

## **ELEMENTOS PARA A CONFIGURAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA**

**L. N. Filipe e R. Macário**

### **RESUMO**

Os Sistemas de Mobilidade Urbana (SMU) apresentam uma elevada complexidade, que requer um grande esforço para uma gestão eficiente do mesmo. É neste contexto que surgem as Autoridades de Transportes (AT), cujo principal objectivo é gerir a mobilidade urbana nas regiões pelas quais são responsáveis. Sendo uma ferramenta essencial para qualquer tarefa de gestão, os Sistemas de Informação para a Gestão (SI) devem ter um papel chave dentro de tais entidades. O presente trabalho resulta de uma tese de Mestrado em andamento, pelo que as conclusões apresentadas têm carácter preliminar. O seu objectivo é identificar as funções de gestão das AT's e o seu relacionamento com os agentes externos. Isto permite, por sua vez, identificar as exigências de informação para cada função e, conseqüentemente – objectivo primordial do trabalho em curso –, os requisitos básicos para a configuração de um SI destinado a uma AT.

### **1 INTRODUÇÃO**

Apesar de ser um bem intangível, e como tal com tendência para ser preterida relativamente a outros activos, no seio duma empresa, a informação tem cada vez mais vindo a ser considerada como um elemento essencial na gestão de qualquer organização. Por um lado, os fluxos de informação dizem respeito à comunicação e partilha de conhecimento entre os vários departamentos dentro da organização, constituindo assim uma ligação primordial entre os mesmos. Por outro lado, dão à organização uma visão do exterior ao mesmo tempo que transmitem para este a sua imagem. Por tudo isto, pode dizer-se que, actualmente, as organizações “alimentam-se de informação” (Burch e Grudnitski, 1989, pp.3).

Do ponto de vista organizacional, pode definir-se informação como sendo um conjunto de factos ou de conhecimentos que dizem respeito à entidade ou às suas relações com o exterior, e que é utilizado de forma relevante pelos funcionários, e em particular pelos gestores, no processo de tomada de decisão (de índole estratégica, tática ou operacional). Esta decisão tem como objectivo final aumentar o desempenho individual e, conseqüentemente, o desempenho da própria organização (Cashmore e Lyall, 1991, pp. 6).

A definição anterior permite concluir que o valor intrínseco da informação reside não na informação propriamente dita, mas sim na forma como esta é usada na tomada de decisão. Assim, é necessário ter em conta que, para ser utilizada de forma relevante, a informação deve ter características diferentes, consoante o nível de decisão a que se destina:

- Para a tomada de decisões de nível estratégico, é necessária informação muitas vezes mal definida, requerida numa base não recorrente, originária de fontes externas à organização e com um elevado nível de agregação (Edwards *et al.*, 1995, pp. 13).

- As decisões de carácter tático requerem geralmente informação de comparação (com padrões, objectivos, etc.), sendo a informação utilizada para tal referente à própria organização, de curto prazo, de carácter histórico, quase sempre bem definida, e requerida de forma frequente e rotineira. (Edwards *et al.*, 1995, pp. 13).

- Quanto às decisões de carácter operacional, estas são tomadas com base em informação predefinida, bastante precisa e clara, e produzida a nível interno. A este nível há ainda que considerar a recolha e o processamento de informação referente às transacções, como a informação contabilística, de processamento de encomendas e de facturação. (Edwards *et al.*, 1995, pp. 13-14).

Dada a importância da informação no processo de gestão de uma qualquer entidade ou organização, torna-se necessário desenvolver formas eficazes de gerir esta informação, tendo em conta os atributos e funções que a mesma deve desempenhar. É neste contexto que surge a necessidade de desenvolver e aplicar os Sistemas de Informação à gestão da mobilidade urbana.

## **2 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

Os Sistemas de Informação (SI) são os sistemas responsáveis por fazer a informação percorrer o caminho que vai desde a sua origem até à sua utilização. Isto é, são os sistemas que recolhem os dados, os armazenam e os manipulam ou tratam, originando e fornecendo assim informação relevante, sobre a organização e o seu ambiente interno e externo, destinada não só ao desempenho de funções internas à mesma como também para os elementos do seu meio envolvente (administração fiscal, clientes, etc.). Os SI organizacionais são compostos por sistemas mais pequenos (“sub-sistemas de informação”), cada um dos quais destinado a tarefas ou a departamentos específicos da organização a que dizem respeito – a título de exemplo podem citar-se os SI para a contabilidade, os SI de apoio à decisão, os SI de apoio à operação e exploração, e os SI de apoio ao *marketing*.

Apesar da sua grande diversidade funcional, conceptual e organizacional, pode dizer-se que, de uma forma geral, todos os SI são constituídos por seis módulos principais (Burch e Grudnitski, 1989, pp.40): módulos de *input*, de modelos, de *output*, de tecnologia, de bases de dados e de controlos (conforme esquematizado na figura 1). Nenhum destes módulos deve ser negligenciado ou sobre-valorizado no planeamento e concepção de um SI, já que todos são interdependentes e de igual importância para a globalidade do sistema.

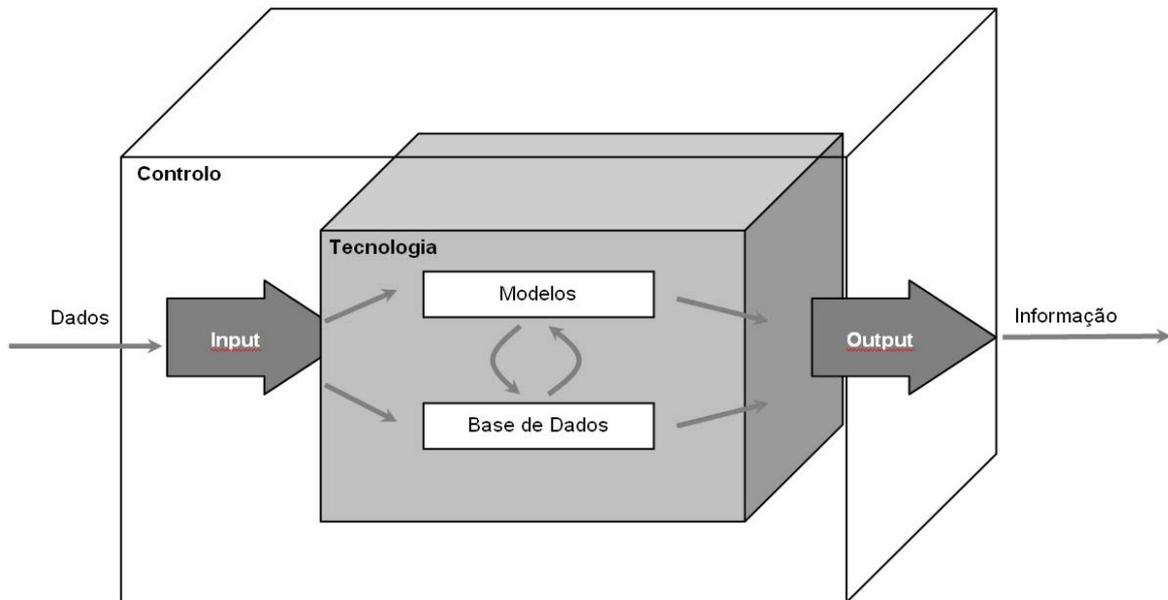


Fig. 1 Concepção esquemática de um S.I.

O **módulo de *input*** é o módulo responsável pela entrada de todos os dados no SI, bem como os meios e tecnologias através dos quais esta entrada é feita no sistema. O **módulo de modelos** consiste nos modelos (geralmente matemáticos) e nas estruturas de decisão que são utilizados na manipulação e processamento dos dados (provenientes do módulo de *input* ou previamente armazenados no sistema). O **módulo de *output*** corresponde, de forma análoga ao módulo de *input*, às diferentes tecnologias associadas à saída de informação do sistema; esta saída de informação deve corresponder às necessidades do utilizador, pelo que este é um módulo de primordial importância, e é muitas vezes em sua função que são definidos os restantes módulos do SI. Todo o SI assenta no **módulo de tecnologia**, já que este diz respeito a todas as opções tecnológicas envolvidas nos módulos de *output*, *input*, produção de modelos, armazenamento e controlo da informação. Podem considerar-se neste módulo três componentes principais – *hardware*, *software* e redes de telecomunicações. O **módulo de base de dados** representa o armazenamento físico de todos os dados relevantes às necessidades de todos os utilizadores, bem como o *software* e o *hardware* que lhes estão associados. Ou seja, este módulo pode ser tratado sob dois pontos de vista distintos: físico (*hardware* e meios de armazenamento dos dados: CD's, DVD's, microfiches, etc.) e lógico (*software* e métodos de estruturação da base de dados, de forma a permitir a pesquisa, recolha e associação dos dados armazenados). Por último, temos o **módulo de controlo**, que diz respeito aos controlos destinados a garantir a integridade e a estabilidade operacional do SI, e a protegê-lo ou minimizar o impacto de factores adversos ao seu funcionamento, tais como vírus informáticos e ataques de *hackers*, incêndios ou desastres naturais, erros e omissões, falhas tecnológicas, etc.

Num SI, todos estes módulos se interligam de uma forma sistémica, fazendo fluir a informação dentro da organização e entre esta e o exterior, assegurando uma correcta tomada de decisão aos vários níveis de gestão, como já foi referido anteriormente.

### 3 A GESTÃO DA MOBILIDADE URBANA E AS AUTORIDADES DE TRANSPORTES

O sistema de mobilidade urbana (SMU) é o sistema estruturado e organizado que tenta fornecer fluidez nas deslocações urbanas e nos acessos às actividades urbanas relevantes, utilizando os diferentes modos de transporte e procurando atingir um equilíbrio adequado entre eles, com o objectivo último de contribuir para a sustentabilidade da cidade. Este sistema é formado pela infra-estrutura (incluindo a super-estrutura e interfaces), redes, serviços e agentes (Macário, 2005, pp. 229).

Do SMU fazem parte diferentes modos de transporte (podendo ainda, cada um deles, ser operado por vários operadores), e diversos outros agentes, fazendo com que surjam problemas relacionados com a inter-modalidade e com a integração (física, lógica e tarifária, aos quais acresce a integração organizacional (Macário, 2004, pp. 14-15) dos diferentes elementos do sistema.

Há ainda que ter em conta que a mobilidade urbana é um aspecto transversal e multi-sectorial, por um lado afectado por diversas temáticas que lhe estão a montante (políticas urbanas, actividades económicas, aspectos sociais e ambientais, etc.), e por outro tendo que responder simultaneamente a diferentes tipos de solicitações, muitas vezes antagónicas e em constante mutação. Isto faz com que as cidades tenham muitas vezes complexas “teias” de entidades e departamentos administrativos, que interferem de diferentes formas na gestão (estratégica, tática e operacional) da mobilidade urbana, o que por sua vez coloca questões de coerência e de coordenação de políticas que é preciso ter em conta.

Neste contexto, e com a introdução da competição na operação dos diferentes serviços, surgiu a necessidade de criar entidades institucionalmente fortes, isto é, com competência técnica e capacidade de intervenção política, com o fim de, por um lado, responder às problemáticas atrás referidas, e por outro gerir a competitividade crescente no mercado. Estas entidades deverão ter as atribuições de gestão comuns a todas as organizações – planeamento, organização, liderança e controlo –, implementadas através de uma cadeia hierárquica.

A dispersão urbanística ocorrida durante os últimos anos fez com que as áreas urbanas ultrapassassem os limites territoriais das cidades, originando áreas metropolitanas<sup>1</sup>. Esta expansão foi, logicamente, acompanhada da expansão do próprio sistema de mobilidade urbana. Assim, grande parte das deslocações, que antes se faziam num contexto urbano, passaram também a ser feitas num âmbito metropolitano. Isto fez com que, num único território (a área metropolitana), várias entidades (*i.e.* câmaras municipais, no caso de Portugal) ficassem responsáveis pela gestão de um mesmo sistema de mobilidade, causando problemas de coordenação de políticas e intervenções no mesmo.

Justifica-se assim que as entidades referidas no início desta secção – as Autoridades de Transportes (AT), cuja missão deve ser gerir o sistema de mobilidade urbana na sua globalidade, “cobrindo de forma pertinente os territórios relativos às deslocações diárias das populações” (EMTA, 2005, pp. 14) – existam e actuem essencialmente ao nível metropolitano, e não ao nível urbano.

---

<sup>1</sup> Entende-se por Áreas Metropolitanas, neste contexto, centros populacionais de grande dimensão, constituídos por uma grande cidade e as suas zonas adjacentes (não necessariamente de carácter urbano), que mantêm com a primeira uma forte interdependência por motivos de emprego e/ou de comércio.

Actualmente, existem na Europa mais de 44 AT's, com diversas configurações, que gerem ou influenciam a mobilidade de mais de 70 milhões de cidadãos. Os resultados da pesquisa efectuada permitiram concluir que todas as AT's diferem bastante quanto às suas características: dimensão da AT, atribuições, configuração institucional, formas de financiamento, população servida, orçamento, etc. Pode, de uma forma geral, concluir-se que as características das AT's variam bastante consoante o contexto nacional ou regional em que se inserem. Por outro lado, pode afirmar-se que nenhuma das entidades identificadas no decorrer do presente trabalho é responsável pela totalidade dos elementos do sistema de mobilidade urbana.

No desempenho da sua missão de gestor do sistema de mobilidade, as AT's relacionam-se com diversos agentes externos, entendendo-se como tal:

- As entidades tutelares da AT, que podem ser departamentos governamentais (ministérios), entidades regionais (associações de municípios) ou locais (câmaras municipais), e ainda associações entre estas várias formas – que têm como papel, perante a autoridade, formular políticas de mobilidade;
- Outras entidades, cujas acções condicionam, de forma indirecta, a mobilidade urbana e consequentemente as acções das AT's e dos próprios prestadores dos serviços de mobilidade. Encontram-se nesta categoria os organismos responsáveis pela regulamentação ambiental, pelas políticas económicas, pelo desenvolvimento de infra-estruturas e de outras obras públicas, etc.;
- Os operadores e prestadores de serviços para a mobilidade, cujo relacionamento com a AT depende do modelo organizacional do SMU – que será visto mais à frente;
- Os clientes directos dos serviço de mobilidade, que interagem directamente apenas com os operadores e prestadores de serviços;
- A comunidade como um todo (onde se incluem, logicamente, os clientes do serviço de mobilidade), que por um lado é responsável pela eleição dos órgãos políticos que tutelam a AT, e que por outro avalia a acção desta mesma AT – já que a mesma assume, perante a comunidade, a responsabilidade do sistema de mobilidade relativamente aos custos e à gestão dos recursos públicos, a definição das condições de acesso ao mercado, a qualidade dos serviços de mobilidade e a contribuição do sistema para os objectivos sociais e ambientais (Finn e Nelson, 2004, pp.).

O relacionamento entre as AT's e estes agentes encontra-se esquematizado na Figura 2.

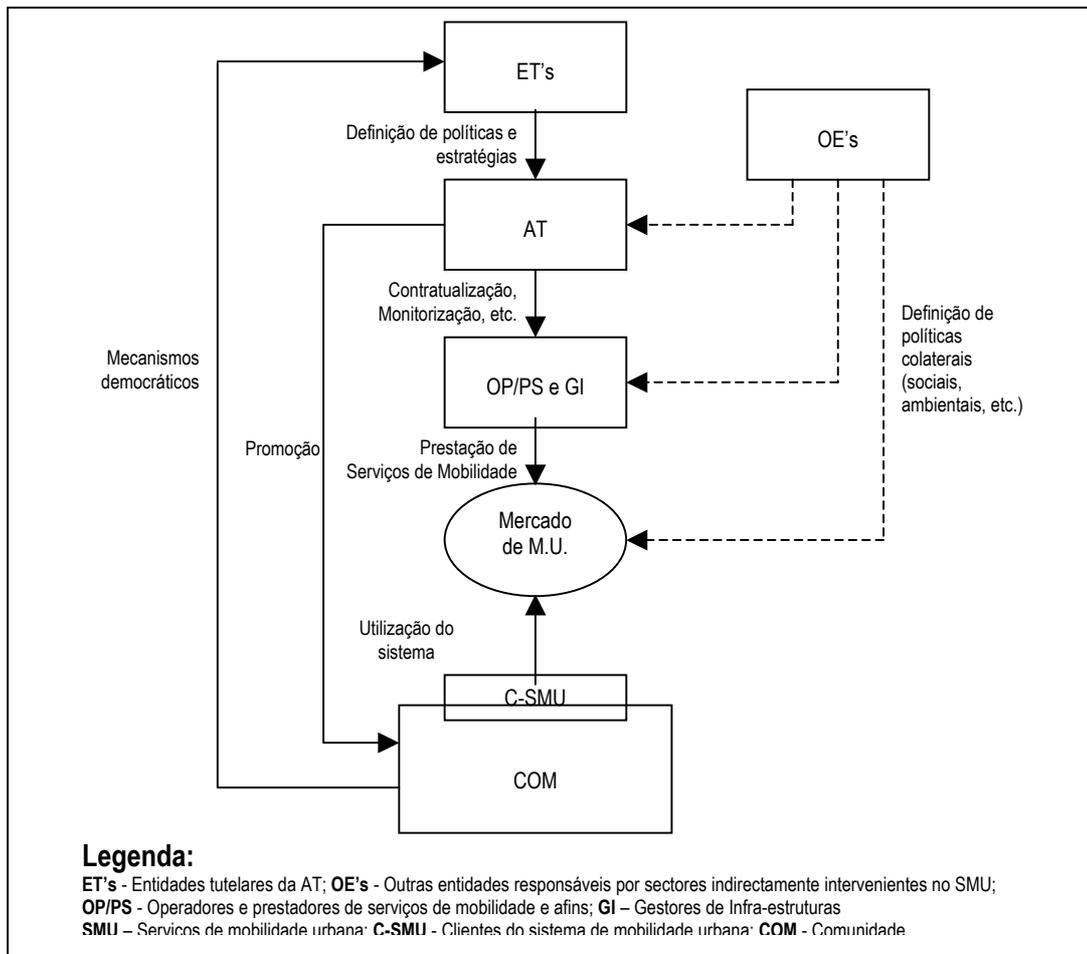


Fig. 2 Relacionamento entre as AT's e os restantes agentes do Sistema de Mobilidade

O relacionamento entre as AT's e os restantes agentes depende bastante do desenho institucional em que se enquadram, e das características da própria AT, já de si bastante variáveis, como já foi referido. No que diz respeito à relação com os operadores e prestadores de serviço, esta está intrinsecamente dependente da forma contratual e do modelo organizacional do mercado de transporte. Esta situação foi alvo de investigação pelo projecto MARETOPE, onde se concluiu que estes modelos organizacionais podem ser considerados como cobrindo um *continuum*, em que num dos extremos temos um mercado livre, com total liberdade de entrada para os operadores e, no outro, existe um controlo rígido por parte da autoridade, podendo haver uma situação de monopólio, em que o serviço é prestado por um único operador público (European Commission *et al.*, 2000, pp. 17).

Independentemente da diversidade das características das AT's e do seu relacionamento com os restantes agentes que interactuam no sistema, é possível definir um conjunto de funções desempenhadas pelas AT's de uma forma geral. Estas funções, agrupadas por “áreas funcionais”, encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 Funções desempenhadas pelas Autoridades de Transportes e o seu relacionamento com os restantes agentes do Sistema de Mobilidade

FUNÇÃO	AGENTES ENVOLVIDOS*
<b>Área Funcional: Planeamento e Implementação de Políticas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver, adaptar e expressar as políticas de transportes e mobilidade definidas pelas entidades tutelares, interpretando os objectivos estratégicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades Tutelares</li> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar o desenvolvimento de instrumentos de gestão territorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades Tutelares</li> <li>Outras entidades</li> </ul>
<b>Área Funcional: Planeamento da Configuração da Oferta de Mobilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perceber as necessidades de mobilidade para a área de cobertura, e expressá-las através da especificação da oferta de mobilidade (redes vária, pedonal e de transporte público, horários e/ou parâmetros de serviço para todos os modos (cobertos pela entidade))</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades Tutelares</li> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planear e implementar medidas de intervenção, para alinhar a oferta de transporte com os objectivos da entidade e com as necessidades da procura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> <li>Clientes do SMU</li> </ul>
<b>Área Funcional: Contratualização e Fiscalização dos Serviços de Mobilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver e gerir procedimentos para contratualizar os serviços de transporte planeados ou alternativos, de acordo com os objectivos pré-estabelecidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar a eficiência e a qualidade dos serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> <li>Clientes do SMU</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização do cumprimento de normas e regulamentos aplicáveis, bem como dos contractos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<b>Área Funcional: Tarificação e Financiamento dos Serviços de Mobilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerir o financiamento do SMU e encontrar novas formas de financiamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades Tutelares</li> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer o enquadramento para o sistema de tarifas e os níveis de tarificação para a oferta de transportes públicos (não só dos serviços de TP, mas também de infra-estruturas, interfaces e estacionamentos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolver/Implementar sistemas de bilhética integrada, regular comercialização de títulos de transporte, e distribuir receitas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> </ul>
<b>Área Funcional: Promoção dos Transportes Públicos e Criação de Formas Inovadoras de Mobilidade</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover os modos de transporte públicos em termos políticos, de imagem, operacionais e de informação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores / Prestadores de Serviços de Mobilidade</li> <li>Gestores de Infra-estruturas</li> <li>Clientes do SMU</li> <li>Comunidade</li> </ul>

\* Agentes que interagem com a AT no desempenho da função referida

Para garantir o desempenho das funções que lhe estão atribuídas, e no seguimento do que foi referido no início deste artigo, as AT's necessitam de assegurar fluxos de informação consistentes com esse desempenho, e que suportem a tomada de decisão que acompanha essas funções. Estes fluxos dar-se-ão, na sua maioria, entre a AT e o(s) agente(s) que participam no desempenho da função em causa. Como todas as organizações, de uma forma geral, também as AT's, de um modo particular, possuem um qualquer Sistema de Informação, no sentido lato do termo, que permite gerir esta informação de uma forma mais eficiente. No entanto, de forma a contribuir para uma gestão cada vez mais eficaz e eficiente da mobilidade urbana, torna-se necessário desenvolver um SI estruturado, que sirva de apoio a tais entidades.

#### **4 O USO DA INFORMAÇÃO PARA A GESTÃO NO SECTOR DOS TRANSPORTES – ALGUNS CASOS PRÁTICOS**

No desenvolvimento do trabalho em curso, foi possível recolher *in loco* alguns dados relativamente ao uso da informação na gestão da mobilidade em três áreas metropolitanas: Lisboa (Portugal), Milão (Itália) e Curitiba (Brasil). O que aqui se apresenta, de uma forma muito sucinta, são apenas alguns factos mais relevantes, relativamente a este uso da informação. No caso de Lisboa a gestão da mobilidade não se encontra centralizada numa única entidade, pelo que foram desenvolvidos, paralelamente, dois sistemas de informação, com fins, funcionalidades e enquadramentos muito distintos: o sistema SIIG (Sistema Integrado de Informação Geográfica) e o SIIT (Sistema de Informação Intermodal de Transportes).

O primeiro destes sistemas foi concebido pela DGTT/DTL (Delegação de Transportes de Lisboa, da Direcção Geral de Transportes Terrestres). A informação contemplada neste sistema destina-se a ser usada no planeamento e na gestão do sistema de transportes da Grande Lisboa, e diz respeito à “ocupação do território, mobilidade, e sistema de transportes” (DGTT/DTL, 2003). Este é um sistema composto de diversos sub-sistemas, bastante vocacionado para a informação geográfica (ordenamento do território, redes de transporte público) e para a informação relacionada com as operações de serviços rodoviários de passageiros, ou seja, contemplando quase exclusivamente informação relativa à oferta de transporte público.

O SIIT foi desenvolvido no âmbito do consórcio OTLIS (Operadores de Transporte da Região de Lisboa), integrado no projecto de criação do cartão Lisboa Viva (título de transporte intermodal). Este sistema é composto de diversos módulos, totalmente interoperáveis, que recolhem, processam e armazenam todos os dados referentes à bilhética (incluindo transacções – compras e vendas de títulos de transporte). Desta forma, o sistema congrega dados de todos os operadores, e permite o acesso à informação por parte dos mesmos. No entanto, cada operador só tem acesso à informação que lhe diz respeito, incluindo receitas quer exclusivas quer provenientes de títulos de transporte partilhados com outros operadores.

Na cidade de Milão foi concebido um sistema de informação (MISTRAL), de certa forma semelhante ao desenvolvido no projecto SIIG, mas com mais informação relacionada com a procura. Este sistema congrega dados quer de oferta quer de procura, e permite efectuar diversos tipos de análises com os mesmos, bem como computar alguns indicadores.

No caso da cidade de Curitiba, no Brasil, e não obstante esta cidade ser considerada um caso exemplar no que diz respeito ao planeamento de transportes, a informação para gestão do sistema é utilizada de forma bastante incipiente. A recolha de dados de procura é feita de uma forma não automatizada (excepto no caso das estações-tubo<sup>2</sup>, onde a contagem é feita através dos torniquetes de entrada), ou esporadicamente (contagens) nos casos em que se exige mais rigor. São também recolhidos dados de oferta, através da leitura dos tacógrafos dos operadores. Estes dados são posteriormente processados em folhas de cálculo desenvolvidas para o fim específico a que se destinam, como análises e relatórios periódicos de desempenho e monitorização de contratos.

## 5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE INFORMAÇÃO A IMPLEMENTAR NUMA AUTORIDADE DE TRANSPORTES

O trabalho a que se refere este artigo diz respeito a uma tese de Mestrado ainda em desenvolvimento<sup>3</sup>. Como tal, não é possível apresentar conclusões definitivas relativamente à configuração que se julga ser mais adequada para um SI que suporte a gestão da mobilidade urbana. Ainda assim, o trabalho desenvolvido até ao momento permite, desde já, apontar algumas linhas orientadoras no desenvolvimento de um tal sistema, dando continuidade ao trabalho desenvolvido em Macário, 2005, pp.222-225.

O SI a implementar deverá ter uma estrutura modular<sup>4</sup>, em que coexistirão oito módulos distintos. De forma esquemática, estes módulos encontram-se representados na figura 3.

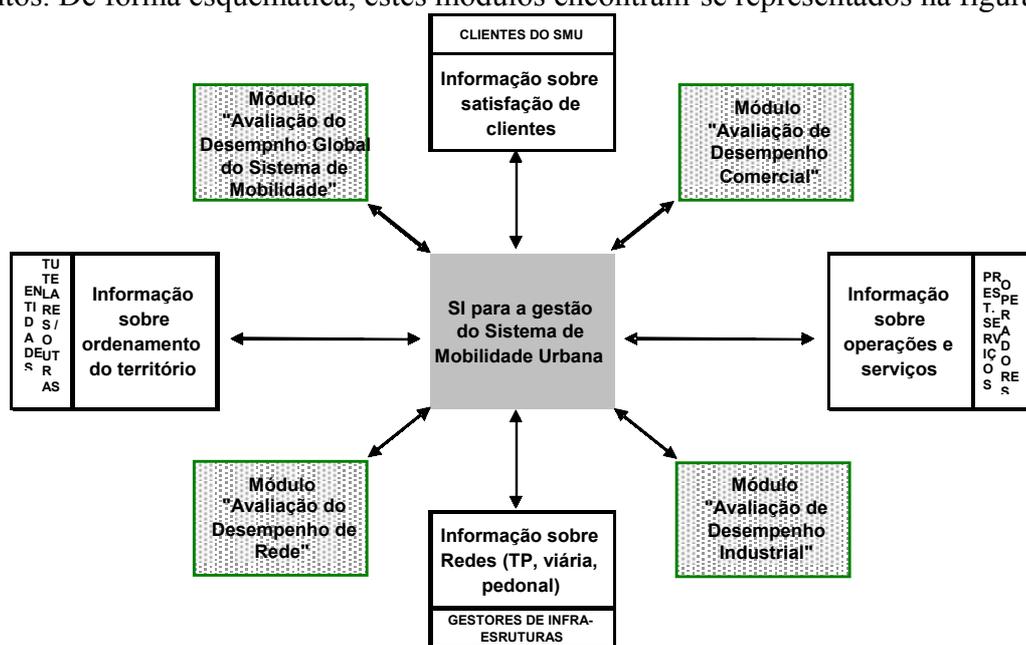


Fig. 3 Módulos que compõem o SI de apoio à gestão do Sistema de Mobilidade Urbana (adaptado de Macário, 2005, pp. 224)

<sup>2</sup> As estações-tubo são paragens de autocarro constituídas por plataformas totalmente isoladas; os passageiros, após pagamento ou validação do título de embarque, entram na plataforma, acedendo depois aos autocarros a partir desta, minimizando assim os tempos de espera com entradas e saídas.

<sup>3</sup> “Elementos para a Configuração de um Sistema de Informação Para a Gestão da Mobilidade Urbana”, tese de Luis N. Filipe, sob orientação da Prof. Dr.ª Rosário Macário, para obtenção do grau de Mestre em Transportes, no Instituto Superior Técnico, Lisboa.

<sup>4</sup> Neste contexto, e em oposição ao anteriormente exposto relativamente aos diversos módulos fundamentais que compõe o SI, designa-se por módulo cada “sub-sistema” de informação dentro do SI da AT.

Quatro destes módulos podem ser designados por “módulos de interacção”, ou “módulos de informação primária”, já que a informação gerida pelos mesmos tem origem (ou a eles diz respeito) nos diversos agentes que interagem com a AT na gestão do sistema de mobilidade urbana, já referidos anteriormente (Tabela 1). No esquema da figura 3, estes módulos dizem respeito aos rectângulos que correspondem aos diferentes agentes, e que contêm uma caracterização geral sobre o tipo de informação que lhes diz respeito.

Os restantes quatro módulos (a sombreado, no esquema da figura 3) podem designar-se “módulos de avaliação” ou “módulos de informação secundária”, já que dizem respeito a informação gerada no próprio SI, através da manipulação, por modelos (matemáticos ou outros), da informação proveniente dos módulos de informação primária. Tipicamente (mas não de forma exclusiva), a informação constante nestes módulos surgirá agregada, sob a forma de indicadores. A especificação destes, bem como os respectivos métodos e unidades de medição, serão objecto de análise no prosseguimento do trabalho efectuado. Nesta especificação serão tidas em consideração as principais características que cada indicador deve possuir (Magalhães, 2004, pp. 24):

- Ser relevante à escala da análise (espacial e temporal);
- Adequar-se às necessidades do utilizador;
- Ser pertinente para os objectivos a que se destina;
- Ser claro e facilmente compreensível, sem ser propício a ambiguidades;
- Ter uma computação viável, quer em termos de disponibilidade de dados quer relativamente aos custos de obtenção dos mesmos;
- Ser representativo da realidade analisada.

Na concepção dos módulos de informação primária deve ser considerada, tanto quanto possível, a ligação directa destes aos sistemas de informação dos respectivos agentes externos a que digam respeito, já que assim se optimiza o processo de recolha de informação e conseqüentemente de “abastecimento” do SI. Nalguns casos (por exemplo, naqueles em que os operadores recolhem já de forma automática, com base na bilhética, informação relativa à procura) será possível estabelecer um canal de informação, que se processará electronicamente entre a sua “fonte” e a AT, com todos os benefícios que daí advêm.

Quanto ao *output* da informação, este deverá ser adequado ao fim a que se destina. Um dos primeiros factores a considerar é que, dado o carácter fortemente espacial da informação sobre transportes, o *output* do SI para a gestão do SMU deverá ser feito utilizando uma plataforma SIG, nos casos em que tal seja possível e constitua um valor acrescentado para a correcta apreensão da informação em causa.

Dadas as diferentes características requeridas, consoante o nível de gestão a que a informação se destina, como já foi referido no início deste trabalho, será necessário implementar *outputs* distintos para um mesmo tipo de informação, variando a forma de apresentação e o nível de agregação da mesma. Dado o campo de actuação, a um nível predominantemente tático, de uma AT, será proposto um *Balanced Score Card* adaptado às especificidades da gestão de uma tal entidade. Este instrumento, proposto por Robert Kaplan e David Norton em 1991 (Kaplan e Norton, 1992) e bastante utilizado pelos gestores empresariais, tem a vantagem de fornecer, através de um número reduzido de indicadores, uma perspectiva global sobre o posicionamento da entidade sob quatro enfoques diferentes: enfoque financeiro, enfoque interno, enfoque no cliente e enfoque na

inovação e no conhecimento (Kaplan e Norton, 1992, pp. 72); neste caso, o *Balanced Score Card* que se pretende desenvolver deverá dar essa perspectiva global relativamente ao SMU como um todo, devendo portanto estes enfoques ser redefinidos, como aliás já foi proposto por outros autores (Phillips, 2004). A informação utilizada na alimentação do *Balanced Score Card* resultará (por agregação ou não) da informação proveniente dos vários “módulos de avaliação” (ver figura 3).

Um último aspecto a considerar relativamente aos *outputs* do Sistema de Informação diz respeito à emanação, por parte deste, de informação para o exterior da AT. Neste caso, serão definidas formas de fornecer informação:

- Destinada à comunidade urbana em geral, para promoção do Sistema de Mobilidade Urbana (com ênfase na promoção dos modos ou soluções mais vantajosas do ponto de vista de sustentabilidade) e para a avaliação do desempenho do mesmo;

- Destinada às entidades que tutelam a AT e a outras entidades, para que estas possam avaliar e corrigir as políticas de mobilidade por elas definidas.

## 6 CONCLUSÕES

O trabalho até agora efectuado permite, desde já, concluir que a informação para a gestão, apesar de ser um bem intangível, é cada vez mais valorizada no seio das grandes organizações como um factor relevante para o seu desempenho global. Esta valorização tem resultado num desenvolvimento dos Sistemas de Informação para gestão, ao qual não é alheio o actual progresso nas tecnologias da informação e comunicação, que o potencia.

Não obstante o exposto e considerada a complexidade inerente à gestão do Sistema de Mobilidade Urbana, na qual a informação deveria desempenhar um papel vital, verificou-se também, nos casos observados, que a utilização desta é feita apenas de uma forma não sistémica; isto é, não existe, de uma forma geral, um SI propriamente dito, mas sim vários sistemas dispersos, que recolhem informação para fins específicos. Mesmo nos casos em que existem SI mais complexos e bem estruturados, a informação destes nunca cobre a globalidade do SMU.

A implementação de um SI deve ser feita, preferivelmente, no início de actividade da organização a que se destina, pois desta forma o planeamento e a evolução de ambos (a organização e o SI correspondente) podem ser feitos paralelamente. Assim, pode concluir-se que o contexto actual constitui uma oportunidade para a implementação de um tal sistema numa AT, uma vez que grande parte destas entidades estão ainda em fase de arranque, ou, como no caso português, não foram sequer constituídas.

Conclui-se então que o desenvolvimento de um SI para a gestão da mobilidade urbana, sendo decisivo para que esta seja eficaz e eficiente, é um aspecto importante para a melhoria da mobilidade no espaço urbano. Consequentemente espera-se, assim, que o trabalho em desenvolvimento contribua para esta melhoria.

## 7 REFERÊNCIAS

Burch, J.G. e Grudnitski, G. (1989) **Information Systems – Theory and Practice**, 5<sup>th</sup> ed., John Wiley and Sons.

Cashmore, C. e Lyall, R. (1991) **Business information: systems and strategies**, Prentice Hall.

DGTT/DTL (2003) **Apresentação do Projecto SIIG**, Lisboa (disponível para *download* na *Internet* em <http://www.dgtt.pt/siig/index.html>).

Edwards, C., Ward, J. e Bytheway, A. (1995) **The Essence of Information Systems**, 2<sup>nd</sup> ed., Prentice Hall.

European Commission (ec), TIS.PT et al. (2000) **Reference Framework and Harmonisation of Concepts – Deliverable D1, MARETOPE – Managing and Assessing Regulatory Evolution in Local Public Transport Operations in Europe**, Fifth Framework Programme, Urban Transport, DG TREN.

European Metropolitan Transport Authorities (EMTA) (2005) **Directory of Public Transport in the European Metropolitan Areas 2005-2006**.

Finn, B. e Nelson, J. (2004) **A functional model for an Urban Passenger Transport Authority**, *in* Competition and Ownership in Land Passenger Transport – Selected papers from the 8<sup>th</sup> International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (Thredbo 8), Elsevier.

Foresti, E., Laniado, E. e Stagni, G. (1999) **MISTRAL: An Information System for Local Public Transport Services in Lombardy**, paper presented at the 6<sup>th</sup> International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (Thredbo 6), Cidade do Cabo.

Kaplan, R.S. e Norton, D.P. (1992) **The Balanced Scorecard – Measures that drive performance**, *in* Harvard Business Review, 70 (1), January-February 1992.

Link Consulting (2003) **Link na OTLIS: interoperabilidade cada vez mais próxima**, *in* Cadernos Link, nº 5.

Macário, R. (2004) **Integration in Urban Mobility Systems: Quality upgrading or Competition blockade**, Proceedings of the WCTR Conference, Istanbul, 5-9 July, 2004.

Macário, R. (2005) **Quality management in urban mobility systems: an integrated approach**, dissertação para obtenção do grau de Doutor em Transportes, IST-UTL.

Magalhães, M.T.Q. (2004) **Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores: Uma Aplicação no Planeamento e Gestão da Política Nacional de Transportes**, dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasil.

Phillips, J.K. (2004) **An Application of the Balanced Scorecard to Public Transit System Performance Assessment**, *in* Transportation Journal, Winter 2004; 43, 1.