatório sobre a visão estratégica para os padrões europeus, da CE (European Commission, 2011), a normalização, enquanto instrumento de política, garante a interoperabilidade de redes e sistemas, permitindo um eficaz funcionamento do mercado interno, um elevado nível de proteção dos consumidores e do ambiente, mais inovação e mais inclusão social.

Ao nível da informação de viagens nos TP de passageiros, um dos objetivos da normalização é a redução das disparidades da informação entre a oferta e a procura, permitindo assim suprimir as barreiras existentes e facilitando a participação do utilizador no setor dos TP. É possível então definir como principais objetivos a igualdade de acesso à informação disponível, a diminuição das dificuldades inerentes ao uso de sistemas nacionais e internacionais e criação de um conceito único de informação ao viajante.

Com a normalização dos sistemas de informação nos transportes, será possível uma adequação desse mesmo serviço a todos os utilizadores, uma vez que contribuirão para a diminuição da adversidade na pesquisa de informação, criando assim uma compatibilidade entre sistemas e uma redução do número de

estruturas/modelos utilizados. Desta forma, um dos principais objetivos será o de criar um entendimento mútuo entre os vários países e diversas entidades/autoridades de cada país, definindo uma linguagem comum.

No início dos anos 2000, um novo *Livro Branco* sobre a política de transportes foi publicado: “European transport policy for 2010 - time to decide”. Nesse documento, são descritas e discutidas um alargado conjunto de medidas, que por razões subsidiárias estão por fora do que poderá ser decidido pela UE. O Livro Branco defende que poderão existir boas razões para iniciar uma discussão dentro da UE, por exemplo, de forma a tirar vantagens da experiência uns dos outros. O conceito de “*best practice*” é sugerido como uma ferramenta eficaz para esse mesmo objetivo.

Este documento é visivelmente fundamentado na perspetiva do utilizador no que diz respeito a normas e qualidade. Uma das propostas mais inovadoras neste documento é a de garantir ao utilizador o seu direito a um nível de qualidade específico e desejado em cada viagem. Este “mecanismo de proteção do utilizador” é sugerido que seja introduzido inicialmente para serviços por ‘via-férrea’ e marítima (para além dos serviços aéreos, nos quais já são amplamente aplicados). No entanto, O *Livro Branco* não faz quaisquer referências de que tais garantias serão aplicadas aos serviços de transportes urbanos. (EU-funded Urban Transport Research Project, 2007)

Nos próximos anos serão desenvolvidas novas tecnologias e práticas de regulação com vista à padronização e interoperabilidade, enfrentando assim os desafios presentes no setor dos transportes. A abordagem à normalização deve ser feita a partir das necessidades das autoridades de TP (European Commission, 2009).

O Comité Europeu da Normalização (CEN) define “norma” como um documento técnico concebido para ser usado como uma regra, linha de orientação ou definição. É uma forma consensual de fazer algo repetidamente. As normas são criadas através da conjugação de todas as partes interessadas, tais como produtores, consumidores e reguladores de um determinado material, produto,

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

---

processo ou serviço. Todas as partes envolvidas beneficiam da padronização aquando do aumento da segurança e qualidade do produto simultaneamente à diminuição dos custos transacionais e preços. Nos países membros da EU, uma Norma Europeia (EN) passa automaticamente a norma nacional.

### 3.5.1 Normas técnicas de estruturação de bases de dados

#### 3.5.1.1 *TransModel*

O *TransModel* é o modelo europeu de informação de referência para os TP. Fornece um modelo abstrato de conceitos e estruturas comuns de TP, que podem ser usados para construir diferentes tipos de SIPs, incluindo a definição de horários, tarifas, gestão operacional, informação em tempo real (Department for Transport, 2013).

O programa de normalização *TransModel* existe desde o início dos anos 90 e tem sido capaz de beneficiar da extensão e diversidade das redes europeias de TP. Uma das suas principais conquistas tem sido conseguir estabelecer um vocabulário definido na modelação do domínio da aplicação dos TP, como o uso dos termos “percurso”, “viagem” ou “paragem” por exemplo. No passado, diferentes implementadores de aplicações de TP escolheram os mesmos termos para descrever conceitos diferentes e diferentes termos para descrever os mesmos conceitos, originando uma grande confusão quando os sistemas de informação precisavam ser comparados (Knowles & Miller, 2008).

Assim, pode-se afirmar que os principais objetivos do uso deste modelo são:

- Promover uma abordagem comum e integrada na conceção de um SIP;
- Permitir uma arquitetura aberta;
- Permitir fáceis adaptações às necessidades específicas dos operadores europeus;
- Garantir uma troca de informação estável entre os diferentes produtos de *software*.

### **3.5.1.2 Service Interface for Real Time Information - SIRI**

*Service Interface for Real Time Information* (Interface de Serviço para Informação em Tempo Real – em português) trata-se de um protocolo XML que permite a troca de informação em tempo real sobre serviços de TP e TI em sistemas informáticos de uma determinada rede. Este protocolo é uma especificação técnica CEN, tendo por base o *TransModel* (CEN TC 278 Working Group3 Sub Group7, 2005).

Esta especificação permite que pares de servidores de computadores troquem informação estruturada e em tempo real sobre horários, veículos e conexões, bem como informação geral relacionada com a operação dos serviços de transporte. Esta informação poderá ser usada para diferentes propósitos, como por exemplo:

- Dispor informações em tempo real sobre horas de partida para painéis de paragens, internet e dispositivos móveis;
- Fornecer informações em tempo real sobre o progresso do TI;
- Gerir o movimento de autocarros entre áreas de abrangência de determinados servidores;
- Gerir a sincronização das ligações entre os serviços fornecedores e consumidores de dados;
- Trocar informações sobre atualizações de tempos previstos e tempos reais;
- Distribuir mensagens sobre o estado das operações de serviços;
- Fornecer informações de desempenho sobre o histórico de operações e outros sistemas de gestão.

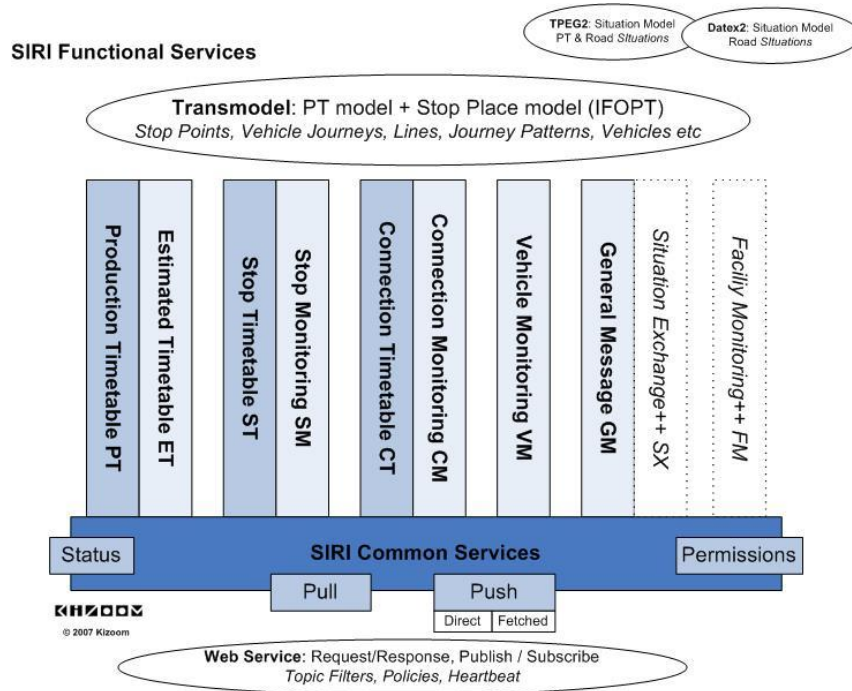
A modularização da especificação SIRI permite uma aproximação incremental à construção de uma infra-estrutura de informação ao passageiro. O objetivo é que os utilizadores comecem por um ou dois serviços e que ao longo do tempo adotem mais serviços e funcionalidades.

Distinguem-se seis serviços diferentes, com uma arquitetura, terminologia e dados de referência em comum (figura 22):

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

---

- Serviço de produção de horários (*Production Timetable Service*) – Permite a troca de informação acerca da operação esperada de uma rede de transportes para um dia específico no futuro próximo.
- Serviço de horário estimado (*Estimated Timetable Service*) – Fornece detalhes sobre a operação da rede de transportes durante um dado período do dia atual, especificando desvios ao horário previsto em tempo real e ações de controlo que afetem o horário previsto (ex.: cancelamentos, desvios).
- Horários e monitorização de paragens (*Stop Timetable and Monitoring Service*) – Fornece informação centrada nas paragens ou pontos de controlo acerca das próximas partidas e chegadas de veículos, tipicamente para os seguintes 20 a 60 minutos. Útil para disponibilizar informação em painéis de chegada/ partidas em todo o tipo de dispositivos.
- Serviço de monitorização de veículos (*Vehicle Monitoring Service*) – Proporciona informação sobre a localização atual e atividades esperadas de um determinado veículo, bem como o atual circuito em execução e os tempos de chegada previstos e reais.
- Serviço de proteção de conexões (*Connection Timetable Service*) – Permite aos operadores de diferentes meios de transporte troca de informação acerca da gestão do tempo real sobre os transportes que interagem numa rede, por exemplo, para informar os passageiros de um comboio que circula com atraso, que o autocarro de ligação que iriam apanhar, esperará por eles.
- Serviço de mensagens gerais (*General Message Service*) – Fornece uma forma estruturada de troca de mensagens de informação arbitrárias entre os participantes tais como, notícias sobre a viagem, consultoria operacional.



**Figura 22** - Serviços funcionais SIRI (CEN TC 278 Working Group3 Sub Group7, 2005).

### 3.5.1.3 *Identification of Fixed Objects in Public Transport – IFOPT*

*Identification of Fixed Objects in Public Transport* (Identificação de objetos fixos nos TP – em português) é uma especificação técnica CEN que define um modelo de referência para os dados relativos à descrição das principais infra-estruturas públicas fixas necessárias ao TP, tais como aeroportos, paragens, estações, portos marítimos, estradas, plataformas, interfaces (atualmente excluindo equipamentos de estrada, cruzamentos de principais vias de acesso e parques de estacionamento). Tal modelo torna-se fundamental para a infraestrutura do SIP de determinada rede de TP que pretenda disponibilizar aos utilizadores uma informação mais completa sobre o seu serviço (Technical Committee CEN/TC 278, 2008).

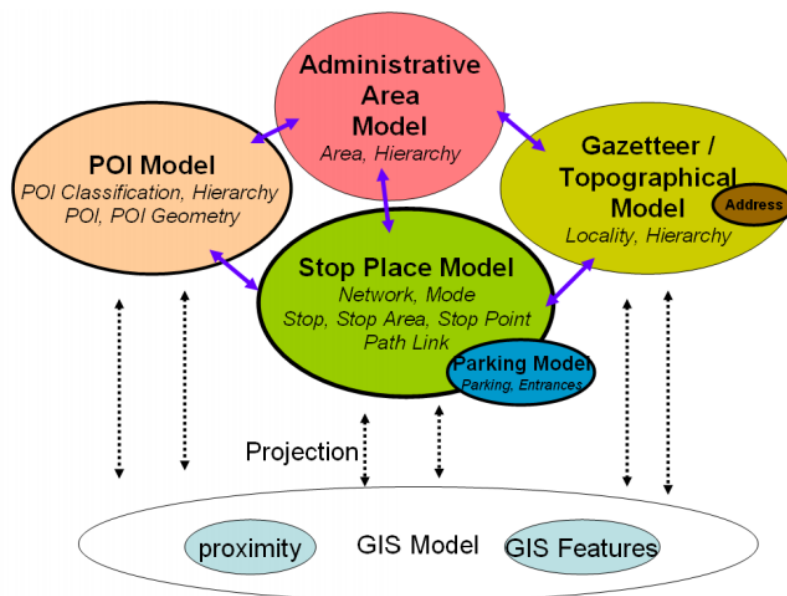
A especificação IFOPT consiste numa extensão do *TransModel*, definindo quatro submodelos relacionados (figura 23), sendo que cada um é descrito como um conjunto de entidades, atributos e relações com outros modelos:

- Modelo de local de paragem (*Stop Place Model*) – Descreve a estrutura detalhada de um local de paragem, como por exemplo estações,

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

aerportos, paragens de autocarro, entre outros que constituam pontos de acesso ao TP. O nível de detalhe inclui entradas, acessos e acessibilidades.

- Modelo de ponto de interesse (Point of Interest Model) – Descreve a estrutura de pontos de interesse (zonas de lazer, edifícios públicos, parques, etc) para os quais os passageiros poderão querer viajar. O nível de detalhe inclui também pontos de acesso ao TP.
- Modelo de representação topográfica (Gazetteer Topographical Model) – Fornece uma representação topográfica das localidades entre as quais o passageiro poderá viajar. Este modelo é usado para associar os elementos Paragem/ Estação com os nomes/ conceitos topográficos apropriados para suportar as funcionalidades de planeamento de percursos e procura de estações.
- Modelo Administrativo (Administrative Model) – Fornece um modelo organizacional para atribuir a responsabilidade de criar e manter dados, como um processo colaborativo envolvendo diversos intervenientes.



**Figura 23** - Submodelos de Objetos Fixos, construídos a partir da norma TransModel (Technical Committee CEN/TC278, 2008).

#### **3.5.1.4 Network Exchange – NeTEx**

*Network Exchange* (Rede de intercâmbio – em português) trata-se de uma especificação técnica atualmente em desenvolvimento (Technical Committee CEN/TC278 WG9, 2011).

NeTEx dedica-se à troca de dados programados (rede, horários, informação sobre tarifas) com base nas normas TransModel, SIRI e IFOPT, suportando a troca de informações relevantes para os serviços de TP (informações ao passageiro).

Muitos dos conceitos NeTEx são retirados diretamente do TransModel e IFOPT; a definição e explicação desses conceitos são retirados da respetiva norma e reutilizados, por vezes com adaptações de forma a encaixar no contexto da especificação NeTEx.

As trocas de informação direcionadas pela NeTEx são predominantemente orientadas para a informação de passageiros e para a troca de informação entre sistemas de agendamentos/ horários (Department for Transport, 2013). Tais trocas consistem em:

- Horários de TP, incluindo paragens, percursos, hora de partida, frequências e coordenadas de mapas.
- Percursos de viagens que podem ter topologias complexas.
- Dias em que os serviços são executados, incluindo a disponibilidade em feriados, fins-de-semana, entre outras exceções.
- Viagens num contexto multimodal e multioperador.
- Informações sobre os operadores que fornecem o serviço.
- Informações operacionais adicionais, incluindo locais de posicionamento, garagens, equipas de serviço, sistemas de venda de bilhetes a bordo.
- Informação acerca da acessibilidade dos serviços a passageiros de mobilidade reduzida.
- Atualização dos sistemas distribuídos, através da gestão de dados com meta dados.

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

Resumindo, a interação entre estas quatro especificações técnicas, poderá ser explicada pela figura 24:

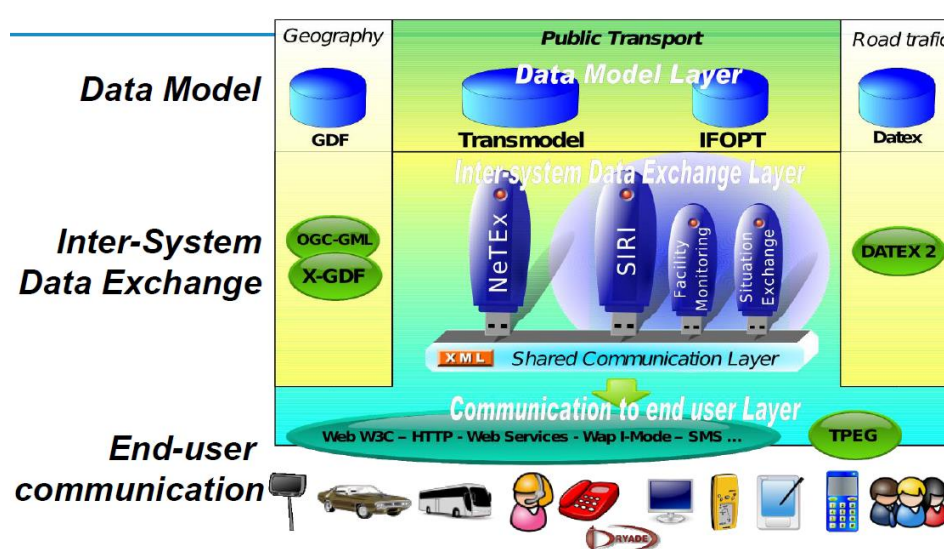


Figura 24 - Interação entre TransModel, SIRI, IFOPT e NeTeX. (Duquesne, 2012).

### 3.5.2 Normas técnicas de importação/ exportação de dados

#### 3.5.2.1 General Transit Feed Specification – GTFS

*General Transit Feed Specification* (Especificação geral sobre feeds de transporte público – em português) é a norma desenvolvida pela Google, que define uma estrutura comum para a importação e exportação de dados (como os horários e respetiva informação geográfica). Ao contrário das anteriores, a GTFS não é uma norma para a estruturação de bases de dados, mas sim para intercâmbio dos mesmos, sendo considerada a norma mais usada atualmente (Google, 2012).

Os feeds desta especificação permitem que os operadores de TP publiquem as suas próprias informações sobre o trânsito, que posteriormente serão usadas em aplicações que consumam essas mesmas informações de uma forma interoperável.

Este intercâmbio de dados é composto por um conjunto de arquivos (figura 25), em que cada um possui um tipo de informação de trânsito (por exemplo, um arquivo com paragens, outro com percursos, viagens e dados de agendamento).

A informação detalhada sobre cada ficheiro é definida na referência GTFS. Um operador pode produzir um *feed*, que servirá como origem da troca de informações; usando a GTFS poderá ser feito um melhoramento dos processos para o planeamento de viagens, para a publicação dos horários e para todo um conjunto de aplicações que de certa forma utilizem informações sobre o TP.

A melhor forma de explicar em que consistem esses arquivos, é começando por definir alguns termos essenciais à especificação GTFS:

- Campo necessário (*Field required*) – A coluna referente a este campo tem de ser obrigatoriamente incluída no *feed*, e a cada registo associado é atribuído um valor (permitindo também estar “em branco”);
- Campo opcional (*Field optional*) – Esta coluna poderá ser omitida do *feed*. Caso seja incluída, cada registo do *feed* também terá de ter um valor associado;
- Dataset exclusiva (*Dataset unique*) – O campo contém um valor que é aplicado a uma única entidade dentro da coluna. Por exemplo, se a um percurso é atribuída a identidade (ID) 1A, significa que nenhum outro percurso pode usar essa ID (o que no caso dos locais – paragens, não se aplica, pois são entidades diferentes).

Assim, esta especificação define os seguintes arquivos e respetivo conteúdo:

<b>Nome do Arquivo</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Definição</b>
<u><i>agency.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Agências de TP que fornecem os dados neste <i>feed</i> .
<u><i>stops.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Locais individuais de tomada e largada de passageiros.
<u><i>routes.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Itinerários do <i>Google Transit</i> . Um itinerário é um grupo de viagens exibidas aos passageiros como um único serviço.
<u><i>trips.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Viagens de cada itinerário. Uma viagem é uma sequência de duas ou mais paragens que

## CAPÍTULO 3 – ESTRUTURA E ANÁLISE CONCEPTUAL DOS SIPs

		ocorrem em um horário específico.
<u><i>stop_times.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Horários de partida e chegada dos veículos a cada paragem referentes a cada viagem.
<u><i>calendar.txt</i></u>	<b>Obrigatório</b>	Datas para ID's de serviços que usam uma programação semanal. Especificam quando o serviço começa e termina, bem como os dias da semana em que o serviço está disponível.
<u><i>calendar_dates.txt</i></u>	Opcional	Exceções para ID's de serviços definidos no arquivo anterior. Se o arquivo <i>calendar_dates.txt</i> inclui todas as datas de serviço, ele pode ser especificado em vez do anterior.
<u><i>fare_attributes.txt</i></u>	Opcional	Informações sobre tarifas dos percursos de uma empresa de TP.
<u><i>fare_rules.txt</i></u>	Opcional	Regras para implementação das informações sobre as tarifas dos percursos de uma empresa de TP.
<u><i>shapes.txt</i></u>	Opcional	Regras para desenhar linhas num mapa para representar os percursos de uma empresa de TP.
<u><i>frequencies.txt</i></u>	Opcional	Intervalo entre as viagens em itinerários com serviços de frequência variável.
<u><i>transfers.txt</i></u>	Opcional	Regras para a execução de conexões nos pontos de transbordo entre os percursos.
<u><i>feed_info.txt</i></u>	Opcional	Informações adicionais sobre o <i>feed</i> , incluindo editor, versão e informações sobre validade.

**Figura 25** - Arquivos constituintes da especificação GTFS (Google , 2012).



# Capítulo 4

## Proposta de um modelo de avaliação dos SIPs

### 4.1. Introdução

Nos últimos anos têm sido realizados múltiplos trabalhos de investigação sobre a realidade dos Sistemas de Informação ao Público (SIPs): o que representam para o utilizador e operador, o seu papel relativamente aos transportes públicos (TP), os requisitos existentes e exigidos por cada um e o tipo de normalização presente.

A existência de um SIP serve para satisfazer a necessidade de informação que os utilizadores de transportes públicos possuem. Isto é, procura responder à necessidade de descrições detalhadas da viagem que o utilizador pretende efetuar, com informação especializada principalmente sobre possível intermodalidade, de acesso *on-line* para planeamento de viagens, de recalcular itinerários com novo ponto de origem ou destino, a partir do local onde se encontram, de alertas em tempo real sobre quaisquer incidentes como congestionamentos, perturbações, atrasos, etc. que possam afetar a sua viagem, de informação sobre pontos de turismo, se esse for o caso ou de praças de táxis. Resumindo, o utilizador exige a provisão de informação sobre as viagens de uma forma o mais personalizada possível (The WISETRIP Consortium, 2009).

Os operadores valorizam os SIPs devido à sua forte influência na promoção da intermodalidade e do próprio TP e consideram a fiabilidade da informação uma necessidade primordial, mas principalmente, assumem (no caso europeu) que a Comissão Europeia (CE) deve desempenhar um papel ativo principalmente no

estabelecimento de quadros jurídicos e promoção da normalização a nível do espaço europeu (Rapp & Tempier, 2011).

As normas existentes fornecem dados relevantes para o intercâmbio de informação, permitindo aos SIPs a nível europeu a disponibilização de serviços de alta qualidade. A normalização considerada oficial já referida anteriormente – TransModel, IFOPT, SIRI, NeTEx, resulta da convergência e aperfeiçoamento de diferentes normas anteriores. No entanto não existe nenhuma norma direcionada para a qualidade dessa mesma informação, sendo que têm sido os principais operadores que têm melhorado a sua qualidade ao longo dos anos (Tempier & Rapp, 2011).

Neste capítulo são mostrados os resultados de uma pesquisa exaustiva sobre as características e especificações existentes nos SIPs atualmente ao dispor do utilizador. De acordo com os resultados, será então elaborada uma proposta de metodologia de avaliação aos SIPs.

Avaliar um planeador de viagens significa assegurar que todos os passos necessários para o utilizador se deslocar de A para B e de volta a A estão interligados e têm importância fundamental: obtenção de informação sobre os serviços disponíveis, obtenção desses serviços, pagamentos dos mesmo, iniciar a viagem a bordo do TP, chegar ao destino desejado (B) e por fim, realizar a viagem de volta. Se uma dessas ligações é quebrada ou inadequada, todo o planeamento da viagem se torna inexecutável ou impossível (O'Fallon, 2010).

Assim, serão inicialmente identificados os requisitos e especificações necessários e existentes nos atuais SIPs, para então se proceder à construção de um modelo de avaliação, que poderá ser usado pelos operadores e autoridades, para avaliarem os SIPs dos quais são responsáveis.

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

---

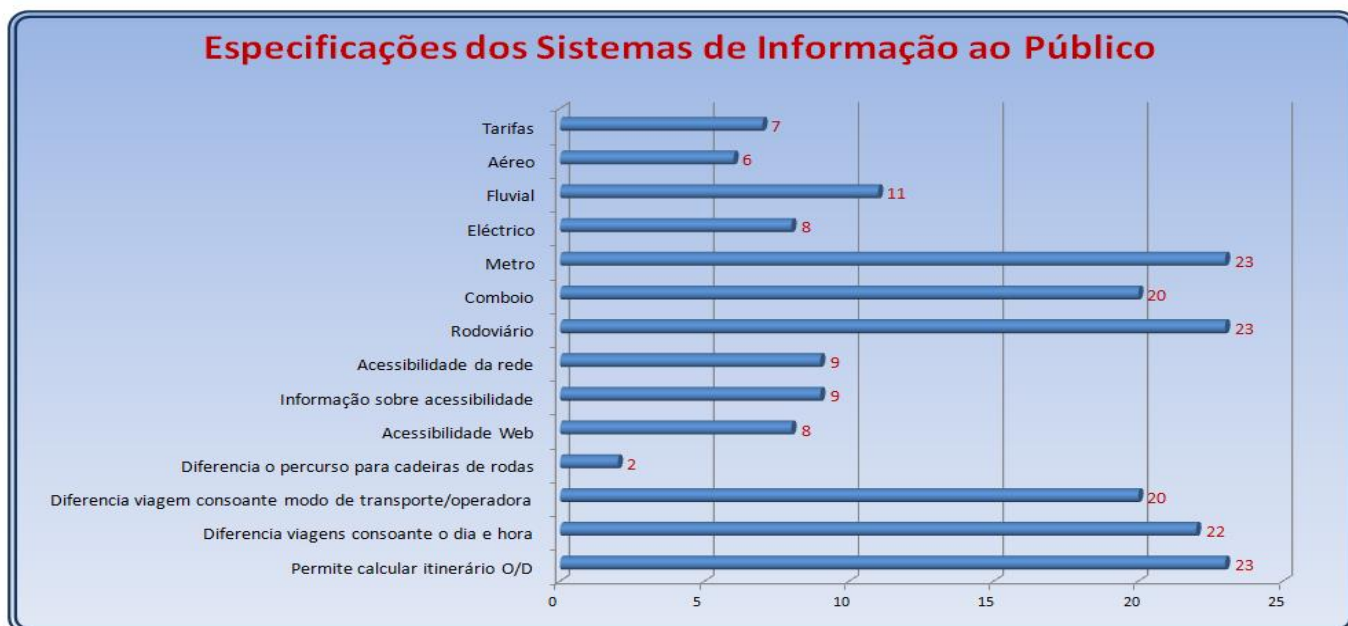
### 4.2. Requisitos e especificações de um SIP

Tendo por base os desenvolvimentos do projeto europeu START, no qual foram abordados os requisitos existentes nos principais SIPs dos países participantes (já referidos no capítulo 2), desenvolveu-se um quadro síntese com algumas características presentes nos SIPs dos países parceiros do projeto START. Os requisitos são apresentados de acordo com a abrangência geográfica, especificações do planeador (segundo viagem O/D, diferenciação de viagens consoante data e hora, distinção entre modos de transporte, requisitos para cadeiras de rodas e outras opções de percurso), se existe acessibilidade ao próprio portal para portadores de qualquer deficiência, se existe no portal informação sobre se os transportes ou a rede dos transportes está preparada para a circulação dos mesmos e caso exista, se permite ao utilizador aceder a essa rede por intermédio do planeador, de acordo com a disponibilização da informação sobre as tarifas, quais os modos de transporte existentes no planeador e outras informações relevantes, tais como: informação sobre emissões de CO<sub>2</sub>, sobre percursos usando bicicletas e outros serviços (*car-pooling*, *park & ride*, aluguer de veículos, informações sobre condições de tráfego e serviço *iBus* – onde se procura os horários do respetivo transporte, por código de paragem). Este trabalho, conjuntamente com a pesquisa teórica efetuada, servirá de ponto de partida para um estudo mais aprofundado de caracterização dos SIPs que se pretende realizar.

De forma a sintetizar os requisitos de cada um dos SIPs já referidos, são então apresentados dois quadros resumo (figuras 26 e 27) onde é possível verificar quais os requisitos mais frequentes e os menos frequentes, ainda que isso não signifique de menor importância:



**Figura 26** - Representação em percentagem (100%= nº total de SIP) das especificações presentes nos SIP.



**Figura 27** - Representação das especificações comparativamente ao número de SIPs analisados:

Recorrendo aos gráficos apresentados, verifica-se que determinadas características existem em todos os SIPs analisados, tais como: *cálculo de itinerário consoante a origem e o destino, existência de opção de transporte rodoviário e metro*. No entanto apenas dois dos SIPs apresentam a possibilidade

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

---

de durante a escolha do percurso, optar por uma viagem completamente acessível a cadeiras de rodas.

Observa-se também que menos de metade possui informações sobre acessibilidade (da rede ou do próprio portal), o que não significa que não exista durante os percursos, isto é, não existe qualquer informação disponível ao utilizador que pretenda saber se o percurso que deseja utilizar possui condições de acessibilidade a qualquer pessoa ou não possui qualquer informação que permita saber se o portal possui dispositivos de acessibilidade a pessoas com deficiências visuais, por exemplo.

O bom planeamento de uma viagem consegue encorajar os utilizadores a utilizar mais vezes o TP ou até mesmo a considerar a hipótese de trocar o TI pelo TP. Da mesma forma, uma má experiência com base num planeamento mais descuidado, com menos detalhes, pode atrasar esse processo (Bell, Knowles, & Everson, 2013).

As dificuldades de definição de uma infraestrutura ideal de suporte à informação ao passageiro não passam apenas por questões tecnológicas, é também indispensável a existência de entendimento entre os sistemas sobre a informação que necessitam de trocar entre eles. Desta forma, considera-se fundamental o desenvolvimento de formas normalizadas de avaliar o planeamento de viagens, através dos SIPs.

Informações sobre o planeamento de viagens em TP deveriam estar disponíveis nos diversos formatos possíveis: via móvel, internet, em folhetos, painéis informativos, estações e paragens de autocarro, de forma a conseguir responder a todas as necessidades dos utilizadores (O'Fallon, 2010)

No caso dos SIPs, que se referem maioritariamente à disponibilização de informação pela internet, esta deveria estar completamente acessível, o que implica que:

- A nível da percetibilidade, estes devem fornecer alternativas em texto para qualquer conteúdo que não o seja, para que possa ser alterado de acordo

com as necessidades do utilizador (letras grandes, braille, áudio, símbolos ou linguagem mais simples), devem disponibilizar alternativas para os recursos baseados no tempo, devem criar conteúdos que possam ser apresentados de formas diferentes (por exemplo com um *layout* mais simples) sem perder informação ou estrutura e devem facilitar o acesso da informação ao utilizador para que este possa ouvir e ver o conteúdo do SIP;

- Relativamente à operabilidade, os SIPs devem ter todas as funcionalidades acessíveis ou manipuláveis a partir de um teclado, devem fornecer ao utilizador tempo suficiente para ler e usar o seu conteúdo, não devem criar conteúdos que possam causar qualquer tipo de distúrbios (incluindo convulsões) e devem disponibilizar ajudas de navegação e localização de recursos;
- Relativamente à compreensão dos conteúdos, todo o texto deve ser legível e acessível, a página *web* deve possuir uma aparência perceptível, funcionar de forma previsível e deve ajudar os utilizadores a evitar/ corrigir quaisquer erros de navegação;
- E em termos do *software*, deve maximizar a compatibilidade com agentes atuais e futuros, incluindo tecnologias de apoio.

Tendo por base a premissa de que um SIP (através da internet ou telemóvel) deverá ser criado para que possa ser consultado rapidamente e sem dificuldades, procurou-se arranjar um sistema de avaliação dos mesmos e da respetiva estruturação dos dados, através da construção de questões de resposta simples, acerca dos diversos recursos passíveis de encontrar num sistema.

Com esta proposta de avaliação, pretende-se identificar as barreiras reais de acessibilidade aos SIPs, que contribuem para que o TP não seja por tantas vezes preferido em detrimento do TI (O'Fallon, 2010), isto é, avaliar a eficácia do sistema e identificar oportunidades de melhoria. Não serão abordadas questões sobre os custos dos TP, pois é um tema demasiado complexo para ser tratado nesta dissertação.

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

---

### 4.3. Construção de um modelo de avaliação

Atualmente, ainda não é feita a correspondência entre os níveis de consistência e uniformidade exigidos nos procedimentos para a avaliação em projetos de transportes e a própria avaliação de projetos e estratégias dos TP (Lake & Ferreira, 2002).

A falta de uma metodologia de avaliação estruturada deve-se, em parte, ao nível de complexidade dos impactos gerados e grupos afetados pelos mesmos. A natureza complexa dos potenciais impactos está diretamente relacionada com a temática dos mesmos – económicos, financeiros, ambientais, sociais, e com os grupos afetados – utilizadores, não utilizadores, operadores privados e do estado.

Assim, os principais benefícios de um modelo comum de avaliação incluem:

- Potencial para melhorar a qualidade das decisões de investimento e políticas;
- Capacidade para comparar projetos em curso de acordo com uma base de dados consistente;
- Identificar os impactos gerados e os grupos afetados;
- Identificar os *trade-offs* entre beneficiários e desfavorecidos;
- Ajudar a elaborar estudos de avaliação específicos para avaliar a forma como os objetivos foram/ estão a ser alcançados.

No seguimento da intensa pesquisa realizada sobre a situação atual dos SIPs existentes, propõe-se um modelo de um possível questionário a ser respondido pelas próprias empresas, operadores ou autoridades responsáveis pelos mesmos, pelo público em geral (pois são eles que usufruem do SIP) ou em alternativa por auditores externos independentes em representação de agências independentes (como por exemplo associações dos consumidores ou cidadãos ligados à mobilidade). O modelo proposto pretende ser uma ferramenta base consistente para a avaliação aos SIPs, projetos em curso, à sua estrutura, constituição e requisitos (in) existentes.

De acordo com os pressupostos, elaborou-se um fluxograma baseado nos requisitos exigidos por um SIP acessível a qualquer utilizador, apresentado na figura 28. Para a sua construção foi necessário conhecer extensivamente os principais SIPs Europeus (através do site INTEGRA e das bases de dados do projeto START), analisando dados atuais e reais.

Como primeiro passo, foram enumerados os serviços de informação e outros recursos que são essenciais para o utilizador. Para um adequado funcionamento do modelo foi necessário criar um esquema facilmente respondido e assimilado pelo utilizador e correntemente gerido por qualquer entidade.

Em seguida, foram determinados os parâmetros que podem influenciar a qualidade dos SIPs. Para além do conforto das pessoas, os efeitos sociais e ambientais (como a poluição atmosférica e sonora e indicadores de segurança do transporte), também são importantes (Esztergár-Kiss & Csiszár, 2012).

Durante o processo de construção do fluxograma, foram inicialmente determinados os aspetos essenciais à avaliação da qualidade de um SIP:

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

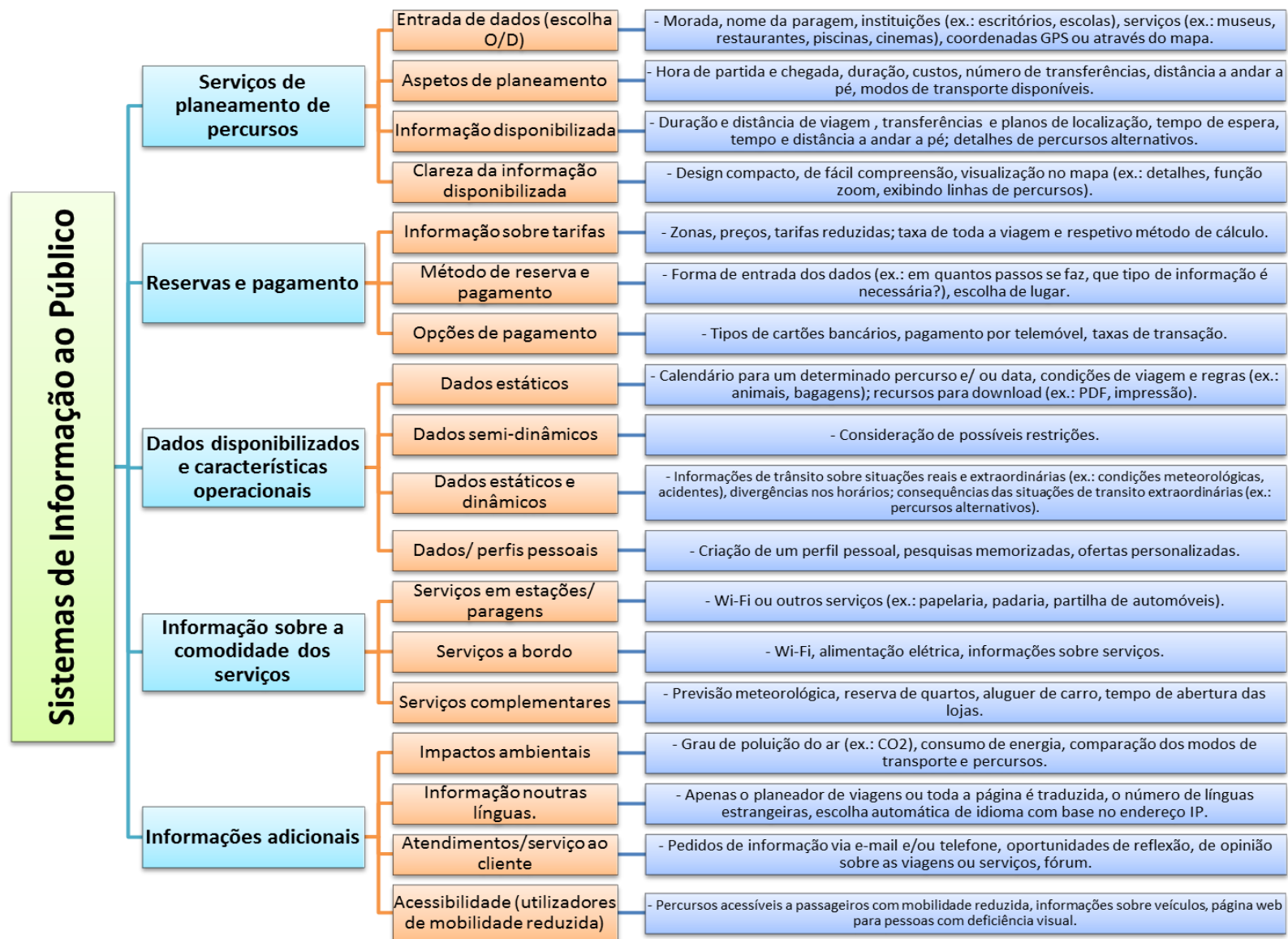


Figura 28 - Classificação das especificações dos planeadores de viagens.

A classificação dos requisitos fundamentais de um SIP foi feita de acordo com as seguintes temáticas:

- Serviço de planeamento de percursos – esta componente suporta todas as especificações relativas à forma de introdução de dados (definição de O/D), à forma com que é feito o planeamento da viagem desejada, ao tipo de informação que é disponibilizada, relativamente ao planeamento e o *layout* com que é apresentada.
- Reservas e pagamentos – disponibiliza informação sobre as tarifas praticadas, se existe forma de reserva e pagamento, quais as informações e opções disponíveis sobre o tema.
- Dados disponibilizados e características opcionais – esta temática diz respeito à forma com que os dados são disponibilizados e à possibilidade de criação de perfis pessoais.
- Informação sobre a comodidade dos serviços – a comodidade dos serviços diz respeito a informação complementar que não afeta a escolha do utilizador sobre o uso do TP.
- Informações adicionais – a componente das informações adicionais comporta todas as informações sobre serviços excepcionais, como a linguística do *website* e acessibilidade dos utilizadores com a mobilidade de alguma forma afetada.

Para a construção do questionário, optou-se pelo agrupamento das questões de acordo com o seu contexto, isto é, agruparam-se as questões por módulos:

*Módulo da linguística* – neste módulo pretende-se que as questões contribuam para a realização de uma avaliação à qualidade e às barreiras linguísticas frequentemente existentes aquando da utilização de um SIP de outro país.

*Módulo das características do planeamento* – deste contexto fazem parte as perguntas sobre as opções disponíveis para a escolha do local de origem e destino e sobre os elementos indispensáveis à ação de planeamento de uma viagem (como a viagem de volta, viagem com bicicleta, informações sobre

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

---

congestionamentos no percurso, número de serviços disponíveis nas paragens pretendidas, opções do percurso pedonal, etc.)

*Módulo de bilhética* – semelhante à temática de “Reservas e Pagamentos” este módulo avalia a ação da aquisição de bilhetes e tudo o que daí deriva, como a forma de aquisição (bilhete físico ou eletrónico), o tipo de bilhete (multimodal ou vários bilhetes) ou mesmo a possibilidade de reserva de lugares.

*Módulo das informações adicionais* – neste módulo optou-se por avaliar as características culturais do planeamento de viagens, como informações sobre reservas de hotéis ou sobre sítios a visitar perto do local de destino.

*Módulo de detalhe gráfico e detalhe da informação* – aqui pretende-se questionar sobre os aspetos gráficos das informações que resultam do planeamento das viagens: se apresenta a viagem detalhada com descrição em texto ou no mapa, se os modos que afirma estares disponíveis estão presentes nas viagens planeadas ou se é sempre o mesmo, se apresenta comparações entre diversas opções de percurso ou até mesmo se disponibiliza informação sobre a localização das instalações sanitárias.

*Módulo da acessibilidade* – neste módulo é avaliada a qualidade da informação disponibilizada para utilizadores com mobilidade reduzida: se os percursos são apropriados, se existe ou não informação sobre a acessibilidade dos veículos, se o *website* está preparado para utilizadores com problemas visuais ou mesmo se disponibiliza informações sobre pontos de ajuda nas estações.

*Módulo da qualidade visual* – aqui decidiu-se agrupar todas as questões relativas à visualização da informação, isto é, à aparência do texto e grafismos: adequabilidade do tipo de letra, do tamanho, se os horários são facilmente consultados e contraste entre cores.

*Módulo de personalização* – Em todos os SIPs deveria existir a possibilidade de criação de perfis pessoais que permitissem ao utilizador guardar os seus dados, viagens frequentes, já efetuadas, preferências de planeamento, quer a nível de

modo de transporte quer a nível da distância pedonal em cada percurso, e estes são os aspetos avaliados neste módulo.

### 4.3.1 *Proposta de um modelo de avaliação*

Com base nas temáticas apresentadas, foi elaborado um questionário de respostas rápidas (Sim/ Não) com o objetivo de aferir a experiência do utilizador relativamente aos serviços disponibilizados pelos Sistemas de Informação ao Público (SIPs) nos transportes públicos de passageiros, a nível local/ regional/ nacional e internacional.

### **Classificação do SIP (Internet)**

<i>Área abrangente:</i>	Local	<input type="checkbox"/>	<i>Modos de transporte existentes:</i>	Pedonal	<input type="checkbox"/>	Comboio Urbano	<input type="checkbox"/>
	Regional	<input type="checkbox"/>		Bicicleta	<input type="checkbox"/>	Comboio Regional	<input type="checkbox"/>
	Nacional	<input type="checkbox"/>		Autocarro	<input type="checkbox"/>	Comboio Intercidades	<input type="checkbox"/>
	Internacional	<input type="checkbox"/>		Marítimo	<input type="checkbox"/>	Táxi	<input type="checkbox"/>
				Fluvial	<input type="checkbox"/>	Carro	<input type="checkbox"/>
			Aéreo	<input type="checkbox"/>	Car-pooling	<input type="checkbox"/>	
			Metro	<input type="checkbox"/>	Park&Ride	<input type="checkbox"/>	
			Veíc. Elétrico	<input type="checkbox"/>	Car-sharing	<input type="checkbox"/>	

### **Avaliação do SIP**

#### *Questões de acordo com o contexto*

**Sim    Não**

#### **Módulo de linguística**

1	O SIP disponibiliza tradução para outras línguas? <i>Se "Sim":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1	As traduções são automáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	Apenas o planeador de viagens é traduzido?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	Toda a página principal é traduzida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	A informação em tempo real também é traduzida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **Módulo de características de planeamento**

2	Na definição da origem/ destino, reconhece apenas a morada? <i>Se "Não":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	---	--------------------------	--------------------------

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

2.1	Na definição da origem/ destino, reconhece também o nome da paragem/ estação?		
2.2	Na definição da origem/ destino, reconhece também nomes de serviços e/ou pontos de interesse (restaurantes, museus, escritórios, lojas, etc.)?		
2.3	Na definição da origem/ destino, possibilita também a marcação dos locais diretamente no mapa?		
2.4	Na definição da origem/ destino, aceita também coordenadas GPS?		
3	Calcula viagens em tempo real?		
4	Permite planear logo a viagem de volta? (caso se trate de um planeador internacional e/ ou nacional - exceto TI)		
5	Permite planear viagens em TP com a bicicleta?		
6	O SIP permite disponibilização de informação sobre congestionamentos no percurso (acidentes)? <i>Se "Sim":</i>		
6.1	Disponibiliza as divergências nos horários (atrasos causados)?		
6.2	Disponibiliza percursos alternativos?		
7	Permite saber localização do autocarro (GPS)?		
8	Existe informação a indicar qual o número de serviços por paragem?		
9	O SIP permite alertar os utilizadores sobre alterações nos serviços (tais como cancelamentos ou informações de substituição, ou alterações no âmbito do planeamento operacional)?		
10	O percurso pedonal representado é o real ("Sim") ou em linhas retas ("Não")?		
11	Informa sobre o tempo de espera do próximo autocarro?		
12	Permite saber a distância do percurso pedonal?		
13	Indica o número de transbordos?		

### Módulo de bilhética/ Aquisição de bilhetes

14	Permite a reserva de lugar?		
15	Permite a compra de bilhetes? <i>Se "Sim":</i>		
15.1	Através do planeador?		
15.2	Reencaminha para outra página?		
15.3	Permite obtenção de um título físico?		
15.4	Permite obtenção de um título eletrónico (para posteriormente trocar na bilheteira da estação de origem)?		
15.5	Obtém-se um bilhete intermodal?		
15.6	Obtém-se vários bilhetes para os vários transportes?		

### Módulo de informações adicionais

16	Disponibiliza informações sobre a reserva de hotéis?		
17	Disponibiliza informações sobre aluguer de veículos?		
18	Informa sobre os serviços disponíveis nas estações (papelerias, cafetarias, etc)?		
19	Disponibiliza informações culturais sobre o local?		
20	Disponibiliza informação sobre o consumo de CO2?		

**Módulo detalhe gráfico e detalhe da informação**

21	Para cada percurso, apresenta as características detalhadas da cadeia de viagem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	No caso do comboio, indica a plataforma respetiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Permite a descrição simultânea do percurso em texto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Permite a descrição simultânea do percurso em mapa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Apresenta percursos com tantos modos de transporte, quanto os mencionados como existentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Permite a comparação entre vários percursos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Estão disponíveis as tarifas praticadas? <i>Se "Sim":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.1	Apresenta valores de tarifas reduzidas (estudante, sénior, militar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Disponibiliza um mapa de toda a rede ("Sim") ou apenas do percurso pretendido ("Não")? <i>Se "Sim":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.1	Disponibiliza um mapa de toda a rede em PDF?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Existem informações sobre a localização de instalações sanitárias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Módulo acessibilidade**

30	<i>Website</i> acessível a invisuais?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	O algoritmo permite planear viagens para pessoas de mobilidade reduzida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Apresenta informações sobre a acessibilidade da rede (WC, pontos de ajuda/informação)? <i>Se "Sim":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.1	Existem informações sobre a localização de instalações sanitárias para utilizadores com mobilidade reduzida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Módulo da qualidade da visualização**

33	As informações estão em letras facilmente compreensíveis e com bom contraste de cores (acessíveis a qualquer utilizador)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Os horários são facilmente perceptíveis (apenas possuem a informação essencial)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	O tamanho da letra está adequado (superior a 12pt-" <u>Sim</u> "; inferior a 12-" <u>Não</u> ")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	É possível aumentar o tamanho da letra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	O tipo de letra usado é facilmente legível ( <i>arial, san serif, comic sans serif, tahoma, etc.</i> -" <u>Sim</u> "; <i>times, courier, book antiqua, etc.</i> -" <u>Não</u> ")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	O contraste das cores prejudica de alguma forma a leitura do conteúdo do <i>website</i> (letras escuras num fundo claro -" <u>Não</u> "; caso contrário, combinação de verde/vermelho -" <u>Sim</u> ")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Módulo de personalização**

39	Permite fazer log in? <i>Se "Sim":</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39.1	Através de registo próprio (USERNAME e password própria)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

39.2	Através de serviços web ( <i>Facebook, Twitter, etc.</i> )?		
40	Permite guardar as viagens anteriormente realizadas (favoritos)?		
41	Permite guardar dados?		
	<i>Se "Sim", de que tipo:</i>		
41.1	Preferências?		
41.2	Consultas frequentes?		
41.3	Viagens efetuadas?		
42	Permite personalizar as preferências do utilizador?		
	<i>Se "Sim":</i>		
42.1	Permite escolher o modo de transporte pretendido?		
42.2	Permite escolher a velocidade pedonal?		

Neste questionário, a pessoa inquirida irá preenche-lo de acordo com o SIP a ser avaliado, isto é, se se tratar de SIP local, regional, nacional ou internacional, preenchendo o local apropriado, para que se possa fazer a identificação do mesmo uma vez que a qualidade do SIP também depende da área que este abrange – no caso de um SIP local, este não será considerado de qualidade inferior se não apresentar a possibilidade de escolha de diversos modos de transporte, por exemplo.

### 4.3.2 Metodologia de avaliação

Com base nos princípios da análise de sistemas e nas características de uma estrutura de TP de passageiros, pretende-se estabelecer uma metodologia de avaliação intuitiva e de fácil aplicação prática, a partir dos módulos enunciados.

Atualmente, os sistemas de transportes de passageiros são avaliados através de métodos qualitativos, mas estes métodos tem uma grande subjetividade. Desta forma torna-se fundamental procurar um outro tipo de método racional, lógico e quantitativo, que avalie as características de cada sistema (Zhang, Zhou, & Shao, 2005).

Assim, foi criado um método quantitativo, em que são dadas pontuações pré-definidas, entre 0-5, consoante a resposta a cada pergunta. Às questões principais são atribuídos os valores **0, 2,5** ou **5**; e às questões que derivam destas **0, 1,5** ou **3**, perfazendo um total de pontuação máxima de **279**.

*Sistemas de Informação ao Público nos Transportes Públicos de Passageiros.  
Análise Crítica.*

De seguida apresenta-se a pontuação definida para cada resposta:

<b>Avaliação do SIP</b>			
<i>Questões de acordo com o contexto</i>		<i>Sim</i>	<i>Não</i>
<b>Módulo de linguística</b>			
<b>1</b>	O SIP disponibiliza tradução para outras línguas? <i>Se "Sim":</i>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>1.1</b>	As traduções são automáticas?	<b>3</b>	<b>1,5</b>
<b>1.2</b>	Apenas o planeador de viagens é traduzido?	<b>1,5</b>	<b>3</b>
<b>1.3</b>	Toda a página principal é traduzida?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>1.4</b>	A informação em tempo real também é traduzida?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Módulo de características de planeamento</b>			
<b>2</b>	Na definição da origem/ destino, reconhece apenas a morada? <i>Se "Não":</i>	<b>2,5</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	Na definição da origem/ destino, reconhece também o nome da paragem/ estação?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>2.2</b>	Na definição da origem/ destino, reconhece também nomes de serviços e/ou pontos de interesse (restaurantes, museus, escritórios, lojas, etc.)?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>2.3</b>	Na definição da origem/ destino, possibilita também a marcação dos locais diretamente no mapa?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>2.4</b>	Na definição da origem/ destino, aceita também coordenadas GPS?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	Calcula viagens em tempo real?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>4</b>	Permite planear logo a viagem de volta? (caso se trate de um planeador internacional e/ ou nacional- exceto TI)	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>5</b>	Permite planear viagens transportes públicos com a bicicleta?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	O SIP permite disponibilização de informação sobre congestionamentos no percurso (acidentes)? <i>Se "Sim":</i>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>6.1</b>	Disponibiliza as divergências nos horários (atrasos causados)?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>6.2</b>	Disponibiliza percursos alternativos?	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>7</b>	Permite saber localização do autocarro (GPS)?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>8</b>	Existe informação a indicar qual o número de serviços por paragem?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	O SIP permite alertar os utilizadores sobre alterações nos serviços (tais como cancelamentos ou informações de substituição, ou alterações no âmbito do planeamento operacional)?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>10</b>	O percurso pedonal representado é o real ("Sim") ou em linhas retas ("Não")?	<b>5</b>	<b>2,5</b>
<b>11</b>	Informa sobre o tempo de espera do próximo autocarro?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>12</b>	Permite saber a distância do percurso pedonal?	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>13</b>	Indica o número de transbordos?	<b>5</b>	<b>0</b>

## CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs

<b>Módulo de bilhética/ Aquisição de bilhetes</b>			
14	Permite a reserva de lugar?	5	0
15	Permite compra de bilhetes?	5	0
	<i>Se "Sim":</i>		
15.1	Através do planeador?	3	0
15.2	Reencaminha para outra página?	1,5	0
15.3	Permite obtenção de um título físico?	3	0
15.4	Permite obtenção de um título eletrónico (para posteriormente trocar na bilheteira da estação de origem)?	1,5	0
15.5	Obtém-se um bilhete intermodal?	3	0
15.6	Obtêm-se vários bilhetes para os vários transportes?	1,5	0
<b>Módulo de informações adicionais</b>			
16	Disponibiliza informações sobre a reserva de hotéis?	5	0
17	Disponibiliza informações sobre aluguer de veículos?	5	0
18	Informa sobre os serviços disponíveis nas estações (papelerias, cafetarias, etc)?	5	0
19	Disponibiliza informações culturais sobre o local?	5	0
20	Disponibiliza informação sobre o consumo de CO2?	5	0
<b>Módulo detalhe gráfico e detalhe da informação</b>			
21	Para cada percurso, apresenta as características detalhadas da cadeia de viagem?	5	0
22	No caso do comboio, indica a plataforma respetiva?	5	0
23	Permite a descrição simultânea do percurso em texto?	5	0
24	Permite a descrição simultânea do percurso em mapa?	5	0
25	Apresenta percursos com tantos modos de transporte, quanto os mencionados como existentes?	5	2,5
26	Permite a comparação entre vários percursos?	5	0
27	Estão disponíveis as tarifas praticadas?	5	0
	<i>Se "Sim":</i>		
27.1	Apresenta valores de tarifas reduzidas (estudante, sénior, militar)?	3	0
28	Disponibiliza um mapa de toda a rede ("Sim") ou apenas do percurso pretendido ("Não")?	5	2,5
	<i>Se "Sim":</i>		
28.1	Disponibiliza um mapa de toda a rede em PDF?	3	0
29	Existem informações sobre a localização de instalações sanitárias?	5	0

*Sistemas de Informação ao Público nos Transportes Públicos de Passageiros.  
Análise Crítica.*

<b>Módulo acessibilidade</b>			
30	Website acessível a invisuais?	5	0
31	O algoritmo permite planejar viagens para pessoas de mobilidade reduzida?	5	0
32	Apresenta informações sobre a acessibilidade da rede (WC, pontos de ajuda/informação)?	5	0
	<i>Se "Sim":</i>		
32.1	Existem informações sobre a localização de instalações sanitárias para utilizadores com mobilidade reduzida?	3	0
<b>Módulo da qualidade da visualização</b>			
33	As informações estão em letras facilmente compreensíveis e com bom contraste de cores (acessíveis a qualquer utilizador)?	5	0
34	Os horários são facilmente perceptíveis (apenas possuem a informação essencial)?	5	2,5
35	O tamanho da letra está adequado (superior a 12pt- " <u>Sim</u> "; inferior a 12- " <u>Não</u> ")?	5	0
36	É possível aumentar o tamanho da letra?	5	0
37	O tipo de letra usado é facilmente legível ( <i>arial, san serif, comic sans serif, tahoma, etc-</i> " <u>Sim</u> "; <i>times, courier, book antiqua, etc-</i> " <u>Não</u> ")?	5	0
38	O contraste das cores prejudica de alguma forma a leitura do conteúdo do website (letras escuras num fundo claro- " <u>Não</u> "; caso contrário, combinação de verde/vermelho- " <u>Sim</u> ")?	0	5
<b>Módulo de personalização</b>			
39	Permite fazer log in?	5	0
	<i>Se "Sim":</i>		
39.1	Através de registo próprio (USERNAME e password própria)?	3	0
39.2	Através de serviços web (Facebook, Twitter, etc)?	3	0
40	Permite guardar as viagens anteriormente realizadas (favoritos)?	5	0
41	Permite guardar dados?	5	0
	<i>Se "Sim", de que tipo:</i>		
41.1	Preferencias?	3	0
41.2	Consultas frequentes?	3	0
41.3	Viagens efetuadas?	3	0
42	Permite customizar as preferencias do utilizador?	5	0
	<i>Se "Sim":</i>		
42.1	Permite escolher o modo de transporte pretendido?	3	0
42.2	Permite escolher a velocidade pedonal?	3	0
		<b>279</b>	

## **CAPÍTULO 4 – PROPOSTA DE UM MODELO DE AVALIAÇÃO DOS SIPs**

---

De acordo com as respostas a estas perguntas, as entidades responsáveis por cada SIP poderão avaliar o seu próprio projeto e posteriormente melhorá-lo, sabendo então que tipo de especificações necessitam estar presentes no seu SIP, de forma a atrair cada vez mais utilizadores.

Este questionário constitui assim uma primeira proposta de avaliação, que deverá ser testada e posteriormente melhorada. Devido às inerentes dificuldades de aplicação de inquéritos e análise dos respetivos resultados no tempo destinado à elaboração do estudo que se apresenta, não foi possível testar a avaliação aqui proposta. Este projeto deverá ser sujeito a vários ciclos de ensaios até que possa ser considerado e colocado em prática.



# Capítulo 5

## Conclusões e observações finais

### 5.1. Principais conclusões

Existe já uma vasta variedade de portais fornecedores de informação de viagens nos transportes públicos (TP), com planeadores de viagens, horários e outras informações úteis, porém a maioria apenas dispõe das informações básicas que qualquer utilizador pode necessitar. Hoje em dia o utente não se contenta apenas com um simulador de viagens onde simplesmente seja permitido escolher a origem e destinos pretendidos, necessitando de informações complementares, como por exemplo: que modo de transporte é usado, qual a distância percorrida, como saber se está a usar o serviço certo, se existem percursos alternativos, o percurso estará em obras, o regresso efetua-se da mesma forma, qual a frequência dos transportes, entre outras.

O atual e, mais importante, potencial utilizador de TP é bastante exigente relativamente à colmatação das suas necessidades, o que conseqüentemente significa uma cada vez maior exigência com os Sistemas de Informação ao Público (SIPs) e um aumento da sua influência na escolha do TP em detrimento do transporte individual (TI), ou vice-versa. Assim, é possível constatar que toda a investigação e projetos realizados nesta área até agora são de grande relevância, mas ainda não foram eficazes na promoção de soluções globais de qualidade.

Com base nos diversos SIPs analisados, conclui-se também que o grupo de utilizadores mais prejudicado com a falta de informação de qualidade nos SIPs são os utilizadores com mobilidade reduzida ou de alguma forma afetada. Por outro lado, a falta de informação é também um fator de afastamento dos potenciais utilizadores.

Os conceitos teóricos de enquadramento já estão definidos, tal como os elementos que deverão constituir o SIP, quais as fases fundamentais para o seu desenvolvimento, o nível de qualidade e adequabilidade da informação e a normalização principal existente tanto para a estruturação de bases de dados, como para a importação e exportação dos dados. No entanto, a aplicação desses elementos e a criação de um SIP com características globais, ou transregionais, mais completo, de acordo com as necessidades dos cidadãos do espaço único europeu, ainda está longe de ser uma realidade.

A Comissão Europeia (CE) identificou já, de um modo formal, alguns desafios e dificuldades que persistem nos dias de hoje e que impedem a implementação de um SIP à escala europeia (European Commission, 2013):

- ✓ Falta de acesso a dados públicos (e privados) de transporte, combinado com normas e licenças de utilização pouco claras;
- ✓ Falta de formato totalmente interoperável ou compatível para troca de dados em todos os modos de transporte e serviços de mobilidade emergentes e falta de interfaces abertas capazes de unir as soluções existentes, nacionais ou regionais;
- ✓ Falta de disponibilidade de dados estáticos e dinâmicos sobre os TP, sobre todos os modos disponíveis e respetivas combinações;
- ✓ Falta de mecanismos fortes de cooperação entre os diferentes operadores e autoridades, com o objetivo de providenciar serviços confiáveis e economicamente viáveis.

A principal questão, é que para o desenvolvimento de um SIP a nível europeu, todos os operadores e autoridades têm de entrar em concordância relativamente às funções que cada um poderá desempenhar, isto é, quem se disponibiliza a fornecer informação em tempo real e a realizar a respetiva atualização e a quem pertence essa informação.

Já está a ser desenvolvido um conjunto de normas a nível europeu para definir essas funções, mas ainda não estão disponíveis.

## CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES FINAIS

---

Desta forma, atualmente, se alguma entidade (operador ou autoridade) quiser desenvolver um sistema de serviços de transporte poderá fazê-lo, sendo que ainda não é obrigatório obedecer a quaisquer especificações na disponibilização de informação, o que tornará todo o futuro processo de normalização de dados muito mais complicado.

Devido a todos os desafios ainda existentes no que diz respeito à construção dos SIPs, propõe-se na presente dissertação uma metodologia para a criação de procedimentos de auditoria para a avaliação das lacunas e/ou pontos fortes que os atuais SIPs apresentam, capaz de aferir a presença dos requisitos exigidos pelos passageiros do TP e os componentes fundamentais a um planeador de viagens. A metodologia de avaliação desenvolvida deve ser encarada como uma primeira proposta, original, que deve ser melhorada e validada em estudos futuros, sendo que o questionário terá que ser devidamente testado e melhorado, até que possa ser posto em prática.

### 5.1.1 *Limitações dos SIPs*

Ainda não existe nenhum modelo definido para a criação de um SIP de qualidade. Atualmente já existem alguns sistemas bastante completos, mas com abrangência a nível europeu (por exemplo, multilingue) torna-se uma tarefa bastante complexa.

Durante a pesquisa para a realização deste trabalho, constataram-se inúmeras limitações a nível da informação sobre este assunto. Existem já alguns estudos sobre SIPs específicos, como por exemplo os projetos WISETRIP ou EU-Spirit, mas todos eles se depararam com certas dificuldades a nível da normalização entre todas as entidades contribuintes de cada projeto.

Uma das principais dificuldades encontradas foi precisamente a nível das informações derivadas de projetos já existentes. Ou seja, a informação que subsiste refere-se a projetos específicos, as conclusões provenientes de situações singulares com que os responsáveis por cada projeto se depararam ou

mesmo apenas com a sua área de intervenção. Perante estas particularidades, tornou-se complicado adaptar os conteúdos existentes nesses sistemas a situações gerais, de análise global, aplicáveis a qualquer SIP.

Apesar dos diversos projetos de SIPs já criados, a nível do espaço europeu, não se encontram diretrizes comuns e específicas sobre a construção de um SIP, mas apenas como cada um foi construído, o que dificulta a tarefa de encontrar uma descrição dos elementos constituintes de um SIP, do tipo de dados, das fases de construção ou até mesmo da estrutura que qualquer sistema deve ter.

Por outro lado, já foram realizados diversos estudos sobre a qualidade da informação, sobre as necessidades do utilizador face aos TP, sobre as escolhas dos utilizadores e até mesmo sobre as necessidades dos utilizadores de mobilidade reduzida e o que estes procuram num SIP. Contudo, enquanto existem diversas opiniões e conclusões sobre estes assuntos, não existem propostas de medidas práticas de como melhorar todas estas situações.

Por fim, salientam-se as dificuldades encontradas na construção e estruturação do questionário para avaliação dos SIPs, pois foi necessário um conhecimento extensivo e exaustivo dos principais SIP europeus: do seu funcionamento, da sua estrutura e arquitetura, da sua zona de intervenção e do modo como toda a informação é disponibilizada. De forma a criar as questões do inquérito, foram realizadas simulações de viagens em todos esses SIPs, conseguindo obter uma visão geral das principais lacunas existentes.

No entanto, o tempo útil para a realização da dissertação, não permitiu a validação dos questionários-tipo perante utilizadores e potenciais utilizadores de nenhum SIP em concreto.

### 5.2. Perspetivas futuras

A intermodalidade dos TP implica por si só uma interoperabilidade de sistemas e operadores e conseqüentemente a necessidade de conformidade com as normas existentes, adaptadas a cada organização.

De acordo com a CE, (Rapp & Tempier, Stakeholder's Views, 2010) a perspetiva da evolução dos SIPs não passa nem pela criação de sistemas completamente novos, do zero, nem pela aprovação de uma única solução, mas sim pelo desenvolvimento de um “entendimento” entre os sistemas já existentes, tornando os SIPs a nível europeu uma solução viável para todos os seus intervenientes: utilizadores, operadores e autoridades.

Assim, de forma a contribuir para essa evolução, uma medida relevante seria dar continuidade ao estudo iniciado no presente trabalho. Seria interessante fazer uma análise cuidada do questionário proposto, testando-o perante os vários públicos-alvo: utilizadores tradicionais do TP, utilizadores potenciais, cativos do transporte individual, viajantes ocasionais de outras regiões, turistas, homens de negócio, etc.

Seria importante também, de acordo com as reações dos utilizadores ao inquérito, ir enriquecendo as temáticas/módulos em que este foi subdividido. Ou até acrescentar outras temáticas que aqui não foram abordadas, como a *do car-sharing*, *park&ride* e toda a interligação do TI com o TP.

Eventualmente, a forma como é atribuída a classificação quantitativa, também poderá ser aperfeiçoada, isto é, poderá ser atribuída uma pontuação total parcial no fim de cada módulo, para que seja facilitada a análise dos resultados e dos módulos a melhorar; ou até poderá adotar-se outro método, como por exemplo uma avaliação de acordo com a pessoa que preencheu o inquérito: para os utilizadores dos TP e dos SIPs as respostas seriam de “sim/não”, mais simples, de classificação qualitativa, enquanto auditores especializados ou outras entidades poderiam então atribuir pontuações a cada questão, de uma forma quantitativa.

Em suma, o principal desenvolvimento futuro que se propõe será, sem dúvida, o aperfeiçoamento da proposta da metodológica para a criação de procedimentos de auditoria para avaliação dos SIPs e da sua materialização sob a forma de inquéritos.

# Referências Bibliográficas

---

- Aditjandra, P., Nelson, J., & Wright, S. (2009). A Multi-modal International Journey Planning System: A Case Study of WISETRIP. *16th ITS World Congress*. Stockholm, Sweden: ERTICO.
- Araújo Jr, R., & Alvares, L. (2007). Planejamento de Sistemas de Informação: Aspectos teóricos e elementos essenciais da estratégia e da implementação. *VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação* (p. 15). Salvador: Universidade de Brasília.
- AustriaTech(AT). (2009). IN-Time - Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities. *ICT for adaptive urban transport management* (p. 2). European Commission - DG Information Society and Media.
- Bell, P., Knowles, N., & Everson, P. (2013). *Measuring the quality of Public Transport Journey Planning*. Wiltshire (UK): Trapeze Group.
- Bendixon, T. (2006). *SMILE - Public Transport: A Pillar for Sustainable Mobility*. UK: European Commission.
- CCDR-LVT. (8 de Dezembro de 2000). Obtido em Julho de 2013, de Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo - CCDRLVT: <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/interreg-iiib-espaco-atlantico-2000-06/351.htm>
- CEN TC 278 Working Group3 Sub Group7. (2005). *SIRI (Service Interface for Real-Time Information) - Management Overview White Paper*. CEN.
- Department for Transport. (02 de Junho de 2013). *Network Exchange (NeTEx)*. Obtido em Agosto de 2013, de NaPTAN - National Public Transport Access Node: <http://user47094.vs.easily.co.uk/netex/>
- Department for Transport. (30 de Março de 2013). *Transmodel (CEN-TC278 ENV12896)*. Obtido em Maio de 2013, de <http://www.dft.gov.uk/transmodel/>

- Egeler, C. (2001). TRANS3 Multi-modal travel information service for transport in the tri-national agglomeration of Basel based on real time data. *STRC - 1st Swiss Transport Research Conference*, (pp. 1-14). Monte Verità, Ascona.
- English, L. (1999). Defining Information Quality. In L. English, *Improving Data Warehouse and Business Information Quality* (p. 18). EUA: Wiley Computer Publishing.
- Esztergár-Kiss, D., & Csiszár, C. (2012). Analysis of multimodal journey planners using a multi-criteria evaluation method. In B. U. Department of Transport Technology (Ed.), *19th ITS World Congress*, (pp. 1-12). Vienna, Austria.
- EU-funded Urban Transport Research Project. (2003). Mobility management and travel awareness. *PORTAL - Transport Teaching Material*, 1-58.
- EU-funded Urban Transport Research Project. (2007). Benchmarking and Quality Management in Public Transport. *PORTAL - Transport Teaching Material*, 1-75.
- European Commission. (2009). *A sustainable future for transport — Towards an integrated, technology-led and user-friendly system*. Directorate-General for Energy and Transport. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission. (2013). *Background document for the public consultation on enablers for european multimodal travel planning and information services*. Bruxelas: Directorate-General for Mobility and Transport.
- European Commission. (2011). *A strategic vision for European standards: Moving forward to enhance and accelerate the sustainable growth of the European economy by 2020*. Brussels: European Commission.
- European Commission. (Dezembro de 2012). *TAP TSI - Introduction*. Obtido em Setembro de 2013, de Telematics Applications for Passenger Services Technical Specifications for Interoperability : <http://tap-tsi.uic.org/>

## *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

---

- European Committee for Standardization. (2001). *The European Reference Data Model for Public Transport V5.1*. Paris: CEN - European Committee for Standardization.
- European Community Initiative INTERREG IIB. (2006). Obtido em Julho de 2013, de NWEUROPE: <http://3b.nweurope.eu/page/projet.php?p=31&id=600>
- European travel information network. (s.d.). Obtido em Julho de 2013, de EU-Spirit: [http://www.eu-spirit.com/pdf/shortdescription\\_08\\_2011.pdf](http://www.eu-spirit.com/pdf/shortdescription_08_2011.pdf)
- Gilliam, T., Lyons, G., & McDonald, M. (1999). Traveller information systems: what do end-users really want? *European Transport Conference* (pp. 1-14). University of Southampton, UK.
- Google . (12 de Janeiro de 2012). *Google Developers*. Obtido em 23 de Novembro de 2013, de Google Developers Products: <https://developers.google.com/transit/>
- Grotenhuis, J.-W., Wiegmans, B. W., & Rietveld, P. (2006). The desired quality of integrated multimodal travel information in public transport: Customer needs for time and effort savings. *Transport Policy*, 14(1), 27-38.
- Hickman, R., Seaborn, C., Headicar, P., & Banister, D. (2009). *Planning for sustainable travel: Integrating spatial planning and transport*. Oxford: Association for European Transport and contributors.
- Institute for Transport Studies. (2010). Innovative Information Systems for Public Transport. *The CIVITAS Initiative - Policy Advice notes* (pp. 1-12). Vienna: CIVITAS GUARD.
- Kenyon, S., & Lyons, G. (2003). The value of integrated multimodal traveller information and its potential contribution to modal change. *Transportation Research, Part F* 6(1), 1-21.

Knowles, N., & Miller, P. (2008). *A Transmodel based XML schema for the Google Transit Feed Specification - With a GTFS / Transmodel comparison*. London: Kizoom.

Kochs, A., & Ansorge, J. (2006). *eMOTION - Requirements and Services Analyses*. eMOTION Consortium.

Lake, M., & Ferreira, L. (2002). *Towards a Methodology to Evaluate Public Transport Projects*. Physical Infrastructure Centre Research Report 02-03, School of Civil Engineering. Brisbane: Queensland University of Technology.

Lemos, J., & Silva, M. (2003). *Sistema de Informação de Transportes*. Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação.

Maher, A. (2008). Transport Direct - Accessibility Information, Journey Planning and ITS challenges . *European Transport Conference - Mobility Management* (pp. 1-12). Noordwijkerhout, Netherlands: Atkins ITS.

Mais Perto - Soluções para transportes públicos, Lda. (2013). Obtido em 17 de Julho de 2013, de TransportesPublicos.pt: <http://www.transportespublicos.pt/>

Martins, P. M., Soares, I., Duarte, M., & Teixeira, M. J. (2013). Seamless Travel Across Europe - O Conceito INTEGRA. *7º Congresso Rodoviário Português*, (p. 15). Lisboa.

*MOVE-ME.mobi*. (s.d.). Obtido em 23 de Junho de 2013, de <http://www.move-me.mobi/Home/About>

O'Fallon, C. (2010). *Accessibility to public transport: a best practice guide*. Wellington: Pinnacle Research & Policy Ltd.

O'Fallon, C. (2010). *Auditing public transport accessibility in New Zealand*. NZ Transport Agency. Wellington: Pinnacle Research & Policy Ltd.

## *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

---

- O'Fallon, C. (2010). *The public transport accessibility audit process*. NZ Transport Agency. Wellington: Pinnacle Research & Policy Ltd.
- OPTI-TRANS Consortium. (2009). *OPTI-TRANS: Optimised Transport System for Mobile Location-Based Services*. NCSR Demokritos.
- Parlamento Europeu. (2010). Diretiva 2010/40/UE do Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, 1-13.
- Pereira, H., & Vidal, L. (2001). Multimodal networks for urban public transportation route planning in Barcelona: A decision-making problem from the individual's perspective. *Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes* (p. 5). Campinas: XV ANPET.
- Pinheiro, S. (19 de Julho de 2013). Evolução do SIP Europeu. (D. Ribeiro, Entrevistador)
- Pope, T., & Bourne, C. (2000). Night Site: Improving Accessibility and Mobility to town centres in the evening. *TRANSPORT PLANNING, POLICY AND PRACTICE. PROCEEDINGS OF SEMINAR B, AET EUROPEAN TRANSPORT CONFERENCE, 27-29 SEPTEMBER 1999, CAMBRIDGE, UK.* (pp. 227-238). CAMBRIDGE, UK.: PTRC Education and Research Services Limited.
- Rapp, P. (2003). *TRANS3 - Multimodel Travel Information Service for Trinational Regional Transport*. European Commission - DG Information Society.
- Rapp, P., & Tempier, R. (21 de July de 2010). Stakeholder's Views. *ITS Action Plan - Study Towards a European Multi-Modal Journey Planner* (pp. 1-43). Lyon: European Commission - ITS Action Plan.
- Ribeiro, D. (2012). *Levantamento dos Sistemas de Informação de Transportes Multimodais de Passageiros nos Países INTEGRA*. Departamento de Engenharia Civil. Lisboa: ISEL - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

- Seabra, M., Pinheiro, A., Marcelino, C., Santos, D., & Leitão, J. (2011). Sistemas de Informação ao Público. *Coleção de Brochuras Técnicas/ Temáticas de apoio à elaboração de Planos de Mobilidade e Transportes*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P.
- Slevin, R. (5 de Setembro de 2011). *A distributed approach to journey planning across Europe*. Obtido em Maio de 2013, de European Commission - Ideas for a European Multi-Modal Journey Planner: [http://ec.europa.eu/transport/its/multimodal-planners/files/ideas/slevin\\_annex\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/its/multimodal-planners/files/ideas/slevin_annex_en.pdf)
- Sociedade de Transportes Coletivos do Porto. (18 de Setembro de 2008). Itinerarium. *Serviços ao Cidadão*.
- Sundgren, B. (2005). What is a Public Information System? *International Journal of Public Information Systems*, 1, 81-99.
- Technical Committee CEN/TC 278. (2008). *Road traffic and transport telematics - Public transport - Identification of fixed objects in public transport*. CEN.
- Technical Committee CEN/TC278 WG9. (2011). *Network and Timetable Exchange — Part 2: Network Timing*. CEN.
- Tempier, R., & Rapp, P. (13 de September de 2011). Final Report. *ITS Action Plan - Study Towards a European Multi-Modal Journey Planner* (pp. 1-85). Lyon: European Commission - ITS Action Plan.
- The eMOTION consortium. (2009). *eMOTION - Executive Summary*. eMOTION Consortium.
- The WISETRIP Consortium. (2009). *WISETRIP - Report on the Analysis of Requirements*. AUEB-RC/TRANSLOG.
- The WISETRIP Consortium. (Dezembro de 2009). WISETRIP Consortium informs you. *Enhanced WISETRIP Newsletter*, 4, 8.

## *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

---

- The WISETRIP Consortium. (11 de Outubro de 2012). Obtido em Maio de 2013, de Enhanced WISETRIP: <http://www.wisetrip-eu.org/project-information.aspx>
- Tsegay, S., Masnata, M., & Garre, M. (2010). *Intelligent and Efficient Travel Management for European Cities*. European Commission - DG Information Society and Media.
- Turner, S. (2002). *Defining and Measuring Traffic Data Quality*. Texas: Texas Transportation Institute.
- UITP Commission for Information Technology and Innovation. (2000). *Passenger Information. How to make Passenger Information your Competitive Edge*. Hanover: UITP.
- Universitas, CRL. (2010). *Manual de Tecnologias de Informação e Comunicação*. IMTT.
- Waara, N. (2009). *Older and disabled people's need and valuation of traveller information in public transport*. Lund University, Department of Technology and Society. Sweden: Association for European Transport and contributors.
- Zhang, S.-r., Zhou, W., & Shao, C. (2005). *Evaluation of Urban Transport Structure*. Obtido em Setembro de 2013, de Eastern Asia Society for Transportation Studies: [http://www.easts.info/online/proceedings\\_05/441.pdf](http://www.easts.info/online/proceedings_05/441.pdf)
- Zografos, K., Androutsopoulos, K., & Nelson, J. (2010). Identifying Travelers' Information Needs and Services for an Integrated International Real Time Journey Planning System. *Annual Conference on Intelligent Transportation Systems* (p. 7). Madeira Island: European Commission DG RESEARCH.

