



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Área Departamental de Engenharia Civil

Implementação de um Sistema de Gestão Municipal com recurso a Sistemas de Informação Geográfica

Nº30767, DIANA FERNANDES

Licenciada em Engenharia Civil

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

(VERSÃO DEFINITIVA)

Orientadora:

**Doutora Carmen de Jesus Geraldo Carvalheira (Professora Adjunta
Convidada do ISEL)**

Júri:

**Presidente: Mestre Paulo José de Matos Martins (Professor Adjunto do ISEL)
Arguente: Doutora Sandra Vieira Gomes (Bolsista de Pós-doutoramento do LNEC)**

Março de 2016

RESUMO

Numa autarquia municipal a gestão de políticas de ordenamento do território é fortemente apoiada pelo conhecimento da engenharia civil. Cada vez mais, as Câmaras Municipais apostam na melhoria dos serviços que prestam, definindo as diretrizes para o desenvolvimento sustentável, focadas em construir lugares cada vez mais atrativos para as pessoas e organizações, onde a qualidade de vida é uma prioridade. Porém atingir estes objetivos implica uma gestão eficaz e atempada.

Esta pesquisa pretende demonstrar alguns exemplos de como a tecnologia de SIG contribui para a avaliação e intervenção de políticas adequadas capazes de atingir os objetivos acima referidos.

O município de Montemor-o-Novo foi o escolhido como caso estudo, devido à inexistência de qualquer estrutura de organização de dados geográficos na Câmara Municipal de Montemor-o-Novo. Sendo um município de pequena dimensão, não dispensa a necessidade de desenvolver uma ferramenta de Gestão Municipal que pode oferecer uma elevada capacidade de intervenção na melhoria de vários setores da região.

Desta forma, são apresentados quatro exemplos como propostas de intervenção com recurso a um SIG: uma breve análise de acessibilidade rodoviária e pedonal, uma rota para autocarro público, o apoio a decisões devido ao encerramento de uma escola primária, o desvio de trânsito pesado que passa no centro da Cidade. Estas análises fazem parte da realidade local do Concelho, sendo questões em estudo há alguns anos na autarquia. O objetivo é poder mostrar como, desde que devidamente estruturada uma base de dados no município e inserida no SIG, muitas das decisões autárquicas podem ser mais eficazes e céleres.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Gestão Municipal

ABSTRACT

In a local authority, the management of spatial planning policy is strongly supported by the knowledge of civil engineering. Increasingly, the Municipal Councils are committed to improving the services they provide by setting guidelines for sustainable development, focused on building more and more attractive places for people and organizations, where quality of life is a priority. However, to complete these goals an effective and timely manner management is needed.

This research aims to demonstrate some examples of how GIS software contributes for the assessment and intervention of appropriate policies capable of achieving the goals referred to above.

The Montemor-o-Novo municipality was chosen as a case study due to the absence of any organizational structure of geographic data in the Municipality of Montemor-o-Novo. The fact that it is a city of small dimensions, does not discard the need to develop a Municipal Management tool that can provide a high intervention capacity to improve various sectors of the region.

So, as proposals of intervention using a GIS, four examples of analysis are presented: a brief analysis of road and pedestrian accessibility, finding the best route to public transport – bus, decision support due to the closure of a primary school and, at last, evaluation of heavy traffic detour that is currently going through the city center. These examples are part of the local reality of the Municipality, and have been under study for several years. The aim is to be able to show how a properly structured and inserted in GIS data base, can make local authority decisions more successful and well-timed.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Municipal management

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação encerra uma importante etapa da minha vida à qual me propus. Queria agradecer profundamente a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que tal fosse possível, em especial:

À Professora Carmen Carvalheira que me propôs o tema para esta dissertação, demonstrando sempre disponibilidade, orientando e transmitindo conhecimentos muito úteis, que sem eles a realização deste trabalho não seria possível.

À minha mãe, por me ter tornado na pessoa que sou hoje e que sempre fez de tudo para que nada me faltasse;

Ao Telmo, pela paciência nos últimos meses e por todo o amor e apoio;

Às minhas colegas do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa que depressa se tornaram amigas especiais, Diana, Inês e Marisa, por toda a motivação, ajuda e bons momentos juntas;

Um agradecimento especial à minha grande amiga Ana Rita, por estar sempre presente;

Agradeço também à Diana, Mariana e Tia São, pela disponibilidade e sacrifício numa manhã de inverno, para a elaboração das contagens de tráfego.

ÍNDICE DO TEXTO

RESUMO	I
ABSTRACT	III
AGRADECIMENTOS	V
ÍNDICE DO TEXTO.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABELAS	XI
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	XIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Enquadramento do tema	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Metodologia.....	3
1.4 Estrutura da dissertação	4
2. GESTÃO MUNICIPAL	5
2.1 Enquadramento	5
2.2 Conceito de território em política administrativa	9
2.3 Sistemas de Gestão Territorial - Principais Instrumentos	10
2.4 Apoio na gestão aos municípios do Alentejo Central.....	14
3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM GESTÃO MUNICIPAL..	17
3.1 Enquadramento	17
3.2 Breve definição de Sistemas de Informação Geográfica.....	17
3.2.1 Funcionamento básico de Sistemas de Informação Geográfica	19
3.3 Funções de Sistemas de Informação Geográfica em Gestão Municipal	20
3.4 Relação Custo-Benefício	24

3.5	Casos de Estudo desenvolvidos a nível nacional.....	25
3.5.1	Município do Seixal	25
3.5.2	Município de Matosinhos	27
4.	CASO DE ESTUDO - MONTEMOR-O-NOVO	29
4.1	Enquadramento.....	29
4.2	Base de Dados	31
4.3	Exemplos de Análises Possíveis.....	41
4.3.1	Exemplo 1 - Análise SIG para tempos gerais de percursos.....	42
4.3.2	Exemplo 2 – Encontrar a melhor rota para uma solução de transporte público urbano	46
4.3.3	Exemplo 3 – Análise de alternativas	49
4.3.4	Exemplo 4 – Avaliar a possibilidade de usar a A6 como circular da cidade para o tráfego de pesados.....	51
5.	CONCLUSÕES.....	55
5.1	Conclusões do Trabalho Final de Mestrado	55
5.2	Recomendações de propostas de estudos futuros	56
	Referências Bibliográficas.....	59
	Anexo I – Fichas de contagem de tráfego	63
	Anexo II - Mapas.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 - Modelo exemplo da informação de um SIG. (ArcGIS Resources, 2015) ..	19
Figura 3.2 - Distâncias percorridas em 30 minutos, por diversos meios de transporte e áreas potencialmente acessíveis a partir de um ponto do território. (IMTT, 2011)	21
Figura 3.3 - Página da WebSIG da Câmara Municipal de Seixal. (Câmara Municipal do Seixal, 2015).....	27
Figura 3.4 - Página da WebSIG da Câmara Municipal de Matosinhos: opção consultar PDM. (Câmara Municipal de Matosinhos, 2015).....	28
Figura 4.1 - Concelho e Freguesias de Montemor-o-Novo	30
Figura 4.2 – Tabela de atributos da layer Vias, do ficheiro ArcMap elaborado	32
Figura 4.3 – Rede Rodoviária de Montemor-o-Novo – Pormenor das vias no centro da Cidade.....	33
Figura 4.4 – Localização de postos de contagem de tráfego	34
Figura 4.5 – Esquema do cruzamento designado Posto 1, e respetiva ficha de contagem	35
Figura 4.6 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego ligeiro no sentido este-oeste	37
Figura 4.7 – Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego ligeiro no sentido oeste-este	37
Figura 4.8 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego pesado no sentido este-oeste	38
Figura 4.9 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego pesado no sentido oeste-este	38
Figura 4.10 – Gráficos de sinistralidade dentro e fora de localidades, a nível nacional e dentro do Concelho de Montemor-o-Novo, no anos de 2013	40
Figura 4.11 - Gráficos de número de vítimas em acidentes, dentro e fora de localidades, a nível nacional e dentro do Concelho de Montemor-o-Novo, no anos de 2013	41
Figura 4.12 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso de carro, em minutos, partindo do centro da cidade de Montemor-o-Novo.....	43
Figura 4.13 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso de carro, em minutos, partindo do Centro de Saúde de Montemor-o-Novo	44

Figura 4.14 - Representação gráfica da <i>OD Cost Matrix</i> entre Centro de Saúde e Freguesias da sua área de influência.....	45
Figura 4.15 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso a pé, em minutos	46
Figura 4.16 - Mapa da rota dimensionada para autocarro	48
Figura 4.17 – Autocarro elétrico da empresa Próximo - Faro (Irmãos Mota S.A., 2015)	49
Figura 4.18 - Representação gráfica da <i>OD Cost Matrix</i> e de rota entre escolas do 1º ciclo de Cabrela e Vendas Novas	50
Figura 4.19- Comparação de percursos: Autoestrada e Estrada Nacional N4.....	52
Figura 4.20 - Comparação de percursos: Autoestrada e Estrada Nacional N114.....	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1 – Número total de veículos contados entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto	35
Tabela 4.2 - Número de veículos contados que mantém a direção da Av. Gago Coutinho, entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto	36
Tabela 4.3 - Número total de veículos por hora, que mantém a direção da Av. Gago Coutinho entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto.....	39
Tabela 4.4 - Resumo de sinistralidade no concelho de Montemor-o-Novo, entre os anos de 2004 e 2013. (ANSR, 2014)	39
Tabela 4.5 - Tempos de percurso e distâncias calculados entre Centro de Saúde e freguesias da sua área de influência	45
Tabela 4.6- Equipamentos associados a cada paragem da rota dimensionada.....	47
Tabela 4.7 - Tempos de percurso e distâncias calculados entre Escola Primária de Cabrela e restantes escolas Primárias.....	50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

SGM – Sistema de Gestão Municipal

SIG – Sistema de Informação Geográfica

ESRI – Environmental Systems Research Institute

PMOT – Plano Municipal de Ordenamento do Território

PDM – Plano Diretor Municipal

PP – Plano de Pormenor

PU – Plano de Urbanização

PMT – Plano de Mobilidade e Transportes

CIMAC – Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central

IGP – Instituto Geográfico Português

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento do tema

O espaço público urbano é cada vez mais reconhecido como um lugar para mobilidade e qualidade de vida. A eficiência da circulação automóvel já não é o principal fator, mas sim a atratividade dos espaços, a segurança e comodidade dos percursos e a qualidade da paisagem urbana e o seu carácter simbólico e de representação da sociedade. O planeamento do espaço urbano requer uma estratégia política que permita definir o que deve ser privilegiado. Neste âmbito, a União Europeia prevê a mobilidade sustentável como um objetivo comum e essencial às políticas e estratégias territoriais. Pressupõe que os cidadãos, vivendo em cidades, vilas ou aldeias, disponham de condições e escolhas de acessibilidade e mobilidade que lhes proporcionem deslocações seguras, confortáveis, com tempos aceitáveis e custos acessíveis. (IMTT, 2011)

Sérgio Pinheiro (Pinheiro, 2010) no documento sobre Mobilidade Sustentável produzido para o Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, refere que a definição sumária para o conceito de mobilidade sustentável é dada pelo *World Business Council for Sustainable Development*, e diz o seguinte: “é a capacidade de dar resposta às necessidades da sociedade em deslocar-se livremente, aceder, comunicar, transacionar e estabelecer relações, sem sacrificar outros valores humanos e ecológicos, hoje e no futuro.”

A nível municipal, as acessibilidades e a mobilidade sustentável podem ser geridas num Sistema de Gestão Municipal (SGM) que, de forma a ser mais eficaz, deve ser gerido com recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Também outras áreas, tais como a saúde, educação e serviços à comunidade, que necessitam de respostas breves e eficazes, podem ser geridas num SGM, auxiliando a administração local que enfrenta desafios exigentes ao nível da capacidade de resposta. Atualmente, temas como a gestão estratégica e SIG como ferramenta importante no apoio à decisão na Gestão Municipal, continuam a ser abordados e desenvolvidos tecnologicamente, de forma a apresentar soluções para a gestão do território e respetivos recursos.

As Câmaras Municipais têm o dever de proporcionar serviços de qualidade aos cidadãos e para tal devem definir as diretrizes para o desenvolvimento sustentável do seu território, focadas em construir lugares cada vez mais atrativos para pessoas e organizações, onde a qualidade de vida é uma prioridade. (IMTT, 2011)

O ponto de partida para a elaboração desta dissertação, foi a inexistência de qualquer estrutura de organização de dados cartográficos em SIG na Câmara Municipal de Montemor-o-Novo, o que é comum nas autarquias de pequena dimensão. Por este motivo foi possível enquadrar os objetivos do trabalho no intervalo temporal de realização da presente dissertação. Sendo um município de pequena dimensão, não dispensa a necessidade de desenvolver uma ferramenta de Gestão Municipal que pode melhorar a capacidade de intervenção nos vários setores ligados com a qualidade de vida dos cidadãos e com o desenvolvimento sustentável da região.

1.2 Objetivos

Desenvolver uma ferramenta de suporte à Gestão Municipal e análise de Informação Geográfica permite desenvolver maior capacidade de ação e, por consequência, uma significativa vantagem competitiva no suporte à decisão.

O objetivo deste trabalho é demonstrar a importância do tema, editando e georreferenciando a rede de infraestruturas rodoviárias do concelho em ArcMap e permitindo que esta seja analisada a nível de acessibilidades e consequentemente avaliar situações relativas à gestão municipal. Serão abordadas as seguintes propostas:

- Uma análise de tempos gerais de percurso, partindo do centro da cidade, de forma a demonstrar a dimensão da cidade e que se chega rapidamente a qualquer ponto. Esta análise foi feita para percursos a efetuar de carro e a pé;
- Um sistema de transporte público urbano, fazendo-o passar pelos pontos de interesse da cidade. A proposta é que seja um autocarro elétrico que consiga servir a população sem acesso a transporte individual, normalmente a população mais envelhecida;

- Análise de alternativas de escolas de 1º ciclo, devido ao encerramento de uma delas; esta é uma situação que efetivamente aconteceu há cerca de um ano, deixando a autarquia com um problema para resolver.
- Eliminação de tráfego pesado do centro da cidade, usando a autoestrada como circular à cidade. Esta é uma negociação que há vários anos é avaliada na medida em que o tráfego de pesados é elevado e desagrada a habitantes (causa insegurança, ruído e poluição) e a condutores de pesados que ficam sujeitos a paragens e redução de velocidades no atravessamento da cidade.

Com estas propostas pretende-se mostrar as vantagens e potencialidades do recurso a um SIG na gestão municipal. Para que seja uma ferramenta de apoio à decisão é necessário que a base de dados do Concelho esteja inserida e calibrada, é necessário que os dados sejam recolhidos e tratados. Muitos mais dados para além dos que aqui foram adicionados podem ser associados, porém a base fica definida.

1.3 Metodologia

Para desenvolver este trabalho é efetuado um levantamento bibliográfico relevante, definindo o tema e revelando a sua importância. Complementarmente, e de forma a sustentar o SGM como caso de estudo, (utilizando o ArcGis como software SIG) foram editadas as vias do concelho e estruturada a base de dados de forma a poder responder às análises pretendidas.

O Município de Montemor-o-Novo é o caso de estudo que se apresenta. Esta escolha justifica-se pela sua importância ao nível do tráfego rodoviário, por ser uma cidade de pequena dimensão (facilitando o espaço temporal disponível para efetuar a recolha de dados), por a administração local não ter ainda um SGM implementado e ainda por ser uma cidade atravessada por uma Estrada Nacional de elevada importância (N4) – Av. Gago Coutinho (que lhe confere uma maior exigência ao nível das decisões autárquicas e ao mesmo tempo é uma característica comum a muitas outras autarquias no país, o que facilita a transposição destas soluções para outros concelhos com questões semelhantes).

1.4 Estrutura da dissertação

Este trabalho é composto por cinco capítulos:

Capítulo 1, com um enquadramento que aborda de forma global o tema enquadrando-o na atualidade. Aqui estão também definidos os objetivos do trabalho e é feita uma síntese da sua estrutura.

Capítulo 2, é abordado o tema da Gestão Municipal, de uma visão política e social, definindo o papel da gestão autárquica.

Capítulo 3, onde se define o conceito de SIG, explicam-se as suas funções sustentando a sua capacidade em gestão municipal bem como os custos associados. Neste capítulo também são relatados alguns projetos desenvolvidos a nível nacional.

Capítulo 4, refere-se ao caso de estudo. É feita uma breve caracterização do município de Montemor-o-Novo e descrita a base de dados criada para este trabalho. São apresentados quatro exemplos de análises possíveis efetuadas em SIG, que foram escolhidos de forma a responder a necessidades atuais do município.

Capítulo 5, onde se resumem os pontos principais da realização deste trabalho e são analisadas as possibilidades de desenvolver este trabalho no futuro melhorando a base de dados e conseqüentemente a dimensão da análise.

2. GESTÃO MUNICIPAL

2.1 Enquadramento

Qualquer cidade contém uma vasta informação sobre as suas características, o seu território, os seus serviços, a sua infraestrutura, utilidades e respetivas funcionalidades. A georreferenciação dessa informação permite desenvolver um conjunto de ferramentas ao município para o modernizar, e para melhor encontrar soluções, otimizar o seu funcionamento e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Uma cidade resulta da combinação de uma dinâmica económica, social, cultural e política. Do ponto de vista da dinâmica económica, a cidade permite múltiplos contactos e atividades que a tornam um centro de informação e criatividade que, conseqüentemente atrai as empresas para os centros urbanos (e disso depende a oferta de emprego que a cidade possibilita). Numa dinâmica social, é na cidade que estão reunidas a grande variedade de infraestruturas sociais (escolas, hospitais, serviços sociais, etc.) e de oportunidade de emprego que constitui uma das suas grandes atrações. A dinâmica cultural depende da densidade, proximidade e herança histórica, proporcionando atividades económicas ligadas à cultura e ao turismo. A dinâmica política deve permitir que a cidade corresponda diretamente às exigências dos seus habitantes, onde o indivíduo tem uma participação direta e pode desenvolver com maior liberdade o seu sentido de valores pessoais e cívicos. A importância económica e social da cidade assenta em última análise na facilidade de comunicação oferecida pela densidade espacial e pela grande variedade de pessoas e instituições que podem explorar essa oportunidade. (Comunidades Europeias - Comissão, 1991)

Segundo recomenda o Livro Verde sobre o Ambiente Urbano da Comissão das Comunidades Europeias (Comunidades Europeias - Comissão, 1991), as autoridades municipais e os governos nacionais que criam a estrutura legislativa e financeira em que funcionam as cidades são os principais responsáveis pelo melhoramento do ambiente urbano. O melhoramento dos métodos e técnicas da gestão urbana poderá beneficiar toda a comunidade.

A autoridade municipal é a Autarquia Local - uma administração política legitimada pelo voto e assente na organização democrática do poder político, constituindo um pilar da organização democrática do Estado que assume um papel de serviço para satisfação dos interesses próprios das populações, no seu âmbito de intervenção. Grande parte das políticas sociais – educação, cultura, apoio a idosos e deficientes, etc. – são de responsabilidade municipal. (Monteiro, Gomes, & Bolieiro, 2015)

Desde 1976 que as Autarquias Locais são reconhecidas como entidades autónomas do Estado, conferindo-lhes o direito e a capacidade efetiva de regulamentar e gerir, sob sua responsabilidade e com vista à satisfação dos intentos e necessidades das populações, uma parte dos assuntos públicos. Esta autonomia não significa uma independência do Estado, pois este possui uma tutela administrativa como instrumento para a verificação do cumprimento da lei por parte dos órgãos autárquicos. Os atos dos titulares e as deliberações dos órgãos municipais são sujeitos à fiscalização jurisdicional dos tribunais administrativos; ao controlo, prévio e sucessivo, do Tribunal de Contas; à tutela inspetiva da legalidade e da gestão patrimonial e financeira exercida pela Inspeção-Geral de Finanças; à vigilância do Provedor de Justiça. Não há, em Portugal, titulares de cargos políticos mais fiscalizados que os eleitos locais. (Monteiro, Gomes, & Bolieiro, 2015)

Numa autarquia municipal, a gestão de políticas de ordenamento do território é fortemente apoiada pelo conhecimento da engenharia civil. Urbanismo, transportes, tráfego, ocupação do solo, gestão de recursos, geotecnia, hidráulica urbana, segurança rodoviária, são temas fundamentais e todos interligados. Todos eles têm como objetivo servir o município de forma sustentável e a sua eficácia está diretamente ligada com a sua localização. Por exemplo, uma rota de autocarro turístico só será viável se conseguir servir em simultâneo utentes e operador. Identificar o percurso que garante a satisfação dos utentes e maximiza a operacionalização do serviço é, por exemplo, uma das funcionalidades da utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), uma vez que permite associar toda a informação disponível, torna-se uma ferramenta muito útil na produção de boas soluções nas necessárias decisões de gestão municipal.

O ordenamento do território pode ser definido simultaneamente como uma disciplina científica, uma técnica administrativa e uma política que se desenvolve numa perspetiva interdisciplinar e integrada orientada para o desenvolvimento equilibrado das regiões e à

organização física do espaço, segundo uma estratégia de conjunto. Tem como objetivo a implementação espacial coordenada das políticas económica, social, cultural e ecológica da sociedade. Deve ter em atenção a especificidade do território, a diversidade das suas condições socioeconómicas, ambientais, dos seus mercados conciliando todos os fatores intervenientes da forma mais racional e harmoniosa possível. (IMTT, 2011)

Do processo de descentralização de algumas funções e competências por parte da Administração Central, nomeadamente nas áreas sociais, tais como a educação, saúde e serviços à comunidade, e também devido aos desafios colocados pela própria dinâmica da sociedade, a Administração Local tem aumentado nos últimos anos as suas funções e responsabilidades. A governação local tem que estar centrada no cidadão e os municípios devem viver num ambiente de concorrência local e regional, onde é necessário cada vez mais uma maior interligação entre serviços e entidades externas. O foco principal é prestar um serviço melhor ao cidadão. O investimento na modernização dos serviços internos das organizações e em múltiplos canais de comunicação, pouco tradicionais na Administração Local, é uma aposta inequívoca para aproximar os cidadãos às entidades de governação local, com melhores e mais céleres processos, acessos e disponibilização de uma informação mais transparente e fidedigna. É fundamental orientar a Administração Local para um melhor conhecimento e gestão do seu território, contribuindo para a modernização dos serviços públicos e a sua aproximação ao cidadão, mas também dotar os decisores de uma verdadeira vantagem competitiva, estratégica e diferenciadora, que permita não só melhores tomadas de decisão, como acompanhar os desafios socioeconómicos. Neste sentido, verifica-se uma tendência acentuada para uma mudança de paradigma na Governação e Administração das Autarquias Locais, apresentando novos desafios como: disponibilizar serviços fiáveis e consistentes aos munícipes; assegurar a normalização contabilística e necessidades de *reporting*; gerir os recursos financeiros e os compromissos orçamentais; melhorar o nível de satisfação e a produtividade dos colaboradores; reforçar a capacidade de gestão e monitorar o desempenho dos processos autárquicos; e incrementar a eficiência global da autarquia e do nível de serviço, mantendo o equilíbrio orçamental. (ESRI Portugal, 2013)

Em 1994, saiu no Diário da República o despacho nº12/94 por parte do Ministério do Planeamento e da Administração do Território mencionando que “A gestão urbana e

municipal, para poder ser realizada com eficácia, tendo em consideração todas as condicionantes ao uso do solo consignadas na lei e os critérios estabelecidos em matéria de ordenamento do território e de preservação do ambiente, particularmente em áreas sujeitas a elevadas pressões urbanísticas, não pode prescindir do recurso à exploração de sistemas de informação geográfica (SIG), que são instrumentos de gestão e análise de informação georreferenciada de natureza multisectorial, vocacionados para disponibilizarem, em tempo real, a informação atualizada relevante para qualquer área do município que se queira considerar e para apoiar a decisão, designadamente através da simulação de diversos cenários de intervenção possíveis.” (Despacho nº12/94, 1994)

A obrigatoriedade de disponibilização de Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) por parte das autarquias é uma temática que é da responsabilidade das mesmas, sendo o SIG a melhor forma de o fazer e conseqüentemente de promover a discussão pública. A informação disponibilizada é pertinente e útil ao cidadão, não só no âmbito dos Instrumentos de Gestão Territorial, gerando um papel mais ativo nas decisões do território, mas também permitindo-lhe visualizar a cartografia base e uma diversidade de informação, que será descrita mais à frente neste documento. O Decreto-Lei n.º 80/2015 de 14 de Maio, que aprova a revisão do regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, refere o seguinte sobre a informação ao público:

- O Artigo 5.º sobre direito à informação, refere que: “1 - Todos os interessados têm direito a ser informados sobre a política de gestão do território e, em especial, sobre a elaboração, a aprovação, o acompanhamento, a execução e a avaliação dos programas e planos territoriais. 2 - O direito à informação referido no número anterior compreende as faculdades de: a) Consultar os diversos processos, designadamente, os estudos de base e outra documentação, escrita e desenhada, que fundamentem as opções estabelecidas; b) Obter cópias de atas de reuniões deliberativas e certidões dos instrumentos aprovados; c) Obter informações sobre as disposições constantes de programas e de planos territoriais, bem como conhecer as condicionantes, as servidões administrativas e as restrições de utilidade aplicáveis ao uso do solo. 3 - As entidades responsáveis pela elaboração e pelo depósito dos programas e dos planos territoriais devem criar e manter atualizado um sistema que assegure o exercício do direito à informação,

designadamente através do recurso a meios informáticos. 4 - A informação e os dados referidos no número anterior devem ser disponibilizados em formatos abertos, que permitam a leitura por máquina, nos termos da Lei n.º 36/2011, de 21 de junho.”

- O Artigo 94.º sobre disponibilização da informação refere que: “1 - Os planos municipais são disponibilizados, com carácter de permanência e na versão atualizada, no sítio eletrónico do município a que respeitam, bem como no sítio eletrónico do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), através de ligação eletrónica a este sistema nacional. 2 - Para efeitos do número anterior, os municípios devem proceder à transcrição digital vetorial e georreferenciada das peças gráficas dos planos municipais, disponibilizando-as nos respetivos sítios eletrónicos, de acordo com modelo de dados a aprovar pela Direção-Geral do Território. 3 - As plantas e o respetivo acesso devem estar disponíveis em modelo a aprovar pela Direção-Geral do Território.”

2.2 Conceito de território em política administrativa

De acordo com Ribeiro e Amaro (2005), o conceito de território é hoje considerado como sendo um espaço-vivido, pois a interação com as populações que nele vivem e trabalham e que com ele convivem, confere ao espaço uma densidade cultural e histórica que marca também os seres humanos que com ele interagem. Para que um espaço se torne apropriado, organizado e reconhecido, de um ponto de vista político, social e ideológico, por uma população que com ele se identifica e nele pretende exercer a sua autonomia, devem existir diferentes estruturas espaciais, tais como:

- Espaço económico;
- Espaço Social;
- Espaço Cultural, orientado pelas culturas nele vivadas;
- Espaço histórico;
- Espaço de comunicação e informação;
- Espaço político-administrativo;
- Espaço jurídico;

- Espaço ideológico.

Para além destas estruturas espaciais, o território dispõe ainda de um espaço geográfico, que corresponde às suas fronteiras físicas, com características geomorfológicas (planícies, montanhas, vales, rios, etc.), que marcam também a sua identidade e a das populações. A estrutura político-administrativa, tem como uma das funções principais a de assegurar a criação e a estabilidade de um território onde possa hegemonizar, controlar e regular as relações económicas, sociais, culturais e políticas, a produção jurídica, a visão da história, as ideologias e as suas redes de comunicação e informação, que correspondem à dominação e aos interesses de um grupo ou classe social dominante. (Ribeiro & Amaro, 2005)

Em Portugal, os municípios assumem um papel de autarquia local que corresponde à unidade territorial administrativa designada por concelho. Esta forma de poder e autonomia local pressupõe que as populações possam interferir na organização do poder das suas zonas geográficas, sem serem completamente subordinadas aos interesses e as decisões centralizadas e distantes. São atribuídos aos municípios funções de administração de bens próprios e sob a sua jurisdição, o desenvolvimento e bem-estar das populações, o abastecimento público, a salubridade pública e o saneamento básico, a saúde, a educação e ensino, a proteção à infância e terceira idade, a habitação nomeadamente social, a cultura, tempos livres e desporto, o turismo, a defesa e proteção do meio ambiente e da qualidade de vida do respetivo agregado populacional, a proteção civil, a luta contra a pobreza e a exclusão social. (Ribeiro & Amaro, 2005)

2.3 Sistemas de Gestão Territorial - Principais Instrumentos

Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) são os instrumentos de gestão territorial que permitem aos municípios e a diversas escalas e níveis de decisão, estruturar, desenhar e gerir o respetivo território, com base na definição do regime do uso do solo e na sua programação. O nível de intervenção de um PMOT é desdobrável hierarquicamente em um Plano Diretor Municipal (PDM), que é mais abrangente e com carácter essencialmente estratégico e estruturante do território municipal, ao Plano de Pormenor (PP), no qual se desenvolve o desenho do espaço urbano e onde se definem

com rigor as delimitações, as ocupações e os usos atribuídos aos espaços públicos e aos espaços privados, cabendo ao Plano de Urbanização (PU) tratar, nas escalas intermédias, a forma de organização do tecido urbano. No âmbito dos transportes, cabe às autarquias locais avaliar e decidir a necessidade e pertinência de um Plano de Mobilidade e Transportes (PMT) para sustentar decisões de ordenamento do território, ou de planeamento e desenho dos espaços urbanos. É nesta área que a avaliação das acessibilidades tem importância para identificar áreas do território com potencial de utilização não aproveitado, e áreas saturadas ou deficientemente servidas por infraestruturas de transporte cujos usos ou densidades de ocupação devam ser ajustados. A medição da acessibilidade potencial pode fazer-se pelo cálculo de caminhos mínimos, em distância, ou em tempo, atribuindo velocidades em função do tipo de infraestrutura e do meio de deslocação. Graficamente a medição pode ser feita entre pontos selecionados, em rede (matriz), ou por área de influência a partir de um ponto (isolinhas). (IMTT, 2011)

A Direção-Geral do Território (DGT) é o organismo público nacional que tem obrigações e competências em matérias relacionadas com o ordenamento do território, urbanismo e informação geográfica. Nesta última temática, a sua responsabilidade assenta na criação e manutenção das bases de dados geográficos de referência, nomeadamente do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), do Sistema Nacional de Informação Territorial e do Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral, e ainda a manutenção da rede geodésica nacional e a produção de cartografia nacional de referência. A DGT descreve o SNIG como sendo “a infraestrutura de dados espaciais nacional, com funcionamento em rede, que tem por objetivo proporcionar, a partir dos vários pontos de acesso, a pesquisa, visualização e exploração dos metadados e conjuntos e serviços de dados geográficos produzidos ou mantidos pelas autoridades públicas ou por sua conta e também por privados”, e refere que este “responde a necessidades reais uma vez que constitui uma ferramenta de apoio à formulação, implementação e gestão de políticas e ações de âmbito territorial por parte dos agentes públicos e privados.” (DGT, 2015)

A DGT e outras entidades, disponibilizam uma variedade de informação geográfica que está disponível no portal iGEO, nomeadamente no acesso aos Instrumentos de Gestão Territorial, Carta do Regime do Uso do Solo e Carta da Ocupação do Solo (COS). Os

recursos disponibilizados podem ser visualizados na generalidade dos diversos softwares SIG. Os dados disponibilizados são de “livre utilização, reutilização e redistribuição por qualquer pessoa, estando o utilizador apenas obrigado a referir a autoria e origem dos mesmos sem limitações de privacidade, segurança ou controle de acesso”. (iGEO, 2016)

Visto o presente trabalho ter como foco principal a abordagem de temas estratégicos de ordenamento do território relacionados com o sistema de acessibilidades, transporte e mobilidade urbana sustentável, importa apresentar de forma sucinta o enquadramento legal e institucional relativo aos transportes, tendo em consideração que em Portugal não existe legislação específica para a elaboração de planos de mobilidade.

No domínio dos sistemas de transportes, o Manual de Metodologia e Boas Práticas para a Elaboração de um Plano de Mobilidade Sustentável (Ferreira, et al., 2008), refere que as atribuições e competências dos órgãos municipais incidem fundamentalmente no planeamento e gestão da rede viária urbana, na definição e controlo da política de estacionamento e de ocupação da via pública, na organização e exploração dos transportes escolares e, em menor escala, nos transportes públicos de passageiros que se desenvolvem nos perímetros urbanos. A inexistência de normas para a elaboração de planos de mobilidade tem como consequência direta a prática pouco generalizada de elaboração destes instrumentos, no entanto o referido manual enuncia os principais diplomas legais que abordam estes temas. São de salientar os seguintes artigos:

- O enquadramento legal atual relativo à prestação do transporte público urbano é dado pela Lei n.º 10/90, de 17 de Março de 1990, que estabelece a Lei de Bases do Sistema de Transportes Terrestres. No seu Artigo 3.º, define que os Transportes Locais correspondem aos “que visam satisfazer as necessidades de deslocação dentro de um município ou de uma região metropolitana de transportes”; e os Transportes Urbanos como “os que visam satisfazer as necessidades de deslocação em meio urbano, como tal se entendendo o que é abrangido pelos limites de uma área de transportes urbanos ou pelos de uma área urbana de uma região metropolitana de transportes”.
- O Artigo 18.º da Lei n.º 159/99 de 14 de Setembro, define que “é da competência dos órgãos municipais o planeamento, a gestão e a realização de investimento nos domínios relativos à rede viária de âmbito municipal, à rede de transportes

regulares urbanos, à rede de transportes regulares locais que se desenvolvem exclusivamente na área do município, às estruturas de apoio aos transportes rodoviários, às passagens desniveladas em linhas de caminho-de-ferro ou em estradas nacionais e regionais e aos aeródromos e heliportos municipais.”

- A Lei n.º 169/99, de 18 de Setembro, alterada pela Lei n.º 5-A/2002, de 11 de Janeiro, no Artigo 64.º refere que "compete à Câmara Municipal no âmbito da organização e funcionamento dos seus serviços, bem como da gestão corrente, organizar e gerir os Transportes Escolares; criar, construir e gerir instalações, equipamentos, serviços, redes de circulação, de transportes, de energia, de distribuição de bens e recursos físicos integrados no património municipal ou colocados, por lei, sob a administração municipal; emitir licenças, matrículas, livretes e transferências de propriedade e respetivos averbamentos e proceder a exames, registos e fixação de contingentes relativamente a veículos, nos casos legalmente previstos.”

Ainda segundo o Manual de Metodologia e Boas Práticas para a Elaboração de um Plano de Mobilidade Sustentável (Ferreira, et al., 2008), sendo um dos objetivos o reforço da ligação entre as políticas de transportes e de planeamento urbano, a Lei n.º 58/2007, de 4 de Setembro, aprovou o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território. São de salientar as seguintes de medidas, pertinentes ao presente trabalho:

- “Integrar no planeamento municipal e intermunicipal a dimensão financeira dos sistemas de transportes e de mobilidade, programando os investimentos, os subsídios e a captação de valor junto dos beneficiários indiretos de forma a assegurar a boa gestão e a sustentabilidade da exploração desses sistemas.”
- “Promover a elaboração de planos de mobilidade intermunicipais que contribuam para reforçar a complementaridade entre centros urbanos vizinhos e para uma maior integração das cidades com o espaço envolvente e que contemplem o transporte acessível para todos.”
- “Reforçar a componente estratégica dos Planos Diretores Municipais, integrando no seu conteúdo a definição de opções sobre a dimensão e as formas de desenvolvimento urbano mais adequadas aos respetivos territórios.”

- “Introduzir procedimentos de avaliação do impacte territorial da criação de infraestruturas e equipamentos de uso coletivo, nomeadamente em termos do impacte no crescimento urbano, na mobilidade e no uso eficiente dos recursos.”
- “Assegurar na revisão dos Planos Diretores Municipais que as redes de transporte e mobilidade respondam à sua procura e aos processos de redefinição dos usos do solo, favorecendo a acessibilidade das populações em transporte público aos locais de emprego, aos equipamentos coletivos e serviços de apoio às atividades produtivas, bem como à circulação de mercadorias entre os locais de produção e de mercado.”
- “Desenvolver planos de transportes urbanos sustentáveis, visando reforçar a utilização do transporte público e a mobilidade não motorizada e melhorar a qualidade do ar, nomeadamente em áreas de grande densidade populacional.”

A mobilidade acessível a todos é um direito essencial dos cidadãos, devendo ser assegurada em especial às pessoas com mobilidade reduzida e que não dispõem de transporte individual. Já a mobilidade sustentável é a que maximiza o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos, sendo menos hostil ao ambiente e menos exigente no consumo dos recursos de energia e espaço. Unindo estes dois conceitos, a gestão da mobilidade deve abranger todos os modos de transporte, favorecendo os menos agressivos para o ambiente. A base para a mobilidade urbana é o transporte coletivo, pois este otimiza a ocupação do espaço público, garante menores consumos de energia e emissões poluentes. Nesta temática, deve ser tomado em consideração que os peões e o uso pedonal do espaço público necessitam de ser protegidos com ações concretas no sentido do aumento progressivo dos espaços pedonais através da apropriação de espaços libertos do uso automóvel, do aumento da segurança na circulação pedonal e na qualificação dos seus espaços. (TIS PT - Consultores Em Transportes, Inovação e Sistemas S.A., 2005)

2.4 Apoio na gestão aos municípios do Alentejo Central

Com vista à realização de interesses comuns por parte dos municípios, foi criada a Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC), composta pelos Municípios

de Alandroal, Arraiolos, Borba, Estremoz, Évora, Montemor-o-Novo, Mora, Mourão, Portel, Redondo, Reguengos de Monsaraz, Vendas Novas, Viana do Alentejo e Vila Viçosa. Os objetivos fundamentais na atividade que a CIMAC desenvolve são os seguintes: (CIMAC - Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central, 2015)

- Dimensionar e estruturar os serviços e meios próprios adequando-os às necessidades de desenvolvimento da CIMAC e dos municípios associados;
- Contribuir para a modernização e qualificação dos serviços municipais, dotando-os de uma capacidade de resposta mais ajustada às necessidades e expectativas dos cidadãos/municípios;
- Contribuir para o aumento da eficiência na utilização dos recursos à disposição dos municípios e da capacidade de resposta a problemas e necessidades comuns;
- Promover o desenvolvimento do Alentejo Central/Distrito de Évora e do Alentejo.

Uma das atividades desenvolvidas pela CIMAC é a dos SIG. Tem como objetivos a implementação e consolidação dos SIG para os municípios associados, e a criação e manutenção de uma base de dados de Informação Geográfica que constitua a infraestrutura espacial de apoio ao planeamento municipal. (CIMAC - Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central, 2015)

3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM GESTÃO MUNICIPAL

3.1 Enquadramento

A chave de uma governação à escala municipal que pretenda bons resultados prende-se com a relação entre gerir nunca perdendo de vista os objetivos estratégicos e operacionais traduzidos em plano e principalmente não os subvertendo¹, e planear tendo por base a experiência e a informação preciosa que decorre do dia-a-dia da gestão e monitorização do sistema territorial. (IMTT, 2011)

A vantagem da implementação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) está essencialmente relacionada com a necessidade de perceber o que está a acontecer e permitir antecipar o que virá a acontecer no espaço geográfico em análise, facilitando a intervenção e a gestão do mesmo. A criação de um mapa do concelho com indicação da rede viária, a possibilidade, serviços de lazer e comércio, simplifica os processos e aumenta a eficácia da gestão municipal.

Neste contexto, a acessibilidade toma especial importância, pois é o indicador das relações espaciais que proporcionam deslocamentos de pessoas e de bens, entre dois ou mais pontos do território, o qual se traduz em distância, tempo ou custo de deslocação. (IMTT, 2011)

3.2 Breve definição de Sistemas de Informação Geográfica

Devido à sua aplicação em diversas áreas científicas, os autores Câmara, Davis e Monteiro (Câmara, Davis, & Monteiro, 2004) referem que, para utilizar um SIG é preciso que cada especialista transforme os conceitos da sua disciplina em representações computacionais. De um ponto de vista mais generalista, Stan Aronoff (Aronoff, 1989), define SIG como sendo “um conjunto manual ou computacional de procedimentos

¹ Perante as dificuldades na implementação de uma determinada solução, alterar os objetivos gerais moldando-os ao caminho mais imediato

utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados”. Já numa visão mais funcional, David Cowen (Cowen, 1988), refere-se aos SIG como “um sistema de suporte à decisão que integra dados referenciados espacialmente num ambiente de respostas a problemas”.

O SIG é um sistema de informação cujos dados têm uma dimensão geográfica. A ESRI Portugal explica que com os SIG é possível ver, compreender, inquirir, interpretar e visualizar dados de muitas formas, revelando relações, padrões e tendências espaciais, consubstanciadas em mapas, globos, relatórios ou gráficos. Na área de transportes, os SIG são uma tecnologia vocacionada para diferentes fins, tais como: representação do tráfego sobre a rede existente, análise de planos de investimento anual na infraestrutura, monitorização de indicadores de desempenho nos acordos de concessão, planeamento dos níveis de serviço em áreas críticas, acompanhamento do ciclo de vida de infraestruturas desde o desenho aos ciclos de manutenção, cadastro e expropriações e acompanhamento de obra. (ESRI Portugal, 2013)

Um SIG utiliza um modelo baseado em camadas de informações geográficas para caracterizar e descrever o nosso mundo. Este modelo de informação geográfica é visto como um conjunto lógico de camadas ou temas. A *Figura 3.1* exemplifica algumas camadas que um SIG pode conter, revelando as seguintes informações: (ArcGIS Resources, 2015)

- Ruas representados como linhas;
- Áreas de uso de terra que representam vegetação, área residencial e empresarial, etc.;
- Áreas administrativas;
- Lagoas, rios, albufeiras, etc.;
- Uma superfície utilizada para representar a elevação e o terreno;
- Fotografia aérea ou imagem de satélite para uma área de interesse.

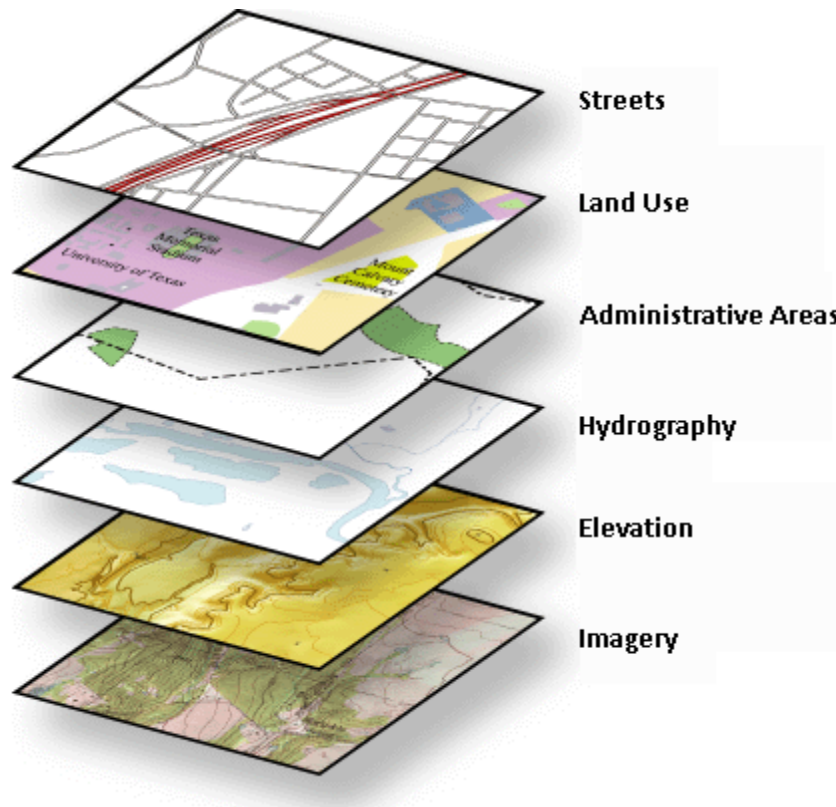


Figura 3.1 - Modelo exemplo da informação de um SIG. (ArcGIS Resources, 2015)

3.2.1 Funcionamento básico de Sistemas de Informação Geográfica

Segundo a ESRI Portugal, a tecnologia SIG foi delineada para capturar, gerir, analisar e exibir todas as formas de informação referenciada geograficamente. O seu funcionamento consiste em cinco passos: (ESRI Portugal, 2015)

- Perguntar – Questionar sobre o problema que se quer resolver ou analisar e onde está localizado;
- Adquirir – Obter os dados necessários, tendo em consideração que os métodos de recolha de dados e a condução da análise dependem do tipo de dados e da cobertura geográfica em causa;
- Examinar – Avaliar a precisão dos dados obtidos e a sua proveniência, garantindo que estes são adequados;
- Analisar - A análise geográfica é a principal força dos SIG.

- Agir - Os resultados das análises podem ser partilhados através de relatórios, mapas, tabelas e gráficos e disponibilizados em formato impresso ou via digital através de uma rede ou na web.

3.3 Funções de Sistemas de Informação Geográfica em Gestão Municipal

O conceito de desenvolvimento urbano sustentável, tem como base a otimização da localização das atividades associando-as às condições de acessibilidade proporcionadas por sistemas de transporte que integram e valorizam o transporte público, as deslocações a pé e que reduzam os investimentos em infraestruturas e espaço público baseados na lógica do transporte individual. A distribuição espacial das atividades e funções urbanas existentes e a sua integração territorial constituem o quadro em que se organizam as deslocações de pessoas e bens e em que são tomadas as decisões de organização de sistemas de transportes. A centralidade urbana depende das suas condições de acessibilidade, que podem ser configuradas espacialmente nas suas áreas de influência. Esta preocupação está presente, por exemplo, nas avaliações que fundamentam decisões de localização de empresas de serviços e de comércio bem como de alguns grandes equipamentos coletivos (*Figura 3.2*). (IMTT, 2011)

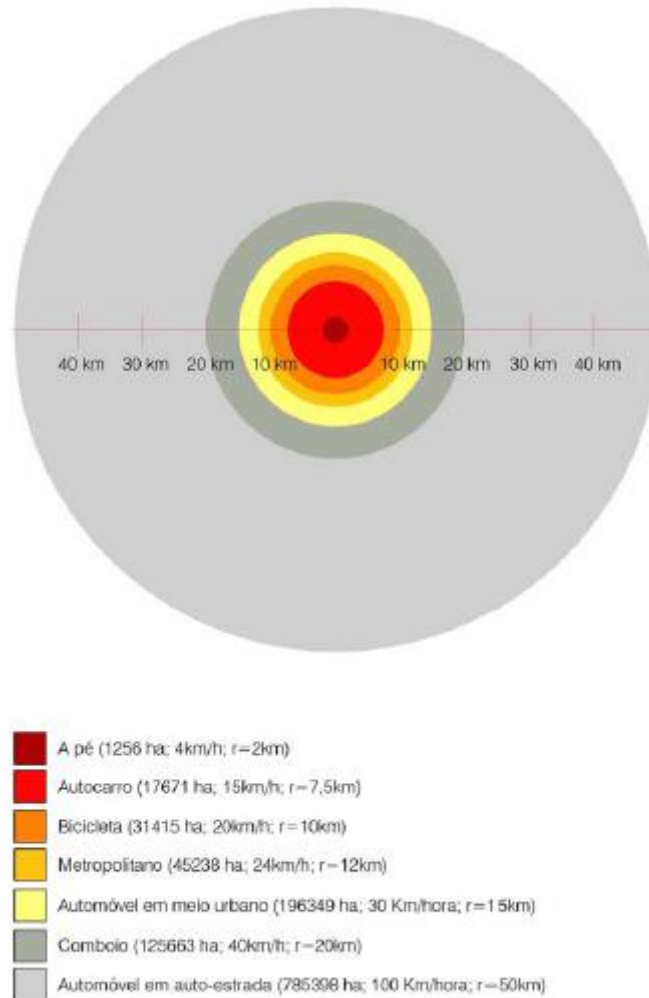


Figura 3.2 - Distâncias percorridas em 30 minutos, por diversos meios de transporte e áreas potencialmente acessíveis a partir de um ponto do território. (IMTT, 2011)

De forma a melhorar a eficácia global do sistema da gestão autárquica, possibilitando melhores intervenções ao nível do desenvolvimento sustentável de um município e na melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos, os Sistema de Gestão Municipal (SGM) com recurso a SIG, permitem a gestão e centralização da informação georreferenciada (requisito neste tipo de projetos e uma necessidade imposta por lei), a disponibilização ao público e a obtenção e integração do *feedback* dos cidadãos.

A utilização de SIG ao nível da gestão municipal pode assumir funcionalidades em diversos âmbitos. A ESRI Portugal – Sistemas de Informação Geográfica, S.A.

responsável pela tecnologia ArcGis em Portugal, explica as fundamentais funcionalidades neste enquadramento, da seguinte forma: (ESRI Portugal, 2015)

- Publicação de Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), permitindo aos munícipes uma consulta prévia dos respetivos planos em vigor no município, assim como dos planos que se encontram em revisão e dos regulamentos associados, servindo de suporte a discussão pública com os cidadãos de uma forma interativa e inclusiva;
- A emissão de plantas de localização é um serviço bastante solicitado nos municípios. Em função dos processos a instruir tais como pedidos de informação simples ou requerimentos de pedidos de licenciamento, esta ferramenta é direcionada ao atendimento do munícipe, pode ser utilizada pela próprio munícipe através de um computador com ligação à internet, assim como todos os departamentos municipais que tenham necessidade de aceder e imprimir informação útil para as suas tarefas diárias de apoio ao cidadão;
- Ao nível de gestão urbanística, é possível apoiar quer o processo de planeamento urbanístico, quer as tarefas de elaboração do Plano Diretor Municipal (PDM), numa perspetiva de estudo e de confrontação de cenários alternativos e dar fundamentação aos processos de tomada de decisão. Nesta ferramenta o objetivo principal passa pela organização espacial do território, assegurando a correta gestão e aplicação dos planos municipais de ordenamento do território.
- As infraestruturas de redes municipais existentes e previstas podem ser inventariadas por temas e setores, com o registo da localização geográfica das redes em termos de traçado e cotas de desenvolvimento do terreno;
- A georreferenciação e caracterização das vias que compõem a rede viária do município permite a elaboração de diversos estudos indispensáveis a várias atividades da administração local, nomeadamente estudos de acessibilidade, estudos de segurança, estudos de circulação e transportes;
- A elaboração de um cadastro de propriedades em termos de caracterização e identificação da titularidade e natureza material e jurídica dos prédios existentes;
- O registo do cadastro do património municipal contém informação sobre a propriedade fundiária e imobiliária, do domínio público municipal e privado do Município, e é constituído por edifícios e terrenos;

- Do ponto de vista da fiscalização, o objetivo é fazer cumprir as regras associadas a qualquer obra que se queira efetuar, que pode ser apoiada e aumentar a sua eficácia quanto mais informação estruturada e integrada existir;
- Na área da restauração e bebidas, com a georreferenciação e registo pormenorizado de todos estes equipamentos, a nível de licenças e taxas exigidas e ao nível de gestão urbanística, a eficácia das ações por parte de fiscais é aumentada;
- O registo exaustivo de todos os equipamentos para recolha de resíduos sólidos urbanos e a sua localização espacial rigorosa permitem definir e otimizar percursos de recolha indiferenciada e seletiva, em função da quantidade produzida, dias da semana e caracterização dos recursos existentes;
- Ao nível da Proteção Civil, o cadastro de informação relativa à segurança individual e coletiva e o registo de ocorrências (tais como incêndios, acidentes, inundações), proporciona uma gestão eficaz dos recursos e pode ser utilizada como ferramenta de prevenção;
- Com o cadastro de publicidade exterior, obtém-se uma noção da dispersão geográfica da publicidade no concelho, a sua concentração no espaço e o conhecimento da origem ilegal da publicidade existente;
- Os equipamentos municipais ao estarem devidamente georreferenciados e com a respetiva informação sobre a sua função, facilita a sua gestão e exploração;
- Na área da educação, a gestão de equipamentos escolares, tarefas educativas e recursos técnicos e financeiros;
- A nível empresarial é possível organizar a informação referente a localização empresarial ou de parques empresariais, com vista à captação e fixação de investimento;
- A organização e cadastro da habitação social pode ser registada, culminando numa adequada administração patrimonial e social.

Para além do mencionado ArcGis da ESRI, existem também outras ferramentas SIG no mercado, como é o caso do Quantum GIS (QGIS) da *Open Source Geospatial Foundation* (OSGeo), que permite criar, editar, visualizar, analisar e publicar informação geográfica, entre outros.

3.4 Relação Custo-Benefício

O mecanismo mais adequado e comumente utilizado para avaliar o valor dos projetos do setor público em geral, é a análise custo-benefício. Enquanto os custos associados com o desenvolvimento de um SIG são relativamente simples de definir - *hardware, software, administração de sistemas, aquisição e gestão de dados, formação de pessoal* - muitas vezes é difícil determinar o lado do benefício da equação custo-benefício. Os benefícios do SIG podem ser descritos e medidos em termos de custo e qualidade dos serviços. O custo está relacionado com o aumento de produtividade, executando as mesmas tarefas com menos recursos ou prestação de mais serviços com o mesmo custo. (New York State Department of Environmental Conservation , 1995)

Teoricamente, as etapas envolvidas na realização de análise custo-benefício são: especificar os objetivos ou resultados desejados, definir os custos e os benefícios e associar-lhes valores de custos para um ano base, avaliar os benefícios e custos ao longo do tempo e comparar custos e benefícios de acordo com os critérios de decisão definidos. Na prática, isso é muito mais difícil. Em primeiro lugar, uma vez que muitas aplicações SIG representam novos tipos de serviço, os seus impactos e a sua recetividade são difíceis de especificar e dados base podem não existir. Em segundo lugar, atribuir valores monetários de todos os custos associados e benefícios muitas vezes coloca algumas dificuldades. No relatório do projeto *Sharing the Costs, Sharing the Benefits* do *New York State Department of Environmental Conservation* (New York State Department of Environmental Conservation , 1995) são citados os autores Dickinson e Calkins (1988) que sugerem que as informações detalhadas necessárias para apoiar a análise tradicional de custo-benefício não são sempre prontamente disponíveis por três razões. Em primeiro lugar, muitas vezes é difícil identificar e descrever o nível de procura dos produtos suportados pelo SIG. Em segundo lugar, pode ser difícil estimar o valor económico para todos os produtos do sistema. Por último, alguns dos objetivos ou metas de uma implementação de SIG podem não ser prontamente expressas em termos de produtos discretos. Menos fácil ainda é estimar valores para os benefícios das medidas uma vez que será necessário considerar no plano a monitorização da adoção das decisões.

Há literatura que defende a elaboração de uma análise de custo-benefício como uma ferramenta apropriada para a avaliação de implementação de um SIG. No entanto, como

já referido, os benefícios do sistema são muitas vezes difíceis de quantificar. Algumas destas dificuldades podem ser atenuadas por necessidades verificadas durante a fase de conceção do sistema, mas faltam ainda processos e metodologias para a estimativa de benefício. Muito trabalho adicional é necessário antes de quantificar de forma rotineira os SIG. (New York State Department of Environmental Conservation , 1995)

3.5 Casos de Estudo desenvolvidos a nível nacional

Com a implementação dos SIG ao nível local, tem-se verificado uma melhor capacidade de resposta dos serviços, visando não só a redução de custos internos, como também o aumento das receitas e da eficiência na resposta aos municípios. O crescente aumento da utilização dos SIG, de uma forma transversal, dá respostas aos processos de gestão em áreas como os Transportes, Saúde, Educação, Obras Públicas, Ambiente, Eficiência Energética, Ação e Habitação Social, Infraestruturas e Proteção Civil. A ESRI Portugal tem vindo a desenvolver diversos projetos em parceria com entidades de Administração Local de forma a integrar os SIG na gestão autárquica.

3.5.1 Município do Seixal

O município do Seixal, com 95 km² de superfície, é composto por seis freguesias, situa-se na Península de Setúbal e pertence à Área Metropolitana de Lisboa (AML), mantendo ligações à cidade de Lisboa por autoestrada, por via fluvial e ferroviária. O Concelho apresenta atualmente cerca de 160 mil habitantes. É considerado um concelho urbano constituído por aglomerados de grandes dimensões, quer populacionais quer em número de empresas e estabelecimentos e ainda de equipamentos sociais. (Câmara Municipal do Seixal, 2015)

Segundo Cláudia Pinto (Pinto, 2011), para tornar a informação geográfica um recurso essencial no suporte à decisão, o Município do Seixal candidatou-se em 1995 a dois programas de apoio dos quais usufruiu de financiamento, para implementação de um SIG: o PROGIP – Programa de Apoio à Gestão Informatizada de Planos Municipais de Ordenamento do Território e o PROSIG – Programa de Apoio à Criação de Nós Locais

do SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica). A administração local adquiriu *hardware* e *software* SIG e ortofotomapas com resolução espacial de 20cm, iniciando-se a constituição dos temas estruturantes de qualquer SIG municipal: rede viária e edificado, e que se desenvolveram os primeiros projetos SIG municipais, nomeadamente a digitalização do património fundiário municipal. Com esta informação de base, toda a administração, dirigentes e técnicos da autarquia ficaram sensibilizados para a importância e necessidade de georreferenciar e relacionar espacialmente as intervenções no território municipal, assumindo-se o SIG como uma ferramenta de trabalho imprescindível. A evolução passou pelo processo de revisão do PDM do Seixal, a iniciar em 2003. O que começou por ser um grupo de trabalho em 1995, é atualmente um Gabinete diretamente dependente da Direção Municipal de Ordenamento do Território, designado por Gabinete de Informação Geográfica (GIG). A sua missão é desenvolver e manter o Sistema Municipal de Informação Geográfica, exercer a função de coordenação da produção de informação digital georreferenciada, promover a formação nos domínios da cartografia digital e na manipulação de informação geográfica, fomentar e apoiar o desenvolvimento de projetos SIG junto das diversas estruturas municipais e disponibilizar informação geográfica no interior da Autarquia para suporte à decisão e aos munícipes contribuindo para a dinamização da sociedade de informação. Uma das atribuições funcionais do GIG é dotar os serviços municipais de informação geográfica e cartográfica de boa qualidade assegurando, na medida do possível, a sua atualização.

Atualmente a Câmara Municipal do Seixal dispõe de uma plataforma “*WebSIG*”, conforme ilustra a *Figura 3.3*, que permite fornecer informações genéricas do Município e a publicação diferenciada na Internet e Intranet de alvarás de processos de obra, loteamentos e outros elementos de gestão urbanística. Disponibiliza *online*, a rede de apoio topográfico, plantas de localização e a sua emissão, dados relacionados com o ordenamento e gestão do território, informação sobre equipamentos públicos e privados relacionados com a saúde e parque escolar municipal, plano municipal de emergência, cadastros rede viária e transportes públicos, etc.

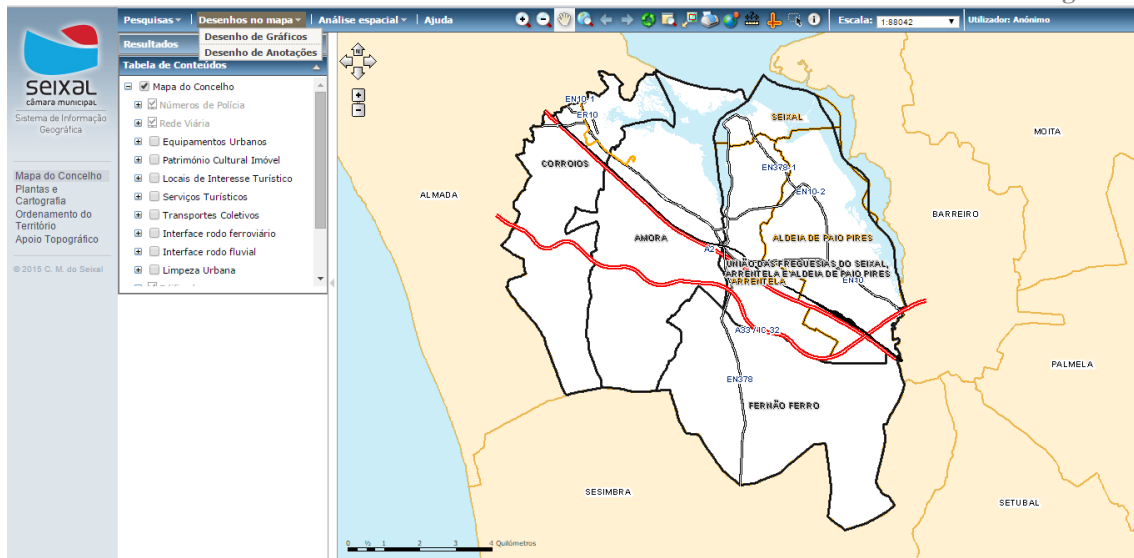


Figura 3.3 - Página da WebSIG da Câmara Municipal de Seixal. (Câmara Municipal do Seixal, 2015)

3.5.2 Município de Matosinhos

Localizada no norte de Portugal, ao lado da cidade do Porto, Matosinhos é uma das maiores cidades do distrito do Porto, sendo considerada de grande desenvolvimento industrial e de localização beneficiada pela sua proximidade com o Aeroporto Sá Carneiro e pelo Porto de Leixões que fica localizado dentro do Município. Contempla quatro freguesias numa área de 62 km² e 175 mil habitantes. (Câmara Municipal de Matosinhos, 2015)

Segundo Elsa Severino (Severino, 2006), neste Município de cariz urbano, surgiu a necessidade de modernizar os serviços de forma a criar uma melhoria na rapidez do serviço, proximidade face aos cidadãos e processos de planeamento e gestão mais corretos e eficazes. Foram estabelecidas como áreas de aplicação prioritária a gestão dos PMOT, a gestão urbanística, a interação com os módulos de Sistema Integrado de Gestão Autárquica (obras particulares e gestão do património) e gestão de redes de infraestruturas, de tráfego e transportes, tendo sido para tal escolhido o *software* da ESRI. Designado por Sistema Municipal de Informação Georreferenciada (SMIG), este SIG foi inicialmente implementado apenas numa das divisões da Câmara Municipal, inserida no Departamento de Planeamento, pois era encarado como algo afeto apenas aos

procedimentos de um serviço, e não como algo que pudesse ser utilizado por toda a organização.

Atualmente a autarquia já alargou o SIG a todos os serviços e dispõe de uma plataforma “WebSIG” (Figura 3.4) que permite aos diferentes serviços e funcionários consultar e editar as bases de dados, de forma a, por exemplo, ajudar os cidadãos quando estes precisam da planta de determinada infraestrutura para efetuar obras particulares. (Câmara Municipal de Matosinhos, 2015)

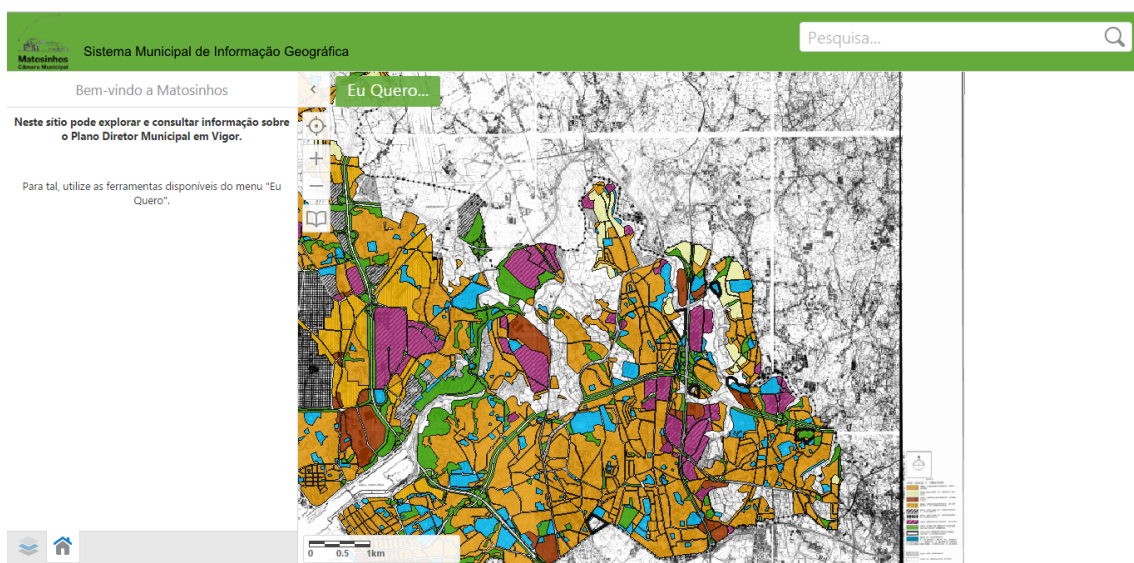


Figura 3.4 - Página da WebSIG da Câmara Municipal de Matosinhos: opção consultar PDM.
(Câmara Municipal de Matosinhos, 2015)

4. CASO DE ESTUDO - MONTEMOR-O-NOVO

4.1 Enquadramento

Segundo a ESRI Portugal, o conhecimento do território é um aspeto-chave na tomada de decisão ao nível da Administração Local. A capacidade analítica da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite aumentar o valor da informação georreferenciada. Partindo deste princípio, a implementação de um Sistema de Gestão Municipal (SGM) num município permitirá uma inovação do ponto de vista organizacional, permitindo uma planificação e gestão urbanística mais ajustada às necessidades. (ESRI Portugal, 2013)

Visto que a mobilidade urbana sustentável é um dos focos deste projeto é importante ter em consideração as diretrizes apresentadas pela Comissão das Comunidades Europeias. Segundo o Livro Verde - Por uma nova cultura de mobilidade urbana (Comunidades Europeias - Comissão, 2007), as políticas de mobilidade urbana devem adotar uma abordagem integrada, combinando as respostas mais adaptadas a cada problema individual: inovação tecnológica, desenvolvimento de sistemas de transportes não poluentes, seguros e inteligentes, incentivos económicos e alterações regulamentares. O desafio que o desenvolvimento sustentável representa nesta área para as zonas urbanas é o de conciliar o desenvolvimento económico das vilas e cidades e a acessibilidade, com a melhoria da qualidade de vida e com a defesa do ambiente. É com este propósito que o presente capítulo se desenvolve.

O município de Montemor-o-Novo foi o escolhido como caso de estudo para a presente dissertação. Situa-se no distrito de Évora, tem aproximadamente 1.232,97 Km² distribuídos por sete freguesias. Segundo o Anuário Estatístico da Região do Alentejo de 2012, a população residente nesse ano era de 17.073 habitantes, sendo este valor inferior ao de 2001 que era de 18.578 habitantes. Os dados permitem verificar que a população é consideravelmente envelhecida, estando distribuída pelos seguintes grupos etários: (INE, 2013)

- 0 a 14 anos – 1980 habitantes;

- 15 a 24 anos – 1.555 habitantes;
- 25 a 64 anos – 8.706 habitantes;
- 65 a 74 anos – 2.066 habitantes;
- Mais de 75 anos – 2.766 habitantes.

Geograficamente localizado no Alentejo Central (*Figura 4.1*), Montemor-o-Novo é considerado um “nó fundamental de distribuição do tráfego rodoviário entre o Norte e o Sul, o litoral e o interior e de ligação Lisboa e Espanha e à União Europeia” (Câmara Municipal de Montemor-o-Novo, 2015).

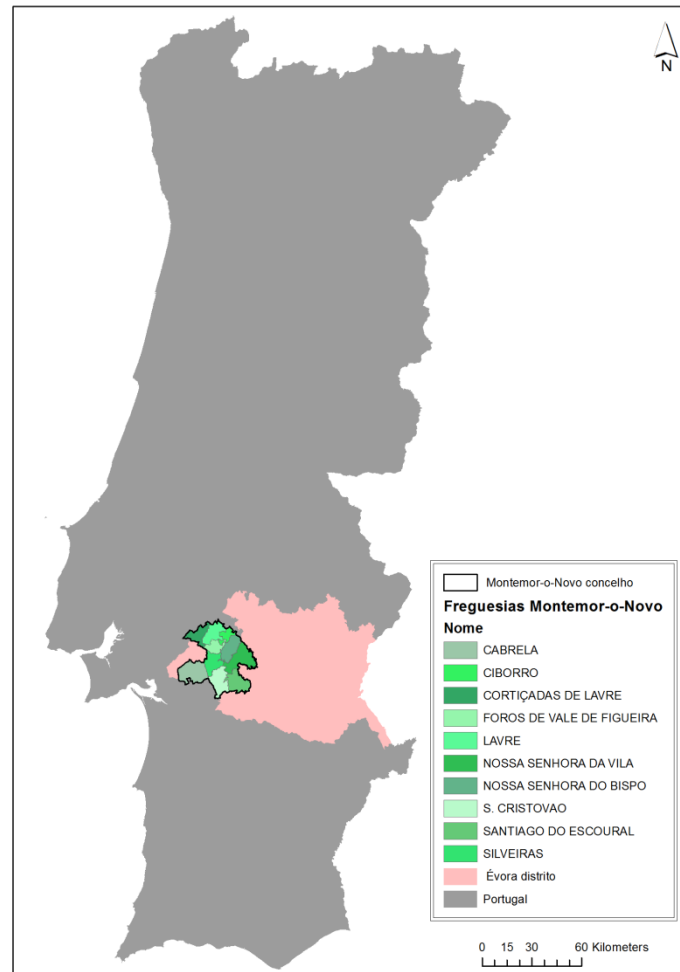


Figura 4.1 - Concelho e Freguesias de Montemor-o-Novo

Atravessada por uma Estrada Nacional de elevada importância (N4) – Av. Gago Coutinho, a cidade de Montemor-o-Novo é considerada de pequena dimensão, correspondendo este facto a um baixo volume de dados a recolher, facilitando a tarefa de implementar um SGM. Apesar de estar integrada na Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central (CIMAC) que já disponibiliza *online* informação georeferenciada do município, a autarquia não usa o SIG como ferramenta de gestão.

De forma a responder aos objetivos pretendidos, para o desenvolvimento deste capítulo foi utilizado o *software* ArcGis da ESRI, e suas ferramentas tanto para edição dos dados como para a elaboração de análises. A extensão utilizada na realização das análises espaciais com base nas redes editadas foi a *Network Analyst*.

4.2 Base de Dados

O início deste projeto visa a implementação de um SIG na abordagem de temas estratégicos de ordenamento do território, relacionados com o sistema de acessibilidades, transporte e mobilidade urbana. Para tal e uma vez que não existiam quaisquer dados cartográficos oficiais disponíveis em formato SIG, foi elaborado um ficheiro em ArcMap, editando a totalidade da rede viária do município em estudo, com recurso à cartografia disponível nas bases de dados do *software* ArcGis.

A informação base adquirida foram os distritos, concelhos e freguesias de Portugal, em formato *shapefile*. A rede viária foi totalmente editada com recurso ao mapa base (*basemap*) em imagem disponibilizado pelo *software*. Esta ferramenta fornece um plano de fundo de contexto geográfico para o conteúdo pretendido, neste caso recorreu-se ao *World Imagery* que tem como fonte o IGP Portugal. Com esta edição, foi possível definir uma *layer* – camada que contém informação, denominada Vias, de forma a completar a respetiva tabela de atributos, para que todos os dados inseridos nesta camada tenham a informação que se pretende (*Figura 4.2*). A tabela de atributos é estruturada de forma a responder às solicitações do software nas análises pretendidas. Ou seja, ao construir a *layer* das Vias, cada um dos arcos que a constitui foi sendo preenchido com o respetivo nome (nome da rua, avenida ou estrada), com a velocidade associada ao tipo de via, se

tem um ou mais sentidos e posteriormente foi calculado o tempo de percurso em minutos – *drivetime*.

OBJECTID	SHAPE	SHAPE Length	Speed	Name	ONEWAY	drivetime
12	Polyline	661,72146	30	Avenida Gago Coutinho	2	1,323443
13	Polyline	21896,112137	50	N4	2	26,275335
15	Polyline	184,311408	30	<Null>	FT	0,368623
16	Polyline	190,248693	30	Rua Courela da Pedreira	2	0,380497
17	Polyline	197,260076	30	Rua das Oficinas	2	0,39452
18	Polyline	125,234349	30	Rua José Cardoso Pires	2	0,250469
19	Polyline	614,480356	30	Rua Fernando Namora	2	1,228961
20	Polyline	175,979223	30	Rua Cidade do Fundão	2	0,351958
21	Polyline	185,126824	30	Rua António Sérgio	2	0,370254
23	Polyline	66,684605	30	Rua de Real de Santo António	2	0,133369
24	Polyline	105,150356	30	Rua da Marinha Grande	2	0,210301
25	Polyline	38,728001	30	<Null>	2	0,077456
26	Polyline	141,978695	30	Rua Ernesto Pinto Ângelo	2	0,283957
27	Polyline	188,060165	30	Rua 30 de Novembro	2	0,37612
28	Polyline	238,621789	30	Rua Arquitecto Pedro Sid	2	0,477244
29	Polyline	43,556206	30	<Null>	2	0,087112

Figura 4.2 – Tabela de atributos da *layer* Vias, do ficheiro ArcMap elaborado

Para efeito de análise de acessibilidades e de percursos, as velocidades associadas a esta rede seguiram o critério da função que a via toma para os seus utilizadores.

Conforme ilustra a *Figura 4.3*, as velocidades associadas foram de 30km/hora para estradas no interior da cidade; 50km/hora para estradas de entrada na cidade (estradas nacionais); 20km/hora para vias de acesso à autoestrada e 80km/hora para a autoestrada que serve a cidade. Estas velocidades foram adotadas com base numa observação local, não tendo havido lugar a quaisquer medições. Foi também gerada uma *layer* georreferenciando grande parte dos bens e serviços que servem a população no que refere à saúde, educação, comércio, lazer e demais serviços. Foram georreferenciados um total de 88 equipamentos, distribuídos pelos municípios de Montemor-o-Novo e de Vendas Novas.

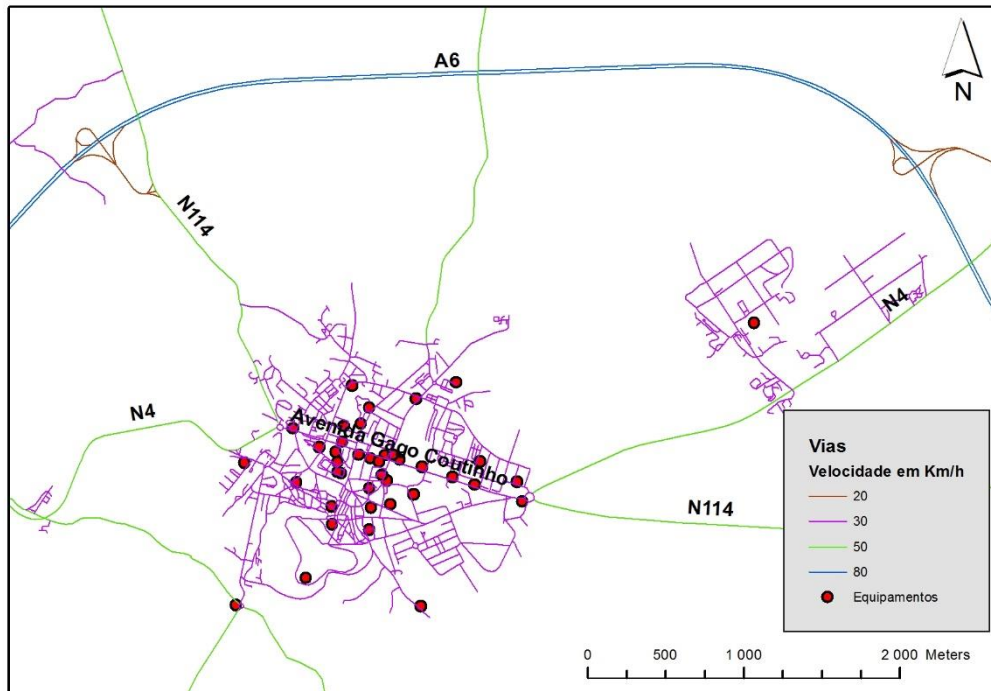


Figura 4.3 – Rede Rodoviária de Montemor-o-Novo – Pormenor das vias no centro da Cidade

Uma vez que não existiam quaisquer dados de tráfego disponíveis, foram efetuadas contagens nos cruzamentos estruturantes (semaforizados) da via principal da Cidade – Av. Gago Coutinho, conforme apresentado na *Figura 4.4*, com o objetivo de determinar a composição e volume de tráfego nesta via.

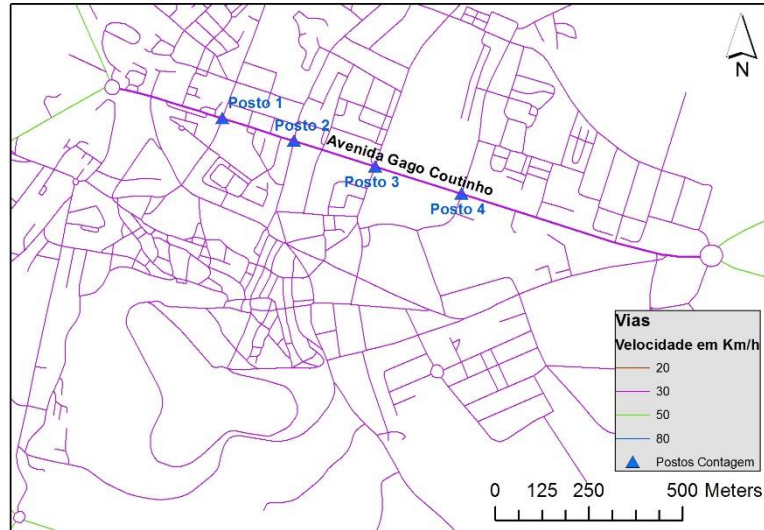


Figura 4.4 – Localização de postos de contagem de tráfego

Em cada cruzamento, todos os veículos que por ele passaram foram contabilizados de acordo com a respetiva direção do movimento. A *Figura 4.5* demonstra o caso de um dos cruzamentos, denominado por Posto 1. A ficha de contagem foi repartida por quartos de hora e por tipo de veículo em cada movimento, para que na análise seja possível uma abordagem comparativa de quartos de hora mais carregados dentro da hora de pico, por tipo de veículo. Na fase de análise de dados, foram distinguidos e quantificados dois tipos de utilizadores:

- Utilizadores que apenas atravessam a cidade, em qualquer um dos sentidos, principalmente os veículos pesados e sobre os quais incide uma parte deste estudo. Ou seja, chegam ao semáforo pela Av. Gago Coutinho e não mudam de direção. Estes, são os valores contabilizados no sentido 1 e no sentido 4 (os que não mudaram de direção) conforme pode ser verificado na *Figura 4.5*;

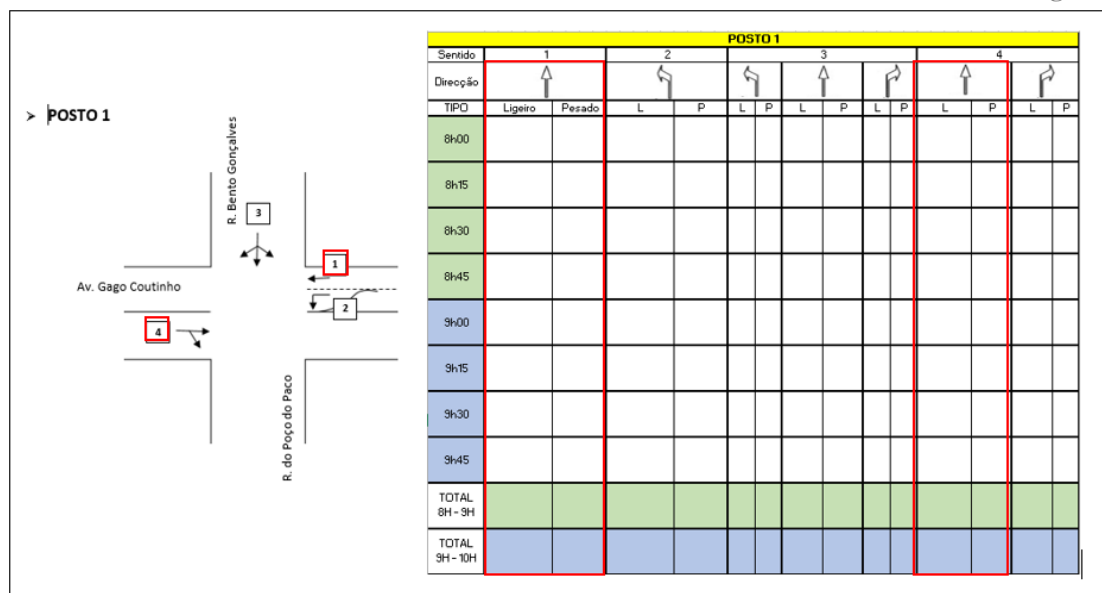


Figura 4.5 – Esquema do cruzamento designado Posto 1, e respetiva ficha de contagem

- Todos os utilizadores que passaram em cada posto em todas as direções e sentidos, podendo analisar-se de futuro o dimensionamento dos tempos dos semáforos ou outros aspetos de melhoria da rede e acesso a equipamentos.

Estas contagens foram realizadas numa quinta-feira, dia 5 de fevereiro de 2015, entre as 8h e as 10h. O número total de veículos contados em cada posto pode ser visualizado na *Tabela 4.1*, verificando-se que o tráfego existente dentro deste horário nesta via é de 89 a 90% de veículos ligeiros e 10 a 11% de veículos pesados. No anexo I do presente documento, encontram-se em detalhe todas as fichas de contagem com os valores contados e com os esquemas do respetivo cruzamento.

Tabela 4.1 – Número total de veículos contados entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto

	Nº Total Veículos	Nº Veículos Ligeiros	Percentagem ligeiros	Nº Veículos Pesados	Percentagem Pesados
Posto 1	1561	1383	89%	178	11%
Posto 2	1767	1592	90%	175	10%
Posto 3	1863	1684	90%	179	10%
Posto 4	1612	1437	89%	175	11%

Do número total de veículos que passa em cada posto (independentemente do sentido), aqueles que mantiveram a direção da Av. Gago Coutinho no respetivo cruzamento, representam as seguintes percentagens:

- Posto 1 – 84% de veículos ligeiros e 98% de veículos pesados;
- Posto 2 – 62% de veículos ligeiros e 99% de veículos pesados;
- Posto 3 – 55% de veículos ligeiros e 95% de veículos pesados;
- Posto 4 – 65% de veículos ligeiros e 100% de veículos pesados.

O número de veículos que passou em cada posto mantendo a direção da Av. Gago Coutinho está visível na *Tabela 4.2*, onde podemos constatar que o cenário do quarto de hora mais carregado de tráfego ligeiro verifica-se entre as 8h30 e as 8h45 e de tráfego pesado entre as 8h45 e as 9h00, ambos no sentido este-oeste. Ao converter estes valores para veículos por hora, construímos o pior cenário que se trata de um tráfego ligeiro que ultrapassa os 400 veículos por hora e de um tráfego pesado que chega aos 84 veículos por hora.

Tabela 4.2 - Número de veículos contados que mantém a direção da Av. Gago Coutinho, entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto

		Sentido este-oeste							
		8h00 8h15	8h15 8h30	8h30 8h45	8h45 9h00	9h00 9h15	9h15 9h30	9h30 9h45	9h45 10h00
Posto 1	Ligeiros	38	95	97	100	93	74	78	62
	Pesados	13	12	11	18	15	15	10	8
Posto 2	Ligeiros	41	84	90	85	63	61	66	52
	Pesados	13	12	11	18	15	15	10	8
Posto 3	Ligeiros	37	86	102	78	55	55	54	45
	Pesados	12	12	11	18	16	15	10	8
Posto 4	Ligeiros	35	52	72	76	57	60	57	52
	Pesados	14	12	11	21	16	15	10	8
		Sentido oeste-este							
Posto 1	Ligeiros	42	65	70	79	86	64	69	54
	Pesados	8	14	13	8	8	11	6	4
Posto 2	Ligeiros	33	60	58	62	79	53	48	52
	Pesados	8	14	13	8	8	11	6	3
Posto 3	Ligeiros	31	58	51	56	72	57	49	41
	Pesados	8	13	12	8	7	11	6	3
Posto 4	Ligeiros	36	66	60	71	89	57	57	41
	Pesados	8	13	12	8	7	11	6	3

Para facilitar a interpretação da *Tabela 4.2*, foram elaborados gráficos de barras. As figuras seguintes (*Figura 4.6 e Figura 4.7*) representam graficamente o tráfego ligeiro que atravessa os cruzamentos sem mudar de direção.

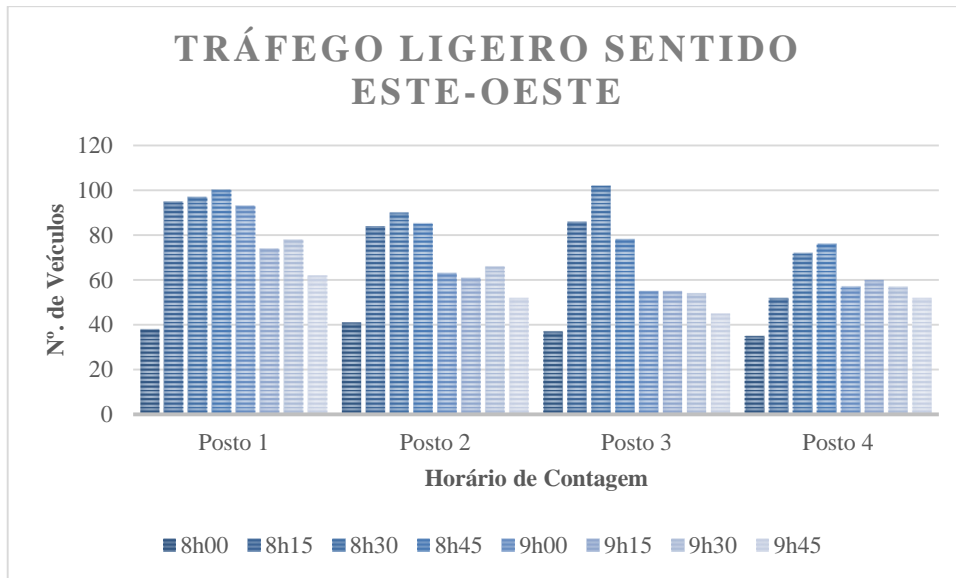


Figura 4.6 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego ligeiro no sentido este-oeste

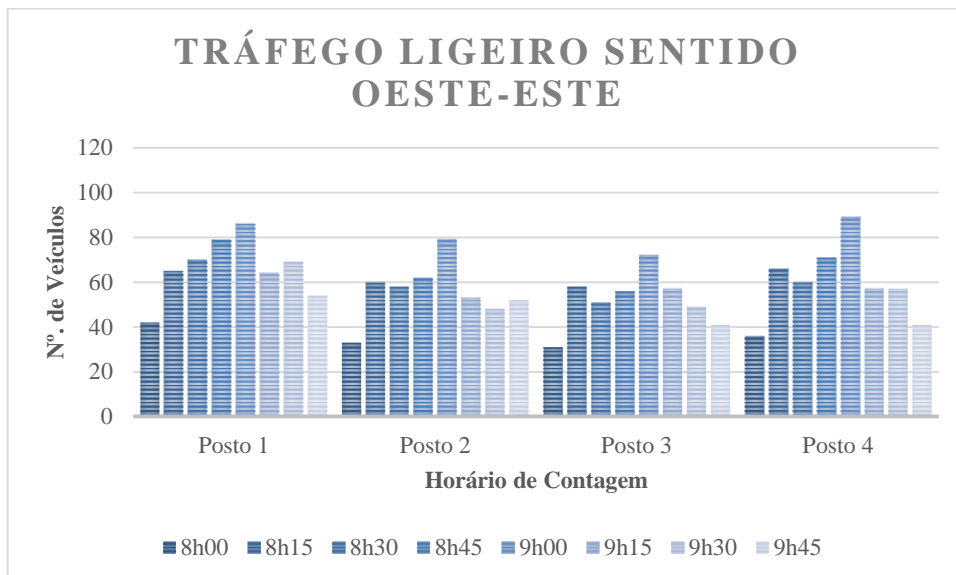


Figura 4.7 – Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego ligeiro no sentido oeste-este

As próximas figuras (*Figura 4.8 e Figura 4.9*) representam graficamente o tráfego pesado que atravessa os cruzamentos sem mudar de direção. Em ambos os sentidos verifica-se uma elevada semelhança dos quatro postos de contagem, podendo concluir-se que este tipo de veículos apenas atravessa a cidade.

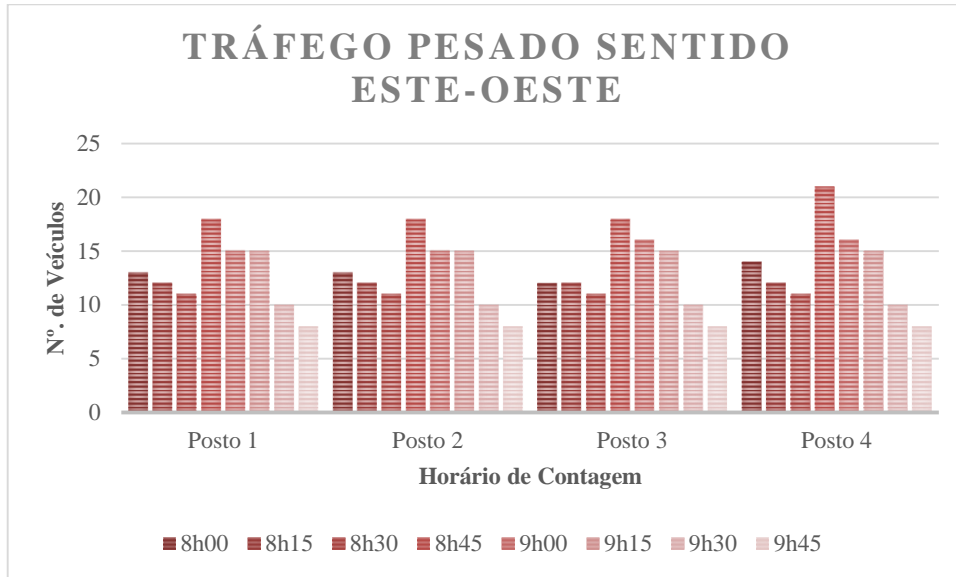


Figura 4.8 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego pesado no sentido este-oeste

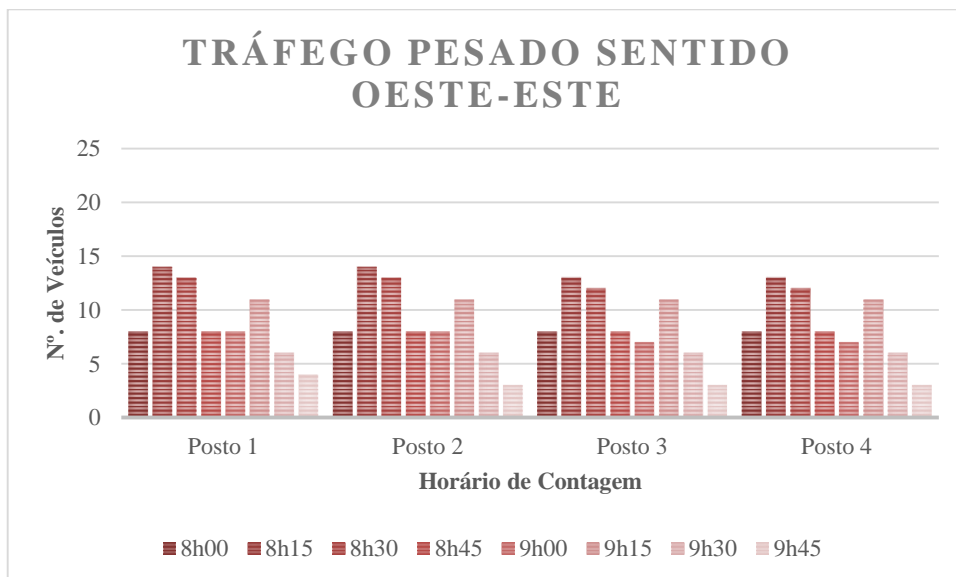


Figura 4.9 - Gráfico de barras representativo dos valores apresentados na Tabela 4.2, de tráfego pesado no sentido oeste-este

Para melhor caracterizar o panorama desta via, foi calculado o número de veículos por hora (*Tabela 4.3*) que se obteve da soma dos quatro quartos de hora de cada hora. Demonstra que a cidade é atravessada diariamente por tráfego ligeiro que ultrapassa os 300 veículos por hora e tráfego pesado que chega aos 58 veículos por hora, ambos no sentido este-oeste.

Tabela 4.3 - Número total de veículos por hora, que mantém a direção da Av. Gago Coutinho entre as 8h e as 10h da manhã, em cada posto

	Sentido este-oeste				Sentido oeste - este			
	8h – 9h		9h – 10h		8h – 9h		9h – 10h	
	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados	Ligeiros	Pesados
Posto 1	330	54	307	48	256	43	273	29
Posto 2	300	54	242	48	213	43	232	28
Posto 3	303	53	209	49	196	41	219	27
Posto 4	235	58	226	49	233	41	244	27

As conclusões retiradas apenas dizem respeito ao período horário considerado, não podemos garantir que os mesmos resultados se refletem no período da hora de ponta da tarde.

Segundo dados fornecidos pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2014), a sinistralidade do município de Montemor-o-Novo, entre os anos 2004 e 2013, pode ser resumida na *Tabela 4.4*. Dos 778 acidentes ocorridos, 54 acidentes ocorreram na Av. Gago Coutinho, sendo 18 deles atropelamentos.

Tabela 4.4 - Resumo de sinistralidade no concelho de Montemor-o-Novo, entre os anos de 2004 e 2013. (ANSR, 2014)

	Acidentes c/ vítimas	Nº de Mortos	Nº de feridos graves	Nº de feridos leves
2004	108	1	17	129
2005	110	6	30	144
2006	78	4	15	89
2007	78	1	15	97
2008	76	9	16	92
2009	58	7	10	78
2010	81	2	22	113
2011	83	5	21	98
2012	44	1	4	62
2013	62	3	14	86
2004-2013	778	39	164	988

No ano de 2013, dos 62 acidentes com vítimas ocorridos no Concelho de Montemor-o-Novo, 15 foram dentro de localidades e 47 fora de localidades, representando este último número 76% do número total conforme *Figura 4.10*. Já a nível nacional, os valores disponibilizados pelo Relatório Anual de Sinistralidade Rodoviária do ano de 2013 da ANSR, demonstram um cenário inverso, ou seja ocorreram 30.339 acidentes com vítimas, dos quais cerca de 76% dentro de localidades (*Figura 4.10*):

- 22.946 dentro de localidades com 28.581 vítimas - 259 vítimas mortais, 1.329 feridos graves e 26.993 feridos leves;
- 7.393 fora de localidades com 10.809 vítimas - 259 vítimas mortais, 725 feridos graves e 9.825 feridos leves.

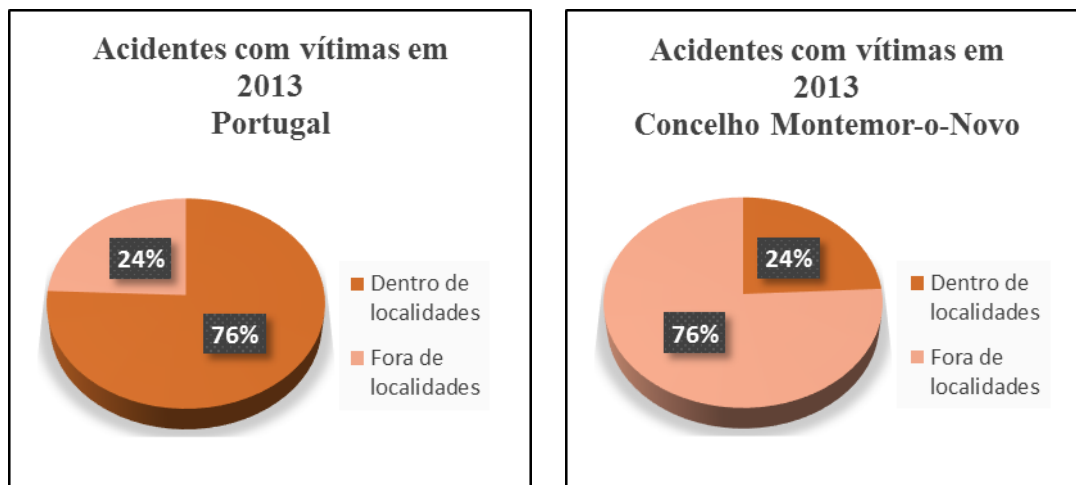


Figura 4.10 – Gráficos de sinistralidade dentro e fora de localidades, a nível nacional e dentro do Concelho de Montemor-o-Novo, no anos de 2013

Numa mesma abordagem, a *Figura 4.11* compara as percentagens do número de vítimas em acidentes ocorridos em 2013, dentro e fora de localidades, a nível nacional e em Montemor-o-Novo. Em Portugal 73% das vítimas são de acidentes localizados dentro das localidades, no entanto em Montemor-o-Novo a maior percentagem de vítimas (82%) são de acidentes ocorridos fora das localidades.

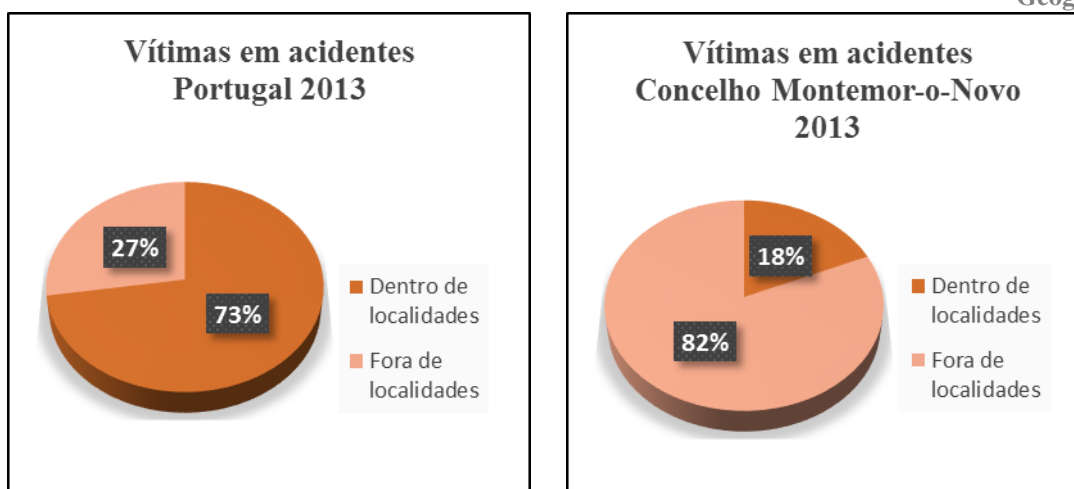


Figura 4.11 - Gráficos de número de vítimas em acidentes, dentro e fora de localidades, a nível nacional e dentro do Concelho de Montemor-o-Novo, no anos de 2013

A sinistralidade rodoviária em Portugal ascende às 500 mortes por ano, tendo-se verificado uma diminuição deste valor entre 2004 e 2013. O custo anual para o país com os acidentes de viação é estimado em mais de 3,5 milhões de euros. Cerca de 20% das mortes na estrada são devidas a atropelamentos, a quase totalidade deles (9 em cada 10) em meio urbano e, destes, um terço dá-se quando os peões estão a usar uma passadeira. Os elementos mais vulneráveis em espaço público são os peões. Estudos demonstram que a probabilidade de morte de um peão atropelado por um automóvel aumenta drasticamente aos 30km/h. À velocidade que se pratica frequentemente nas cidades portuguesas, poucos peões sobrevivem a atropelamentos. (Ferreira, et al., 2008)

O caso em estudo é, pelos motivos referidos, uma avenida que necessita de cuidados dedicados aos peões na medida em que se trata de uma estrada nacional mas também do atravessamento de uma cidade que tem na avenida a sua principal artéria.

4.3 Exemplos de Análises Possíveis

Os exemplos mostrados nos pontos seguintes são algumas das análises possíveis de efetuar com um SGM inserido num SIG. Algumas destas análises ainda estão sujeitas a afinamentos dos dados, porém já são representativas das possibilidades disponibilizadas pelo SIG.

4.3.1 Exemplo 1 - Análise SIG para tempos gerais de percursos

No planeamento do território à escala municipal, a acessibilidade medida em distância é a forma mais simples de proceder para a sua avaliação, utilizando como base as redes de circulação existentes. No entanto, é também a forma menos rigorosa, pois o fator tempo permite uma abordagem mais realista. Os mapas de isócronas de tempo são utilizados para caracterizar os tempos de acessibilidade a partir de um ponto. Esta informação permite estabelecer relações entre o uso do solo e os transportes e apoiar decisões sobre a estruturação dos espaços e localização de atividades e funções urbanas tendo em vista os aspetos referidos de seguida: (IMTT, 2011)

- A minimização de deslocações e da sua extensão;
- O favorecimento das deslocações a pé, em modos suaves, e com a utilização do transporte público;
- A melhor utilização de espaços subutilizados com boa acessibilidade;
- O reforço das centralidades urbanas;
- A valorização dos equipamentos coletivos na relação com as suas áreas de serviço.

Com o objetivo de perceber a dimensão da cidade, o primeiro passo consiste na elaboração de isócronas (curva que une sobre um mapa os pontos onde o valor do tempo de percurso são iguais), ou seja, determinar os pontos abrangidos pela respetiva área de serviço e que são alcançados no intervalo de tempo que essa mesma área define. Foi escolhido como ponto de partida um ponto aleatório no centro da cidade de Montemor-o-Novo, onde se concentram os principais serviços e equipamentos. Desta forma pretende-se perceber a quanto tempo, de carro, um morador da cidade (mesmo o que more na periferia) levaria a chegar a um ponto no centro da cidade.

O resultado são as áreas de serviço ilustradas na *Figura 4.12*, que estão divididas do centro para a periferia em tempos de 5, 10, 15, 20 e 25 minutos, para um percurso a efetuar de carro com as velocidades associadas a cada uma das vias e já descritas na *Figura 4.3*. Verifica-se que todo o centro da cidade e os seus serviços são alcançados para um tempo de percurso máximo de 5 minutos, o equipamento mais afastado do centro da cidade é a

zona industrial que está abrangida pela área dos 10 minutos. Relativamente aos acessos à A6, o nó mais próximo é alcançado em 5 minutos e o mais distante em menos de 10 minutos.

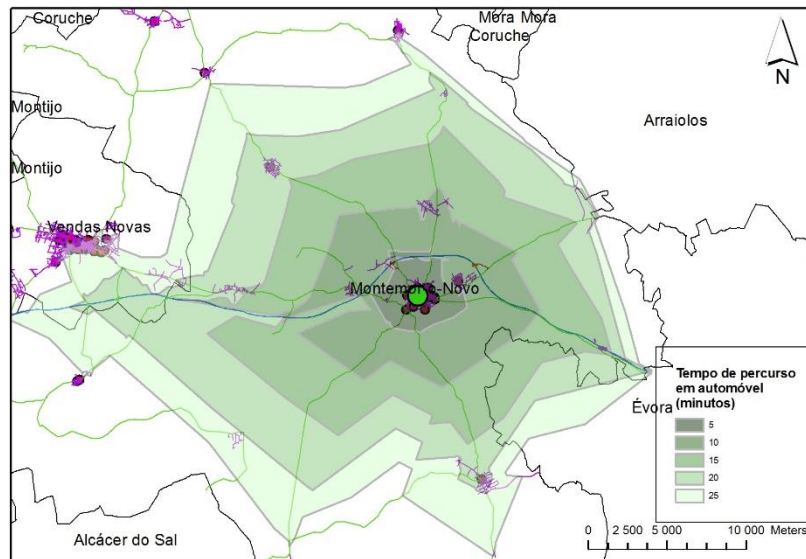


Figura 4.12 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso de carro, em minutos, partindo do centro da cidade de Montemor-o-Novo

O Centro de Saúde de Montemor-o-Novo está em funcionamento nas novas instalações desde o final de Março de 2015. Tem como área de influência todas as freguesias do Concelho, e dispõem de Serviço de Atendimento Permanente que funciona 24 horas por dia. (Portal da Saúde, 2015)

De forma a verificar o tempo de percurso das suas áreas de influência, a *Figura 4.13* representa as áreas de serviço tendo como ponto de partida o Centro de Saúde, que estão divididas do centro para a periferia em tempos de 5, 10, 15, 20, 25 e 30 minutos, para um percurso a efetuar de carro com as velocidades associadas a cada uma das vias. Verifica-se que a maior parte da área do Concelho está abrangida pelas áreas de serviço, no entanto existem ainda zonas que não estão abrangidas por nenhuma área de serviço, pelo que o tempo de percurso de carro é superior a 30 minutos.

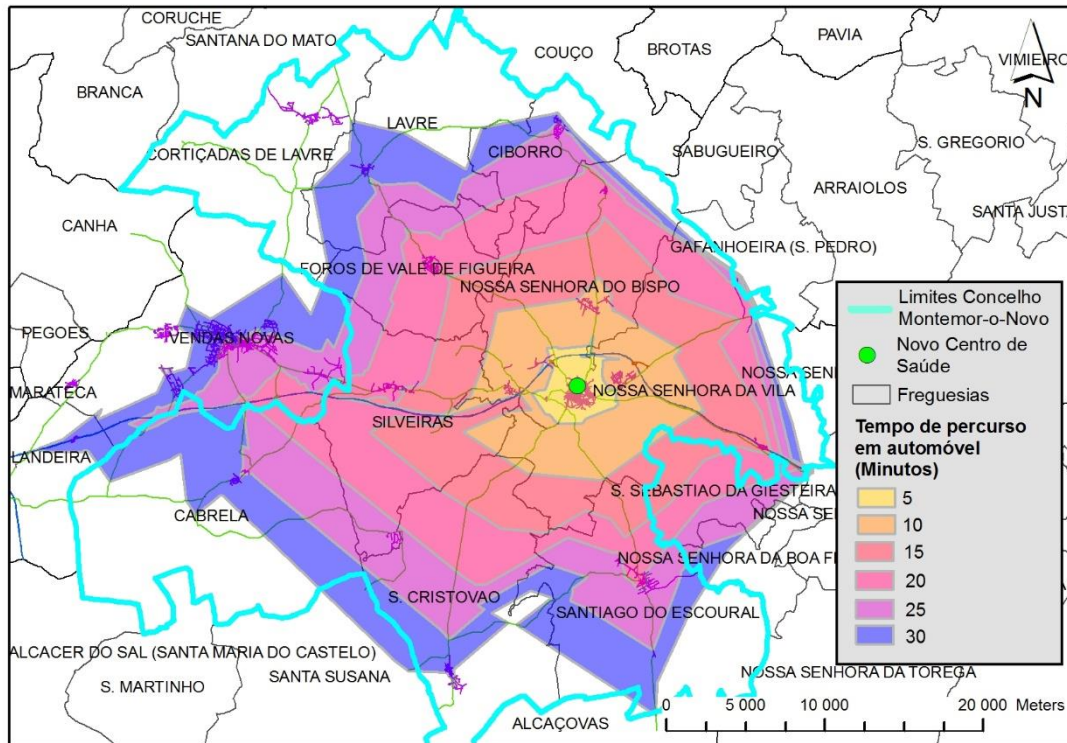


Figura 4.13 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso de carro, em minutos, partindo do Centro de Saúde de Montemor-o-Novo

Com recurso à ferramenta *OD Cost Matrix* da extensão *Network Analyst*, foram calculados os tempos de percurso e as distâncias entre o centro da cidade e as respetivas freguesias abrangidas pelo município (*Tabela 4.5*). Verifica-se que os utentes do Centro de saúde residentes na freguesia de União de Freguesias de N. Sr.^a da Vila, N. Sr.^a do Bispo e Silveiras são os que estão mais próximos, estando a Junta de Freguesia que os representa a 2,5 minutos do local para uma distância de 1,23 km. Já os utentes residentes na freguesia de União de Freguesias de Cortiçadas de Lavre e Lavre, são os que estão mais distantes, com a Junta de Freguesia que os representa a 36,5 minutos para uma distância de 27,81 km. Comparando as freguesias de Cabrela e São Cristóvão, constata-se que Cabrela está mais próxima a nível de tempo de percurso (25,7 minutos) mas tem maior distância ao Centro de Saúde (25,55 km) que São Cristóvão (28,0 minutos para 21,44 km), podendo constatar-se que esta freguesia tem melhor acessibilidade tendo como ponto de partida a cidade de Montemor-o-Novo. A visualização gráfica desta matriz está representada na *Figura 4.14*.

Tabela 4.5 - Tempos de percurso e distâncias calculados entre Centro de Saúde e freguesias da sua área de influência

Origem	Destino	Tempo Percurso (minutos)	Distância (km)
Novo Centro de Saúde	Junta de Freguesia -N. Sr.ª Da Vila, N. Sr.ª Do Bispo e Silveiras	2,5	1,23
	Junta de Freguesia de Foros de Vale Figueira	16,8	13,18
	Junta de Freguesia de Santiago do Escoural	18,9	14,47
	Junta de Freguesia do Ciborro	24,4	19,11
	Junta de Freguesia de Cabrela	25,7	25,55
	Junta de Freguesia São Cristóvão	28,0	21,44
	Junta de Freguesia - Cortiçadas de Lavre e Lavre	36,5	27,81

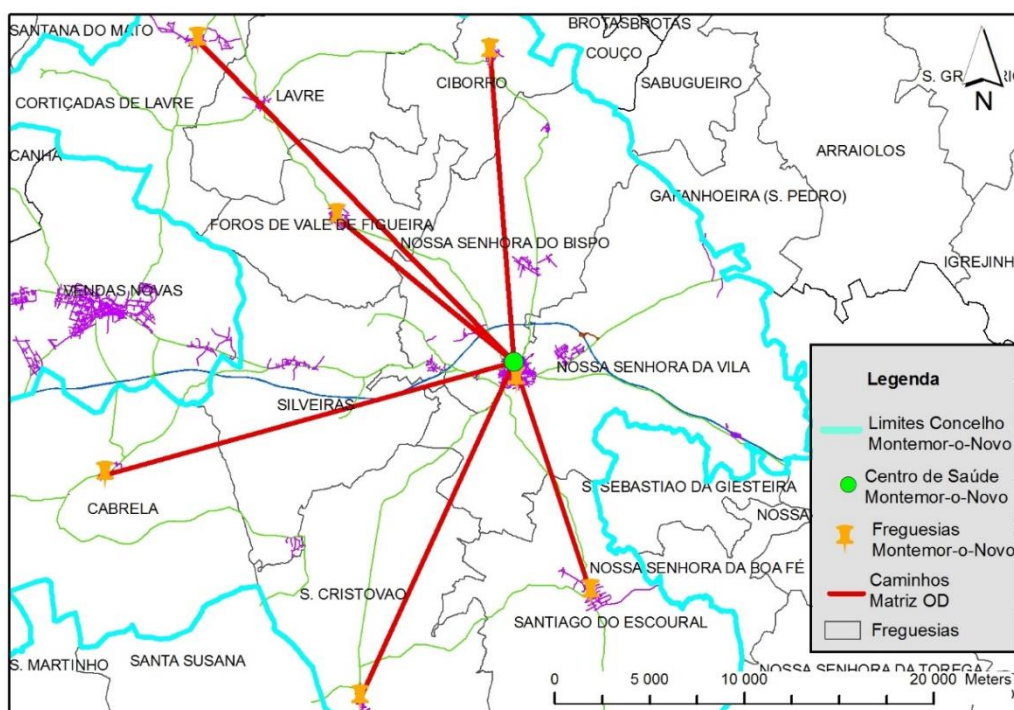


Figura 4.14 - Representação gráfica da OD Cost Matrix entre Centro de Saúde e Freguesias da sua área de influência

A abordagem do percurso a pé também é possível num SGM. Deve ser vista como uma condição para a valorização da implementação de um “urbanismos de proximidade” que contribui para revitalizar a vida de bairro. (IMTT, 2011)

O tempo de percurso a pé é visível na *Figura 4.15*, com áreas de serviço divididas em 5, 10, 15, 20, 30 e 40 minutos, para uma velocidade média de 3km/h. É importante verificar que todos os equipamentos estão acessíveis a pé até ao tempo máximo de 30 minutos admitindo que o percurso se inicia no centro da Cidade.

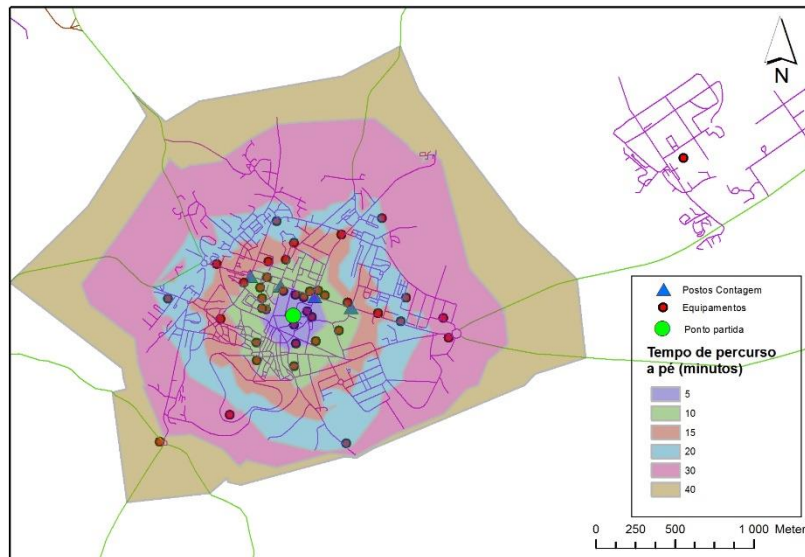


Figura 4.15 - Áreas de serviço que representam a duração do percurso a pé, em minutos

O fundamental nestas análises é compreender a dimensão da Cidade demonstrando que se chega de forma rápida a qualquer ponto e em qualquer modo de transporte utilizado.

4.3.2 Exemplo 2 – Encontrar a melhor rota para uma solução de transporte público urbano

Após a análise espacial com base na rede viária existente, uma das propostas para servir a população residente, é o dimensionamento de um percurso a efetuar por um autocarro que passe nos principais pontos de interesse. O objetivo é avaliar os tempos de percurso, rotas e, numa análise posterior, custos associados à possível implementação de uma solução “autocarro por chamada” considerando que, para a dimensão da cidade, se poderia equacionar ser viável recorrendo a um autocarro elétrico e de forma a satisfazer

essencialmente a população mais idosa (com maiores dificuldades de mobilidade individual).

Foram escolhidas quinze paragens (*Tabela 4.6*) tendo em consideração os pontos de interesse da população alvo, cada uma com duração de dois minutos para a tomada e largada de passageiros (admitindo pelo menos uma paragem em cada um destes pontos). O seu dimensionamento é feito pelo *software* escolhendo o caminho mais curto, com a rota representada na *Figura 4.16*, resultando uma distância total de 8,834Km e uma duração total de 46 minutos, o que permitiria fazer uma passagem por hora em cada ponto durante o período de funcionamento (por exemplo entre as 8h e as 19h).

Tabela 4.6- Equipamentos associados a cada paragem da rota dimensionada

Paragem	Equipamento
1	Abrigo dos velhos trabalhadores
2	Junta de Freguesia – União de freguesias N. Sr. ^a da Vila, N. Sr. ^a do Bispo
3	Igreja Matriz
4	Lar da Ponte
5	Supermercado Lidl
6	Câmara Municipal de Montemor-o-Novo
7	Correios de Montemor-o-Novo
8	Banco Caixa Geral de Depósitos
9	Cemitério
10	Climor – Centro clínico de Montemor-o-Novo
11	Supermercado Intermarché
12	Supermercado Pingo Doce
13	Lar
14	Centro de Saúde
15	Hospital São João de Deus

(de 0% a 100%) é de oito horas. A velocidade máxima que atinge é de 70km/h. (Sul Informação, 2014)



Figura 4.17 – Autocarro elétrico da empresa Próximo - Faro (Irmãos Mota S.A., 2015)

4.3.3 Exemplo 3 – Análise de alternativas

Outro aspeto a ser avaliado, visto ter ocorrido recentemente o encerramento de uma escola primária na freguesia de Cabrela, é a avaliação dos transtornos causado por essa decisão relativamente às deslocações a que as crianças aí residentes ficam sujeitas. Com o cálculo dos tempos de viagem e distâncias entre a escola encerrada e as escolas alternativas, foi construída a *Tabela 4.7*, que pode ser visualizada graficamente na *Figura 4.18*. Esta é uma análise que se torna pertinente uma vez que pode implicar a opção de as escolas alternativas se situarem num concelho diferente.

Esta ferramenta permite analisar as hipóteses existentes e sustentar as decisões implementadas pela autarquia. Se a justificação fosse apenas os tempos de percurso, a Escola Básica do 1º Ciclo de Campos da Misericórdia é a que apresenta menor tempo de percurso e distância, apesar de já não pertencer ao concelho de Montemor-o-Novo mas sim ao de Vendas Novas. Na *Figura 4.18* está representada esta rota. A escola primária mais próxima que pertence ao concelho de Montemor-o-Novo está em quarto lugar, avaliando pelo tempo e pela distância de percurso.

Tabela 4.7 - Tempos de percurso e distâncias calculados entre Escola Primária de Cabrela e restantes escolas Primárias

Origem	Destino	Tempo Percurso (minutos)	Distância (km)
Escola Primária de Cabrela	Escola Básica do 1ºCiclo de Campos de Misericórdia – Vendas Novas	13,1	10,21
	Escolinha do Monte – Vendas Novas	13,7	10,53
	Escola Básica de Landeira – Vendas Novas	22,4	18,76
	Escola Primária nº3 de Montemor-o-Novo	24,7	25,04
	Escola Primária nº1 de Montemor-o-Novo	24,9	25,17
	Escola Primária nº2 de Montemor-o-Novo	25,2	25,18
	Escola Primária nº4 de Montemor-o-Novo	25,7	25,54
	Escola Primária de São Mateus – Montemor-o-Novo	25,7	25,54

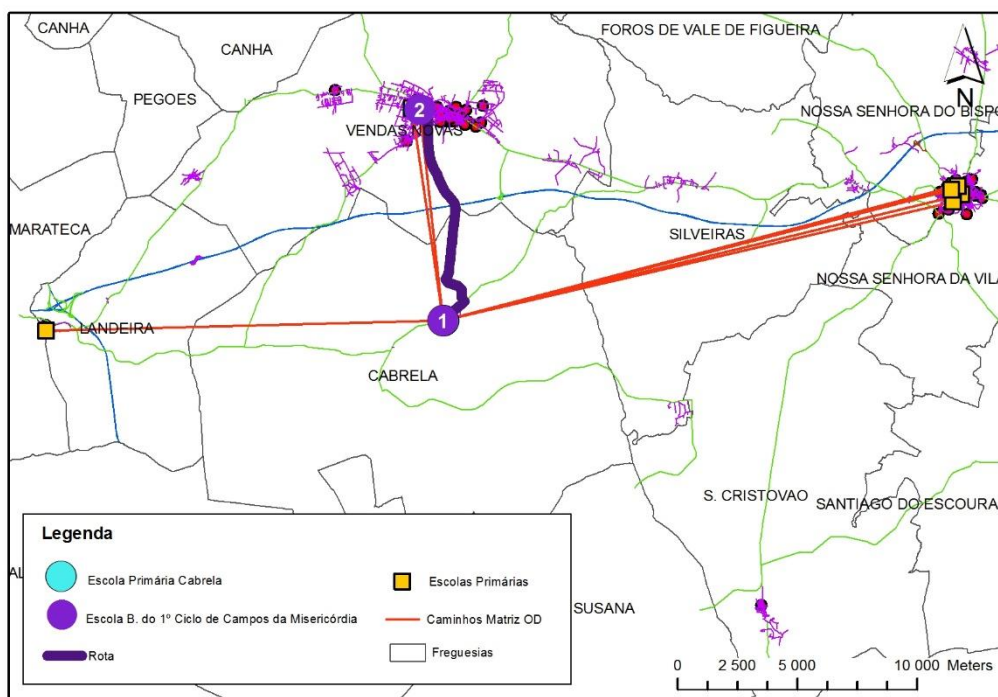


Figura 4.18 - Representação gráfica da OD Cost Matrix e de rota entre escolas do 1º ciclo de Cabrela e Vendas Novas

A opção de deslocar as crianças sujeitas ao fecho da escola implica suportar os custos de deslocação e, mais uma vez, esta ferramenta pode ser útil na otimização dos percursos das viaturas escolares bem como dos custos associados a estes transportes.

4.3.4 Exemplo 4 – Avaliar a possibilidade de usar a A6 como circular da cidade para o tráfego de pesados

Em áreas de trânsito intenso, o peão é obrigado a suportar o ruído e o fumo dos escapes, causadores de desconforto imediato e, a longo prazo, de irritação das vias respiratórias e dos olhos. (Comunidades Europeias - Comissão, 1991)

Segundo Ferreira et al. (Ferreira, et al., 2008), para uma possível política de mobilidade urbana é necessário eliminar da paisagem urbana as vias excessivamente rápidas. É necessário criar estruturas de circulação, evitando as que são internas à cidade, transformando-as e potenciando-as como novos eixos de qualificação das vivências.

O elevado tráfego de pesados no atravessamento da cidade torna o ambiente urbano pouco amigável para os peões e cria alguns constrangimentos quer para os cidadãos quer para os próprios condutores de pesados que ficam sujeitos a atrasos no atravessamento da Cidade. Uma das possibilidades já equacionadas para resolver esta situação é propor que os veículos pesados possam atravessar a cidade usando a A6 como circular, permitindo transformar o ambiente urbano na cidade e tornando-o mais urbano e mais seguro para os peões. Para “negociar” esta possibilidade com a concessionária e com as Infraestruturas de Portugal, será necessário que a autarquia apresente um estudo das implicações desta decisão para cada uma das entidades envolvidas.

De forma a prever os custos da viagem, comparando as distâncias percorridas e a duração, efetuam-se duas análises: uma para os veículos que entram na cidade pela N4 (Arraiolos) e outra para os veículos que vêm pela N114 (Évora).

Para os veículos que entram pela N4, os resultados obtidos definem que a viagem a efetuar pela avenida é de 5,68km em 8 minutos, enquanto pela A6 é de 9,15km em 12 minutos. Esta viagem pela A6 (para os valores definidos) tem um custo de portagem de 0,55€/0,95€/1,25€/1,35€ dependendo da classe do veículo, se é 1, 2, 3 ou 4 respetivamente. Estas rotas em análise estão representadas na *Figura 4.19*.

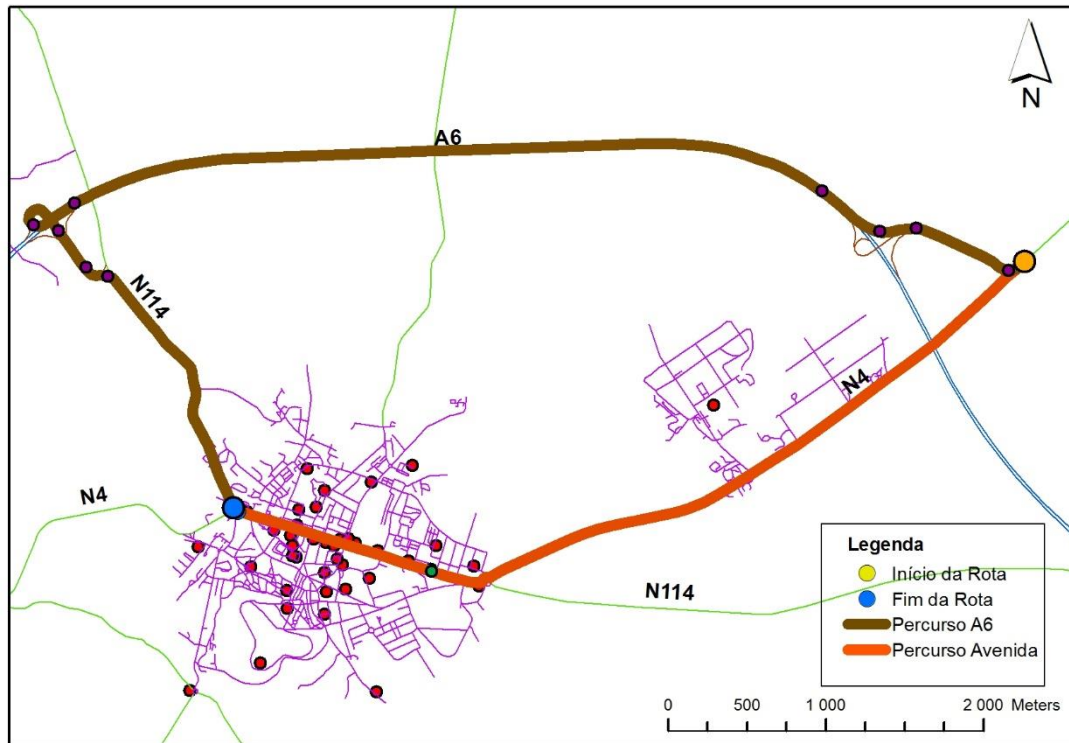


Figura 4.19- Comparação de percursos: Autoestrada e Estrada Nacional N4

Para os veículos que se dirigem à entrada da cidade de Montemor-o-Novo pela N114, as rotas dimensionadas (*Figura 4.20*) apresentam para a viagem a efetuar pela avenida uma distância de 2,00km em 4 minutos, enquanto pela A6 é de 13,20Km em 17 minutos.

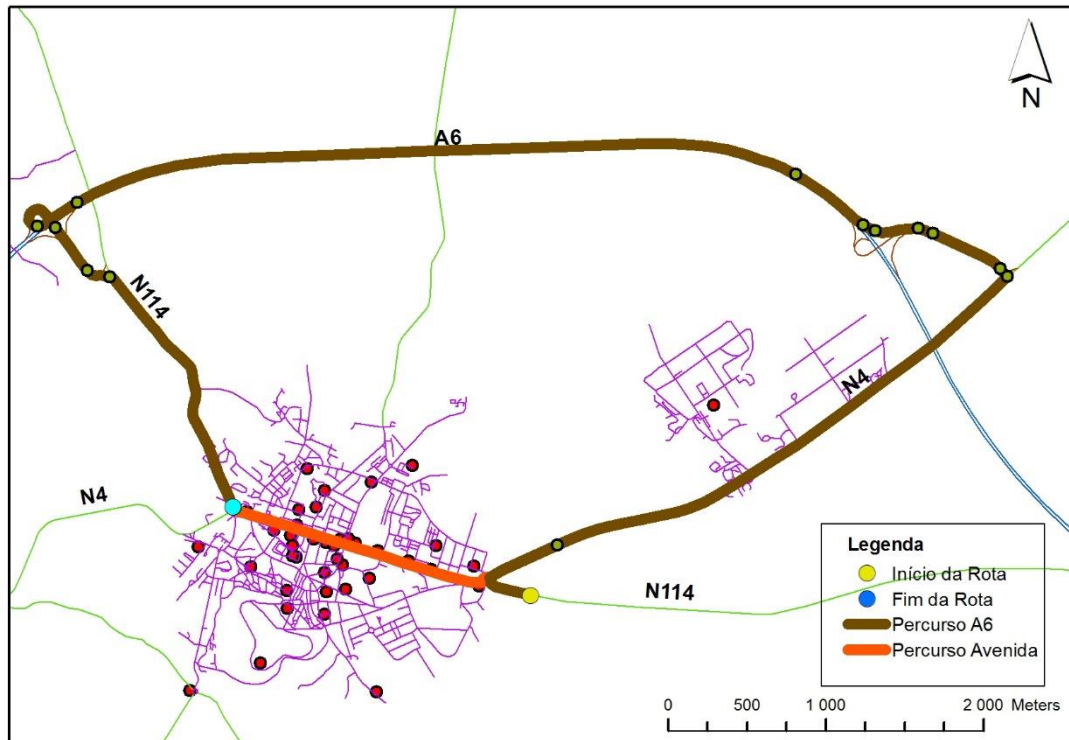


Figura 4.20 - Comparação de percursos: Autoestrada e Estrada Nacional N114

Com esta informação a autarquia consegue avaliar não só os custos (que devem considerar as contagens de veículos pesados e calcular uma previsão de custos do uso da A6 como circular) mas também os constrangimentos que os veículos pesados ficam sujeitos em termos de deslocações. A decisão tem de considerar em simultâneo as alterações a efetuar no ambiente urbano do atravessamento da avenida, de outra forma o efeito pretendido de deslocação dos veículos pesados para a circular pode não ser conseguido. Em caso de implementação desta solução será necessário desenvolver um estudo de acalmia de tráfego ao longo da Av. Gago Coutinho. A criação de obstáculos e dificuldades na entrada da Cidade aos veículos pesados é essencial e dentro da Cidade deverá ser valorizado o peão (não sacrificando contudo a posição e dos requisitos da via na hierarquia viária). Medidas como o aumento da largura dos passeios, restrições de estacionamento, direcionamento de percursos pedonais e a criação de passadeiras para peões mais seguras, são exemplos de medidas a considerar.

5. CONCLUSÕES

5.1 Conclusões do Trabalho Final de Mestrado

A aplicação de Sistema de Informação Geográfica (SIG) numa autarquia contribui para a avaliação e intervenção de adequadas políticas de desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. Esta ferramenta permite representar através de um mapa não só a localização/condição de uma informação, como permite avaliá-lo possibilitando ainda que esse dado seja trabalhado na busca de melhores soluções para os problemas que vão surgindo. A implementação de um Sistema de Gestão Municipal com recurso a SIG dá respostas aos processos de gestão em áreas como os Transportes, Saúde, Educação, Obras Públicas, Ambiente, Eficiência Energética, Ação e Habitação Social, Infraestruturas e Proteção Civil. Esta tecnologia traduz-se numa melhor capacidade de resposta dos serviços, como também da eficiência na resposta aos munícipes.

Os exemplos apresentados neste trabalho demonstram um ponto de partida e a utilidade no uso destas ferramentas de georreferenciação. Estão abordadas apenas algumas questões do tema, sendo possível ainda um maior desenvolvimento e um estudo mais aprofundado. O objetivo principal de deixar definida e dimensionada a rede da cidade e uma base de dados municipais para sustentar um sistema de gestão municipal está cumprido. Pretendeu-se definir linhas de orientação para a projeção deste tipo de solução a quaisquer outros municípios, independentemente da sua dimensão.

As contagens de tráfego efetuadas dizem apenas respeito a um curto período de tempo – das 8h00 às 10h00, sendo possível ter uma noção do volume de tráfego naquela hora, mas não é viável efetuar cálculos para efeitos de tráfego médio diário ou tráfego médio diário anual. O período das 8h às 10h foi estabelecido por ser considerado um período relevante a nível de circulação interna da cidade, nomeadamente aquele que é associado aos movimentos do funcionamento das escolas (mais forte entre as 8h30 e as 9h00).

Ao iniciar este trabalho, a maior dificuldade verificada foi a falta de partilha de informação e apoio por parte da Câmara Municipal de Montemor-o-Novo. Segundo Elsa Severino (Severino, 2006), um dos aspetos que condiciona um SIG ao nível do município

é a falta de partilha de informação: a mentalidade deve ser mudada, pois o protagonismo e o poder não se podem dever à propriedade de informação mas sim às ações concretas e positivas para com os cidadãos.

Ficou por aprofundar neste trabalho a análise de custos envolvidos em dois dos exemplos apresentados. No caso do Exemplo 2 – Encontrar a melhor rota para uma solução de transporte público urbano, poderia ter sido feito um estudo mais aprofundado de custos diários associados a esta alternativa. Já existem casos no país de municípios que têm um sistema semelhante e gratuito, mas não é fácil ter acesso à pessoa mais informada e responsável por estas áreas num serviço público, para a partilha de informação. Deve também ser efetuado um inquérito de preferências declaradas, de forma a caracterizar a procura e, eventualmente, identificar pontos a acrescentar ao percurso. No Exemplo 4 - Avaliar a possibilidade de usar a A6 como circular da cidade para o tráfego de pesados, seria necessário um estudo mais aprofundado do Tráfego Médio Diário de veículos pesados e de veículos ligeiros que apenas atravessam a Cidade, de forma a melhor sustentar a capacidade de negociação da autarquia para colocar esta proposta em funcionamento.

Finalmente falta também associar mais informação aos dados editados, que, esses dados poderão também ajudar em algumas das análises efetuadas.

5.2 Recomendações de propostas de estudos futuros

Com este trabalho fica estruturada a base de um sistema de gestão municipal, a esta base muita mais informação poderá e deverá ser associada. Num próximo passo ajudaria ter a colaboração da Câmara Municipal e definir que dados devem ser também disponibilizados à população. Está-se também em condições de promover um projeto mais dinâmico e com interação com a população, até porque isso é já uma imposição legal. Assim, os próximos dados a associar seria ao nível do Plano Diretor Municipal e de todas as infraestruturas de redes municipais existentes e previstas. Criar uma base de dados disponível aos munícipes e recolher, através dessa ferramenta, a sua participação.

Outros dados que são desejáveis associar são localização de iluminação, mobiliário urbano, sinalização, redes hidráulicas, estado de conservação do pavimento, etc. O desenvolvimento de aplicações que permitam facilitar ainda outras áreas da gestão municipal como o turismo e a promoção do município, estão também facilitadas com uma base de dados deste tipo e que estão, após este trabalho finalizado, mais fáceis de implementar.

De forma a ser possível estimar um tráfego médio diário que seja credível, as contagens de tráfego poderão ser completadas com a contabilização do período de pico da tarde. Também o tráfego médio diário anual, definido como o número médio anual de veículos que durante 24 horas consecutivas passam por determinado ponto de uma estrada durante 365 dias, pode ser desenvolvido para obter um padrão com as estimativas dos volumes de tráfego da via que se estudou. Esta seria a situação ideal e que deverá ser tida em conta para um desenvolvimento futuro das medidas apresentadas.

Referências Bibliográficas

- ANSR. (2014). *Estatísticas: Relatórios de Sinistralidade*. Obtido em 16 de Dezembro de 2014, de ANSR - Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária: <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Pages/default.aspx>
- ANSR. (2014). *Sinistralidade Rodoviária 2013*. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Observatório de Segurança Rodoviária. Obtido em 1 de Março de 2016, de <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2013/Relat%C3%B3rio%20Anual-%20V%C3%ADtimas%20a%2024%20horas/Relat%C3%B3rio%20Nacional%20Anual%202013-%20V%C3%ADtimas%20a%2024%20horas.pdf>
- ArcGIS Resources. (2015). *Aspectos clave de SIG*. Obtido em 15 de Setembro de 2015, de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000p000000.htm>
- Aronoff, S. (1989). *Geographical Information Systems: A Management Perspective*. Ottawa: WDI Publications.
- Câmara Municipal de Matosinhos. (2015). Obtido em 17 de Abril de 2015, de <http://www.cm-matosinhos.pt/pages/16>
- Câmara Municipal de Montemor-o-Novo. (2015). *Câmara Municipal de Montemor-o-Novo*. Obtido em 22 de Maio de 2015, de <http://www.cm-montemornovo.pt/>
- Câmara Municipal do Seixal. (2015). *Seixal: Território*. Obtido em 15 de Abril de 2015, de <http://www.cm-seixal.pt/territorio>
- Câmara Municipal do Seixal. (2015). *Sistema de Informação Geográfica*. Obtido em 25 de Setembro de 2015, de <http://sig.cm-seixal.pt/sig/>

Câmara, G., Davis, C., & Monteiro, A. M. (2004). Obtido em 5 de 6 de 2015, de Introdução à Ciência da Geoinformação: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>

CIMAC - Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central. (2015). Obtido em 1 de Agosto de 2015, de CIMAC - Comunidade Intermunicipal do Alentejo Central: <https://www.cimac.pt/pt/>

Comunidades Europeias - Comissão. (1991). *EUR 12902 - Livro Verde sobre o Ambiente Urbano*. Luxemburgo: Serviço da Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Comunidades Europeias - Comissão. (2007). *Livro Verde - Por uma nova cultura de mobilidade urbana*. Bruxelas: Serviço de Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.

Cowen, D. J. (1988). SIG versus CAD versus DBMS: what are the differences? *Introductory readings in Geographic Information Systems* (p. 54). Londres: Taylor and Francis.

Decreto-Lei n.º 80/2015. (2015). *Diário da República I série*, 2496 - 2512.

Despacho nº12/94. (1 de Fevereiro de 1994). *Diário da República II Série*, 938 - 941.

DGT. (2015). *SNIG*. Obtido em 1 de Março de 2016, de Direção-Geral do Território: http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snig/o_que_e_o_snig/

ESRI Portugal. (2013). Obtido em 5 de Junho de 2015, de ESRI Portugal: <http://www.esriportugal.pt/>

ESRI Portugal. (2015). *O que são os SIG?* Obtido em 15 de Setembro de 2015, de <http://www.esriportugal.pt/Funcionamento-dos-SIG>

Ferreira, N., Lopes, J., Galindro, P., Ferreira, Â., Bandarrinha, C., Oliveira, M., . . . Silva, J. A. (2008). *Manual de Metodologia e Boas Práticas para a Elaboração de um Plano de Mobilidade Sustentável*. Moita: Impressão digital na Tipografia Belgráfica.

iGEO. (2016). *Dados Abertos*. Obtido em 1 de Março de 2016, de iGEO - Informação Geográfica: <http://www.igeo.pt/DadosAbertos/Listagem.aspx>

IMTT. (Março de 2011). Guião Orientador - Acessibilidades, mobilidade e transportes nos planos municipais de ordenamento do território. *Conferência Território, Acessibilidades e Gestão da Mobilidade. Gabinete de Planeamento, Inovação e Avaliação (GPIA)*; IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres.

INE. (2013). *Anuário Estatístico da Região Alentejo 2012*. Lisboa - Portugal: Instituto Nacional de Estatísticas, I.P.

Irmãos Mota S.A. (2015). *Notícias*. Obtido em 7 de Agosto de 2015, de http://www.irmaosmota.pt/Noticia_2.pdf

Monteiro, A., Gomes, I., & Bolieiro, J. M. (2015). *Autonomia do poder local. XXII Congresso - Afiramar Por*. Tróia: Associação Nacional Municípios Portugueses. Obtido em 15 de Abril de 2015, de <http://www.anmp.pt/index.php/eventos/390>

New York State Department of Environmental Conservation . (1995). *Sharing the Costs, Sharing the Benefits: The NYC GIS Cooperative Project*. University at Albany / SUNT: Center for Technology in Government.

Pinheiro, S. M. (2010). *Eco-condução*. Obtido em 1 de Março de 2016, de IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres: http://www.imtt.pt/sites/IMTT/Portugues/Condutores/Ecoconducao/Documents/SERGIOPINHEIRO_IMTT.pdf

Pinto, C. M. (Setembro de 2011). *Cartografia 1:10000: Proposta de Modelo de Actualização Cartográfica O caso do Município do Seixal*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Estatísticas e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. Obtido em 15 de Abril de 2015, de <http://run.unl.pt/bitstream/10362/7436/1/TSIG0080.pdf>

Portal da Saúde. (2015). *Prestadores*. Obtido em 20 de Novembro de 2015, de <http://www.min-saude.pt/portal/servicos/prestadoresV2/?providerid=555>

Ribeiro, P. M., & Amaro, R. R. (2005). Manual de Técnicas de Gestão Municipal. Lisboa: INA - Instituto Nacional de Administração.

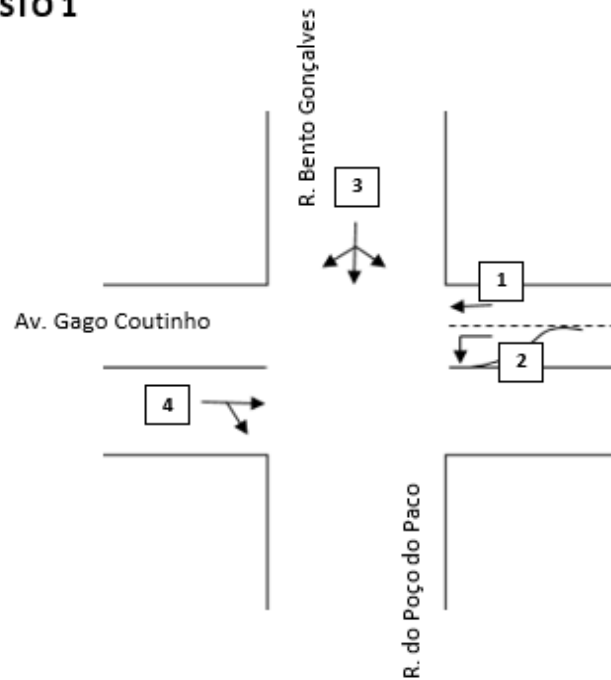
Severino, E. O. (2006). *Sistemas de Informação Geográfica nas autarquias locais. Modelo de Implementação*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. Obtido de <http://run.unl.pt/bitstream/10362/3633/1/TSIG0015.pdf>

Sul Informação. (2014). *Ambiente, Economia, Sociedade*. Obtido em 7 de Agosto de 2015, de <http://www.sulinformacao.pt/2014/06/minibus-ecologico-comeca-a-circular-em-faro-amanha/>

TIS PT - Consultores Em Transportes, Inovação e Sistemas S.A. (2005). *Plano de Mobilidade de Lisboa*. EMEL. Obtido em 15 de Julho de 2015, de http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/DOCS/Publicacoes/publicacoes-digitais/Mobilidade/Plano_de_Mobilidade_de_Lisboa_2005.pdf

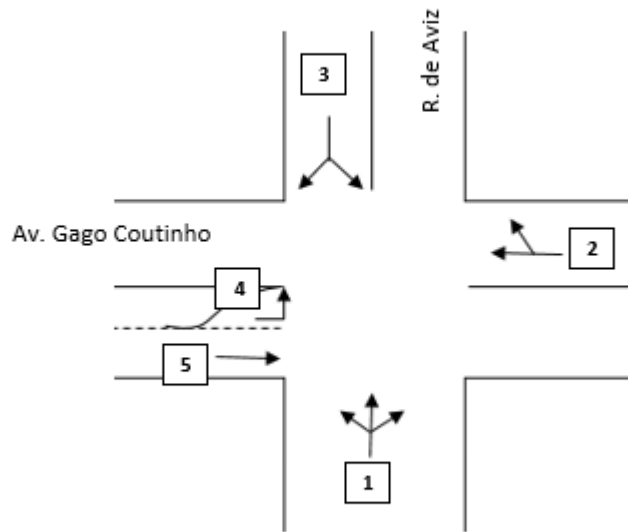
Anexo I – Fichas de contagem de tráfego

> POSTO 1



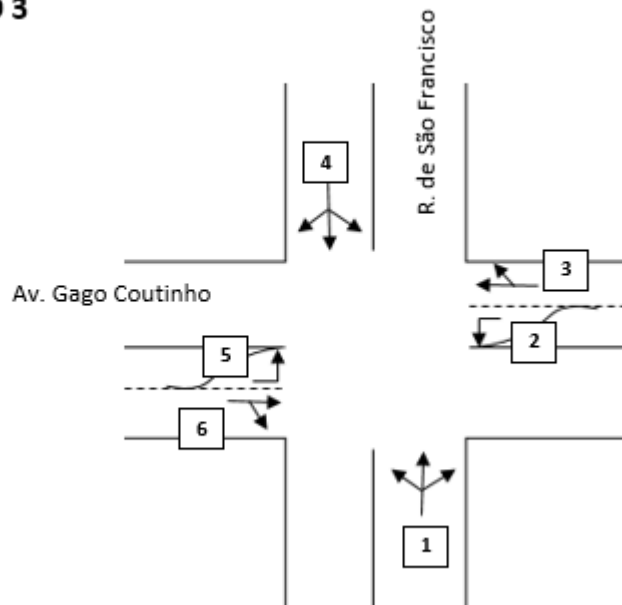
POSTO 1														
Sentido	1		2		3		3		3		4		4	
Direcção	↑		↙		↙		↑		↗		↑		↗	
TIPO	Ligeiro	Pesado	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
8h00	38	13	9	0	1	0	4	0	7	0	42	8	7	0
8h15	95	12	10	0	8	0	6	0	3	0	65	14	4	0
8h30	97	11	15	0	7	0	5	0	2	0	70	13	7	0
8h45	100	18	14	0	8	0	7	0	6	0	79	8	5	0
9h00	93	15	12	0	0	0	2	0	1	0	86	8	7	0
9h15	74	15	7	0	5	0	2	0	4	0	64	11	6	0
9h30	78	10	7	0	1	0	3	0	0	0	69	6	5	0
9h45	62	8	6	0	2	0	0	0	4	4	54	4	8	0
TOTAL 8H-9H	330	54									256	43		
TOTAL 9H-10H	307	48									273	29		

➤ POSTO 2



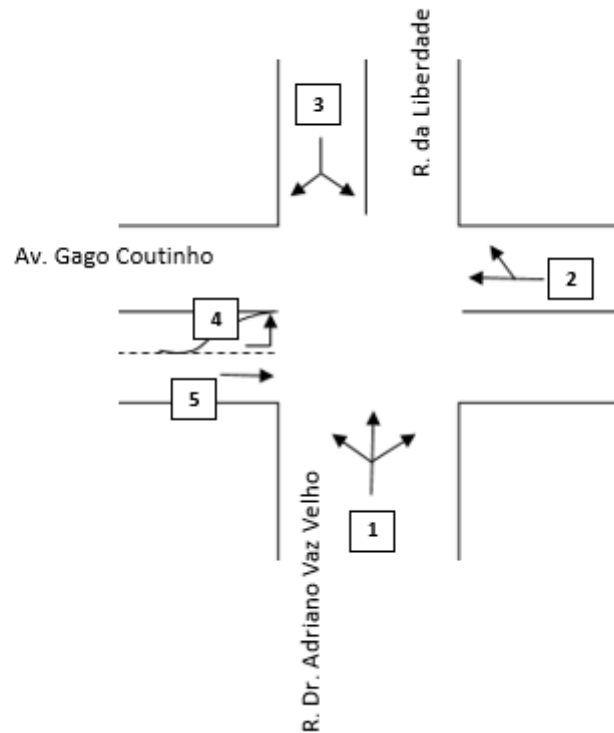
POSTO 2																		
Sentido	1						2				3				4		5	
Direcção	↙		↑		↘		↑		↘		↙		↘		↙		↑	
TIPO	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
8h00	0	0	4	0	2	0	41	13	2	0	5	0	11	0	10	0	33	8
8h15	4	0	15	0	5	0	84	12	10	0	16	0	17	0	13	0	60	14
8h30	7	0	15	0	3	0	90	11	12	0	14	0	15	0	19	0	58	13
8h45	10	0	33	0	6	0	85	18	15	0	18	0	19	0	30	0	62	8
9h00	13	0	18	0	3	0	63	15	6	1	7	0	29	0	14	0	79	8
9h15	10	0	12	0	6	0	61	15	2	0	8	0	10	0	16	0	53	11
9h30	3	0	11	0	3	0	66	10	5	0	7	0	16	0	23	0	48	6
9h45	3	0	7	0	3	0	52	8	8	0	9	0	13	0	10	1	52	3
TOTAL 8H-9H							300	54									213	43
TOTAL 9H-10H							242	48									232	28

➤ **POSTO 3**



POSTO 3																								
Sentido	1				2				3				4				5				6			
Direcção	↙	↑	↘	↙	↙	↑	↘	↙	↑	↘	↙	↙	↙	↑	↘	↙	↙	↑	↘	↙	↙	↑	↘	↙
TIPO	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
8h00	1	0	9	0	1	0	8	0	37	12	4	2	5	0	20	0	5	1	1	0	31	8	9	0
8h15	6	0	15	0	3	0	14	0	86	12	6	0	12	0	36	0	2	0	5	0	58	13	18	1
8h30	11	0	19	0	10	0	30	0	102	11	6	0	3	0	18	0	3	0	7	0	51	12	17	1
8h45	10	0	18	0	7	0	31	1	78	18	10	2	8	0	28	0	12	0	3	0	56	8	27	0
9h00	2	0	15	0	10	0	18	0	55	16	6	0	7	0	16	0	12	0	0	0	72	7	17	1
9h15	5	0	12	0	2	0	11	0	55	15	2	0	0	0	11	0	3	0	3	0	57	11	7	0
9h30	8	0	12	0	4	0	15	0	54	10	3	0	4	0	4	0	4	0	1	0	49	6	8	0
9h45	9	0	9	0	0	0	5	0	45	8	5	0	2	0	18	0	6	0	8	0	41	3	15	0
TOTAL 8H-9H									303	53											196	41		
TOTAL 9H-10H									209	49											219	27		

➤ **POSTO 4**



POSTO 4																		
Sentido	1						2				3				4		5	
Direcção	↙		↑		↘		↑		↘		↙		↘		↙		↑	
TIPO	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
8h00	8	0	1	0	9	0	35	14	0	0	4	0	6	0	1	0	36	8
8h15	34	0	14	0	23	0	52	12	2	0	10	0	20	0	7	0	66	13
8h30	44	0	9	0	32	0	72	11	1	0	10	0	22	0	4	0	60	12
8h45	20	0	11	0	19	0	76	21	1	0	10	0	23	0	0	0	71	8
9h00	13	0	10	0	15	0	57	16	0	0	11	0	9	0	0	0	89	7
9h15	2	0	6	0	10	0	60	15	0	0	5	0	6	0	2	0	57	11
9h30	2	0	3	0	8	0	57	10	4	0	8	0	13	0	0	0	57	6
9h45	1	0	5	0	6	0	52	8	1	0	4	0	8	0	2	0	41	3
TOTAL 8H-9H							235	58									233	41
TOTAL 9H-10H							226	49									244	27

Anexo II - Mapas

