



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Sílvia Manuela Marinho Machado

MODELOS DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICOS MUNICIPAIS

Gestão Ambiental e Ordenamento do Território

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Joaquim Mamede Alonso

Fevereiro de 2012

*As doutrinas expressas neste
trabalho são da exclusiva
responsabilidade do autor*

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA MUNICIPAIS E A GESTÃO MUNICIPAL	3
2.1	OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA MUNICIPAIS	3
2.1.1	A importância dos SIG municipais na gestão territorial e autárquica.....	6
2.1.2	A constituição, os recursos e as competências de nível (supra)municipal	10
2.1.3	A integração das tecnologias, de recursos humanos e normas entre os SI e os SIG	11
2.1.4	As bases de referência e as bases de dados temáticas	14
2.1.5	As aplicações da Informação Geográfica.....	19
2.1.6	O desenvolvimento e a aplicação de produtos	20
2.1.7	O desenvolvimento e a operacionalização de serviços.....	20
2.2	A UTILIDADE E AS APLICAÇÕES DE SIG MUNICIPAIS	23
2.2.1	Sistemas de monitorização e informação ambiental	24
2.2.2	Planeamento e gestão do território e conservação da natureza	25
2.2.3	Planeamento e gestão sectorial (actividades económicas e sociais)	25
2.2.4	Planeamento e licenciamento urbanístico.....	26
2.2.5	Planeamento e gestão de infra-estruturas	27
2.2.6	Gestão do património público e municipal	28
2.2.7	Sistemas de informação e gestão turística	29
2.2.8	Segurança e protecção civil.....	30
2.2.9	Os SIG municipais na implementação de IDE regionais	31
2.3	A AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DOS SIG MUNICIPAIS	33
2.3.1	Recursos humanos e aspectos organizacionais	34
2.3.2	Dados	36
2.3.3	Tecnologia.....	38
2.3.4	Normas e regulamentos	38
3	METODOLOGIA.....	1
3.1	ESTRUTURA E REALIZAÇÃO DE UM INQUÉRITO	1
3.2	ANÁLISE DO INQUÉRITO	3
3.2.1	Caracterização da organização	3
3.2.2	Caracterização dos recursos	3
3.2.3	Experiências, representações e interesses individuais e institucionais	4
3.3	ANÁLISE SWOT	4
3.4	O DESENVOLVIMENTO DOS SIG MUNICIPAIS	5
4	PROPOSTAS	6

4.1	O MODELO DE SIG MUNICIPAL	6
4.2	FASES DE DESENVOLVIMENTO E GESTÃO DOS SIG MUNICIPAIS	6
4.2.1	Fase de diagnóstico, análise e concepção	7
4.2.2	Fase de implementação e operacionalização	7
4.2.3	Fase de manutenção e sustentabilidade	9
4.3	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO NAS COMPONENTES E APLICAÇÕES	9
4.3.1	Os recursos humanos e a organização	9
4.3.2	A informação	11
4.3.3	As tecnologias	13
4.3.4	As normas	15
4.3.5	As políticas de gestão de informação	20
4.3.6	As aplicações	23
4.4	A AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DOS SIG MUNICIPAIS	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	1
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	2
7	ANEXOS	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Os sistemas de Informação Geográfica.	5
Figura 2.2 - A implementação e o funcionamento dos SIG organizacionais em contexto de diferentes níveis e áreas de jurisdição e governança.	7
<i>Figura 2.3 - A estratégia nos sistemas de informação (Gouveia, 2004).</i>	<i>7</i>
Figura 2.4 - Os sistemas e infra-estruturas de informação (geográfica) na governança e economia, e sustentabilidade territorial	9
Figura 2.5 - Informação cartográfica municipal (Nunes, 2006).	15
Figura 2.6 - Integração técnica e considerações não-técnicas associadas	18
Figura 4.1 - Arquitectura integrada (adaptado de Vijlbrief e Oosterom, 1992)	14

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I - Os inquéritos utilizados no diagnóstico

ANEXO II – As fases e as acções para o desenvolvimento dos SIG Municipais

ANEXO III - O inventário das bases de dados disponíveis para os SIG Municipais

RESUMO

O acréscimo e a diversidade de competências e a complexidade do enquadramento institucional e das relações das autarquias justificam novas formas de gestão da informação como elemento crítico para o cumprimento dos objectivos estabelecidos ao nível técnico e político. Os sistemas de informação geográfica (SIG) ao contribuírem para o desenvolvimento de processos de governança digital podem ajudar a melhorar a qualidade dos serviços prestados pelas autarquias, aproximar os municípios da restante administração e agentes económicos privados, constituir um espaço de comunicação/discussão, informar e promover a participação pública nos processos de decisão e modernizar os procedimentos administrativos.

Os SIG funcionam como estratégias territoriais. A tendência é organizar os SIG municipais como elemento central no desenvolvimento de Infra-estruturas de Dados Espaciais Locais (IDEL) que apresentam um elevado nível operativo à escala local. Os municípios apresentam um conjunto de competências centrais para a gestão dos espaços locais devidamente articulados com outros actores individuais e colectivos, privados e públicos. A IDEL deverá organizar em rede os diversos níveis hierárquicos e actores associados à acção-decisão com reflexos na rentabilização dos recursos tecnológicos, coordenação da produção e gestão das bases de dados, na formação de políticas e divulgação de normas. A articulação, a mobilidade de dados, a partilha de aplicações e nível de comunicação asseguram a agilidade e a flexibilidade necessária actualmente para os processos de desenvolvimento dos territórios.

No conjunto deste trabalho pretendeu-se a proposta de um modelo de SIG Municipal que permitam o desenvolvimento económico, a melhoria das acções de governança digital, promovam a participação, a responsabilização social e, neste sentido, a sustentabilidade, a coesão e a integração territorial, assim como um modelo de avaliação que assegurem a continuidade e sustentabilidade dos mesmos sistemas.

ABSTRACT

The increase and diversity of skills and complexity of the institutional framework and relationships of local authorities justify new forms of information management as a critical element for achieving the objectives established in the technical and political level. The Geographic Information Systems (GIS), contributing to the development of digital governance processes can help improve the quality of services provided by local authorities, bring together the municipalities and the remaining administration and private economic agents, provide a space for communication/discussion, inform and promote public participation in decision-making and streamlining of administrative procedures.

The GIS function as territorial strategies. The trend is to organize the municipal GIS as a central element in the development of Local Spatial Data Infrastructure (SDI) that exhibit a high level operating at local level. The municipalities have a set of core competencies for the management of local regions, coordinated with other individual and collective, private and public actors. The Local SDI organize in a network the different levels and actors associated with the action-decision with consequences on the profitability of technological resources, coordination of production and management of databases, training and dissemination of policy standards. The articulation, data mobility, the sharing of applications and level of communication ensures the agility and flexibility required to present the processes of development of territories.

Overall this study sought to draft a GIS Municipal model, enabling economic development, improved governance digital actions, promote participation, social responsibility and in this sense, sustainability, cohesion and territorial integration well as an assessment model to ensure continuity and sustainability of these systems.

February, 2012

AGRADECIMENTOS

Na nossa vida, por detrás das nossas realizações pessoais, além de um considerável esforço próprio, está normalmente um vasto número de contribuições, seja na forma de sugestão, comentário, crítica ou mesmo apoio, de diversas pessoas. A sua importância assume uma valia tão preciosa que, sem elas, com toda a certeza, teria sido muito difícil chegar a qualquer resultado digno de menção.

Este trabalho não representa apenas o resultado de extensas horas de estudo, reflexão e trabalho durante as diversas etapas que a constituem. É igualmente o culminar de um objectivo académico a que me propus que não seria possível sem a ajuda de um número considerável de pessoas.

Estou especialmente agradecida ao meu orientador, Professor Joaquim Mamede Alonso, pela sua persistência, incansável ajuda, pelos seus sábios conselhos, recomendações e contagioso entusiasmo, correcção e compreensão perante as dificuldades, conhecimento e sugestões transmitidas e, acima de tudo, pela enorme amizade. Pela paciência que teve comigo, até eu produzir os meus primeiros resultados, pela motivação que sempre me procurou transmitir e a confiança que depositou em mim. Pela sua afectividade, pelo modo como tem o coração ao pé da boca e a lágrima ao canto do olho, pela sua integridade e, principalmente pela sua qualidade como homem, como profissional e como cidadão. Já não há muita gente assim. A sua hábil direcção e apoio na superação dos diversos obstáculos culminaram num trabalho de que me orgulho.

Não posso deixar passar em claro todos os meus amigos que me acompanharam e conviveram comigo nos últimos tempos. O grupo dos caramelos que tanto me apoiou neste trabalho e que, desde o primeiro dia do curso se destacaram. A Ivone Martins, a Liliana Monteiro, a Elisabete Abreu e o Afonso Lima Abreu, pela coragem, carinho e enorme amizade. Guardo-vos no coração.

Depois não posso deixar de referir a minha grande amiga Célia Igreja, que, apesar de estar longe, e das enormes saudades que sinto do cafezinho e da nata, sempre me incentivou e me apoiou nas decisões que fui tomando ao longo do tempo.

Tenho ainda que referir e agradecer todo o companheirismo dos meus colegas de trabalho, Sónia Santos, Cláudio Paredes e Sérgio Rafael que contribuíram com a boa disposição para um ambiente sempre agitado mas agradável e um espírito de camaradagem.

Em seguida as minhas palavras têm de ir para a pessoa que mais tem sido prejudicada com a realização desta tese que é o meu namorado. Devido a este relatório a verdade é que nos últimos tempos não tenho passado com ele o tempo que gostaria e que ele merece. Tenho que lhe agradecer todo o apoio, incentivo, confiança e paciência para comigo, nos meus dias de maior stress e da pouca atenção que lhe tenho dado e pela sua tolerância, compreensão e carinho quando estava a trabalharem vez de atender às suas necessidades.

Por fim, tenho que agradecer às pessoas mais importantes do mundo, aos meus pais. Sem o amor, carinho e todo o apoio que sempre me deram ao longo dos anos possivelmente não estaria aqui. Além de todo o seu apoio, eles sempre me disponibilizaram o necessário para que o meu aproveitamento escolar dependesse apenas de mim inculcando-me, ao mesmo tempo, um grande sentido de responsabilidade e independência desde a mais tenra idade. Se por um lado me davam liberdade de escolher o meu caminho, bem cedo me mostraram que essa liberdade tinha de acarretar sentido de responsabilidade. Por estas razões tenho orgulho deles e penso que sentem o mesmo por mim porque, penso eu, nunca os decepcionei.

Estou ainda em dívida para com muitas pessoas pela sua ajuda, apoio e paciência. E é por isso que quero dedicar esta dissertação a todos aqueles que, sem reservas, partilharam comigo os seus conhecimentos e amizade.

A todos o meu muito obrigado.

NOMENCLATURA

ESA	Escola Superior Agrária
GML	Geography Markup Language
GPS	Global Positioning System
IPVC	Instituto Politécnico de Viana do Castelo
IDE	Infra-estrutura de Dados Espaciais
IDEL	Infra-estrutura de Dados Espaciais Local
IMI	Imposto Municipal sobre Imóveis
IG	Informação Geográfica
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISO	International Organization for Standardization
MIG	Metadados de Informação Geográfica
OGC	Open Geospatial Consortium
SGBD	Sistema de Gestão de Bases de Dados
SI	Sistema de Informação
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UE	União Europeia
RNDG	Registo Nacional de Dados Geográficos
WMS	Web Map Services

1 INTRODUÇÃO

Os desafios de uma sociedade que se pretende moderna e competitiva no mercado global prendem-se directamente com a evolução de proposta e resposta da administração pública. Face aos desafios gerados pela sociedade do conhecimento torna-se necessário incorporar e impulsionar de forma contínua o desenvolvimento e modernização tecnológica a todos os níveis de actividade, desde a educação à cultura, passando pelas actividades económicas e empresariais. Contudo pela sua articulação transversal com todos os agentes da sociedade, é na administração pública que se torna imperativa e urgente esta modernização e evolução tecnológica, pelos ganhos e eficiência, transparência e produtividade que trará aos seus serviços.

Os municípios apresentam um conjunto de competências centrais para a gestão dos espaços locais devidamente articulados com outros actores individuais e colectivos, privados e públicos. Neste sentido, ao nível do SI(G) importa continuar os esforços e as iniciativas actuais e difundir os resultados concretos, assim como iniciar processos complementares e devidamente associados às iniciativas anteriormente implementadas. Em termos sistemáticos visa-se a definição de modelos organizacionais, a caracterização e reengenharia de processos, a criação de modelos e bases de dados e por último, a instalação de aplicações no quadro do alargamento das competências de gestão municipal.

Um sistema de informação geográfica municipal consiste num conjunto de instrumentos, materiais e métodos, especialmente direccionados para capturar, armazenar, analisar, transformar, representar e transmitir informação relativa ao território e sociedade, e suas componentes temáticas associadas aos interesses da autarquia. Estes vêm, assim, dotar as autarquias, de ferramentas específicas para a gestão e o planeamento do território, adaptando-as da forma mais conveniente a cada um dos seus gabinetes e equipas de trabalho, contribuindo para uma melhor organização interna, para a qualidade da informação pertinente e capacidade de comunicação com os próprios munícipes e restantes actores.

Verifica-se um forte défice de avaliação dos processos e impactes dos Sistemas de Informação Geográfica Municipais Neste âmbito importa desenvolver modelos de desenvolvimento e avaliação de Sistemas de Informação Geográfica Municipal ao nível do impacte socioeconómico, da promoção económica e modelos de financiamento, da difusão do conhecimento, da articulação e cooperação institucional mas também, nas condicionantes e importância da capacitação das entidades envolvidas.

Este trabalho insere-se em projectos em desenvolvimento pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESA-IPVC) e prevê avanços científicos nas áreas do desenvolvimento, implementação e avaliação de Sistemas de Informação Geográfica Municipais, inovações técnicas com vantagens para as instituições da administração e academia mas também ganhos de competências nas áreas de SIG.

O objectivo principal do desenvolvimento desta tese de mestrado prende-se com a definição de um modelo organizacional, de desenvolvimento e de avaliação dos Sistemas de Informação Geográfica Municipal.

Como objectivos específicos:

- i) Desenvolvimento de um modelo da estrutura e arquitectura, as funcionalidades e as fases de desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica Municipal;
- ii) Concepção, desenvolvimento e implementação de um modelo de avaliação das condições e estado de desenvolvimento dos SIG Municipais aplicado aos estudos de caso dos municípios da região do Alto Minho;
- iii) Proposta de modelos de desenvolvimento de SIG Municipais

- i) Revisão bibliográfica incidente sobre a organização e o desenvolvimento dos SIG Municipais, as necessidades e técnicas de avaliação;
- ii) Desenvolvimento de um modelo de inquérito onde se definam quais os dados base, como efectuar a recolha, quais os indicadores, a quem se devem dirigir e como devem ser apresentados;
- iii) Realização do inquérito e de recolha de informação;
- iv) Recolha, tratamento e validação da informação;
- v) Apresentação de resultados.

2 OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA MUNICIPAIS E A GESTÃO MUNICIPAL

2.1 Os Sistemas de Informação Geográfica Municipais

Os Sistema de Informação (Geográfica) incluem a produção, a organização, a análise e a edição de um conjunto alargado de bases de dados geográficos. As Ciências e as Tecnologias de Informação Geográfica (C&TIG), ao explorar a dimensão espacial e temporal, permitem relacionar informação de natureza multidimensional e multidisciplinar, aumentando a capacidade de processamento e de mobilidade da informação, com reflexos na comunicação, decisão e acção entre indivíduos e instituições, ao nível territorial (Alonso, 2011).

Ao longo das diferentes fases de desenvolvimento, os SIG reúnem e tratam informação com uma qualidade espacial e temática crescente e, em simultâneo à integração aplicacional, favorecem a passagem gradual de apoio ao planeamento para a gestão operacional. Estes processos reforçam o interesse para a eficiência interna das entidades responsáveis, assim como a possibilidade da administração efectivar serviços de *e-Government*, com vista a melhorar a qualidade do serviço prestado pela autarquia, aproximar os municípios da administração local, constituir um espaço de comunicação/discussão, promover a participação pública nos processos de decisão e modernizar os procedimentos administrativos.

Existe uma tendência de afastamento dos modelos de governo centralizados, verticais e hierárquicos para redes policêntricas de governança baseadas em interações horizontais entre diferentes actores dentro de sociedades complexas, dinâmicas e multi-camadas (Kooiman, 2002). A governança possibilita a co-governança com um conjunto de organizações públicas, privadas e voluntárias com “*poder partilhado, ninguém no comando, mundo interdependente*”. Por sua vez, verificou-se um rápido crescimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC), as quais transformaram a geração e prestação de serviços públicos, reconfigurando, desta forma, as relações entre o governo e os cidadãos, governo e empresas, assim como dentro e entre os governos (Bryson *et al.*, 1993).

O conceito de governança electrónica descreve a convergência entre essas duas tendências, resultando em novas formas de governar através de novas informações e canais de comunicação. O *e-Government* oferece a perspectiva de melhorias administrativas e democráticas (Coleman, 2006):

- i) uma gestão e processamento de informação mais barata e mais eficaz;
- ii) um fluxo livre de informação entre os departamentos, agências e camadas dentro do governo;
- iii) administradores suportados por sistemas standard, de tomada de decisão electrónica;

- iv) a prestação de serviços de rotina de acordo com regras impessoais, em oposição ao regime *client list*;
- v) transparência, particularmente em relação à contratação de serviços do governo;
- vi) a oportunidade de trabalhar em parceria com o sector privado na modernização dos processos governamentais;
- vii) um fluxo livre de informação entre o governo e os cidadãos;
- viii) o fortalecimento das instituições democráticas intermediárias, como os parlamentos, governos locais, organizações da sociedade e meios de comunicação independentes;
- ix) a oportunidade para que os cidadãos participem mais directamente na elaboração de políticas;
- x) a oportunidade para combinar métodos tradicionais e modernos de *accountability*.

O e-Government tem o potencial de melhorar o desempenho de instituições públicas, assim como torná-los mais ágeis e transparentes assim como facilitar as conexões estratégicas no governo, através da criação de administrações conjuntas, nas quais os utilizadores podem aceder à informação e serviços via portais e capacitar organizações da sociedade e os cidadãos, tornando o conhecimento e outros recursos mais directamente acessíveis.

Os SI(G) são instrumentos de formação, mobilidade e aplicação de conhecimento e promotores da eficácia e da eficiência em processos sociais, económicos e ambientais com vista à competitividade e desenvolvimento territorial. A digitalização do conhecimento e as respectivas vantagens na representação e comunicação, em particular na sua dimensão espacial, facilitam a mobilidade dos dados, a acessibilidade remota a produtos e serviços e viabiliza a promoção de novas economias, com potenciais contributos para a competitividade regional (Alonso, 2011). Neste âmbito, os SI(G) facilitam a comunicação e articulação entre actores e territórios a distintas escalas de actuação (local, regional, nacional e comunitário). A produção, o armazenamento e a acumulação, a organização e gestão, a análise e modelação, a edição e disponibilização de dados e serviços são elementos de suporte à decisão técnica e política, apoiam o funcionamento interno das instituições públicas na sua relação com a capacidade de proposta e resposta ágil, transparente e flexível aos parceiros, clientes ou utentes. O desenvolvimento dos sistemas e Infra-estruturas de Informação (Geográfica) devem resultar da acção e da responsabilidade da Administração central, regional e local na promoção da governança digital com vista ao aumento de produtividade, transparência, coesão e equidade social como base para o Desenvolvimento Sustentável e Economia do Conhecimento.

A evolução conceptual de constituição e funcionamento dos SIG relaciona-se com o aumento: i) da diversidade de origem, dos formatos e dos modelos de dados geográficos disponíveis e acessíveis; ii) da quantidade e nível de integração das tecnologias geoespaciais com outras componentes dos sistemas de informação; iii) da atenção sobre a definição e aplicação de políticas de planeamento e gestão dos sistemas, em particular dos dados; iv) da formulação e aplicação de procedimentos na sua relação com a

capacitação crescente das entidades individuais ou colectivas presentes. A esta evolução da complexidade encontra-se subjacente à passagem dos instrumentos de apoio ao planeamento em projectos, para suporte à decisão em processos operacionais de natureza transversal implícita a instituições, temas ou territórios. Estas mudanças colocam questões e desafios próprios da mudança de uma visão tecnológica do planeamento e gestão dos SIG para uma perspectiva mais holística e integradora com influência sobre os aspectos legais, sociais, organizacionais e normativos associados a cada sistema (Alonso, 2011).

Um Sistema de Informação Geográfica, no contexto de uma organização, é definido como um conjunto de funções que provêm os profissionais com capacidades avançadas de armazenamento, verificação, manipulação e edição de dados localizados geograficamente, um sistema de suporte à decisão que envolve a integração de dados referenciados espacialmente com vista à formulação de soluções, uma entidade institucional que reflecte a estrutura organizacional que integra: a tecnologia, bases de dados espacial, os utilizadores e um suporte financeiro contínuo ao longo do tempo (Figura 2.1). Por estes motivos, os SIG constituem a base de qualquer tipo de intervenção no território, sendo um importante recurso para técnicos, políticos bem como para os cidadãos em geral (Bessa, 2007). Estes vêm, assim, dotar as autarquias, de ferramentas específicas para a gestão e o planeamento do território, adaptando-as da forma mais conveniente a cada um dos seus gabinetes e equipas de trabalho, contribuído para uma melhor organização interna, para a qualidade da informação pertinente e capacidade de comunicação com os próprios municípios e restantes actores no território.

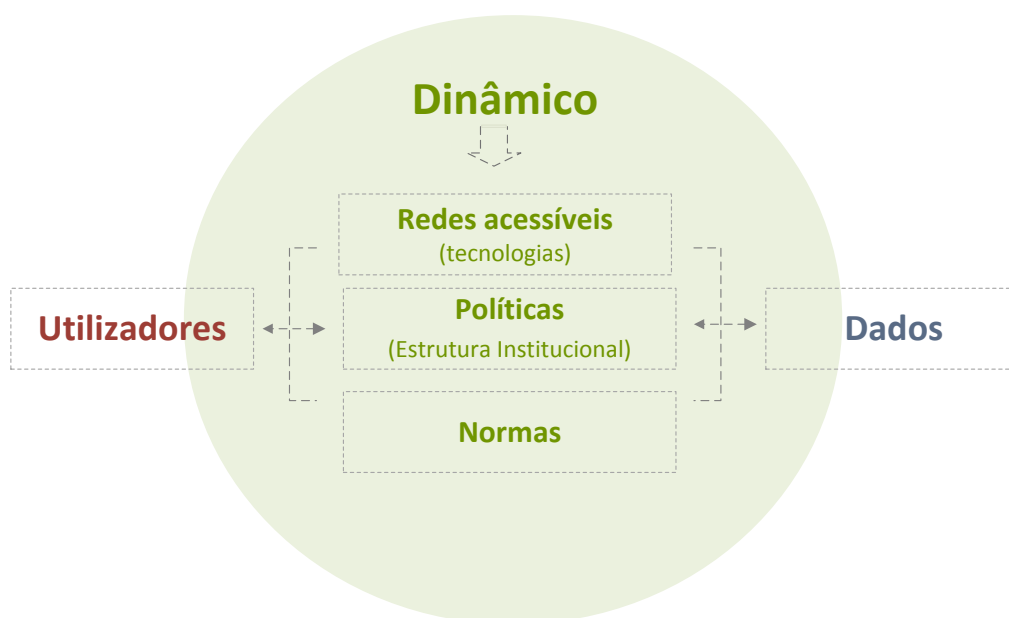


Figura 2.1 - Os sistemas de Informação Geográfica.

No contexto da administração pública, as autarquias locais apresentam a realidade mais complexa no que respeita à gestão e intervenção no território. Dadas as suas atribuições e competências, necessitam de mais e melhor informação, nomeadamente de informação

geográfica, para o conhecimento do seu território e de ferramentas ou soluções específicas para permitir o acesso, consulta, gestão e análise da informação geográfica (Bessa, 2007). A diversidade de componentes que integram o planeamento regional e urbano assume uma complexidade e quantidade de informação diferenciada relativamente a aspectos sociais, económicos e espaciais (Soares, 2004). Desta forma, as diversas actividades do domínio público requerem, como condição básica ao seu desenvolvimento, o correcto conhecimento e representação do território (Barruncho *et al.*, 2004).

2.1.1 A importância dos SIG municipais na gestão territorial e autárquica

As organizações, independentemente do seu tamanho, natureza ou mesmo actividade necessitam, de informação para cumprir os objectivos a que se propõem. Numa sociedade que cada vez mais privilegia a informação como uma das suas preocupações mais dominantes, a necessidade de existir numa organização a infra-estrutura adequada para a sua recolha, armazenamento, processamento, representação e distribuição faz com que uma parcela apreciável do esforço da organização seja tomada por estas preocupações. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) surgem como resposta a esta necessidade, como forma de garantir a função dos Sistemas de Informação enquanto infra-estrutura de suporte ao fluxo de informação na organização (Gouveia *et al.*, 2004). Deste modo, o desenvolvimento dos Sistemas de Informação deve ser orientado de acordo com a actividade da organização e, dessa forma, satisfazer as necessidades de decisão a ela associadas. Os diferentes tipos de SI auxiliam na descrição e diagnóstico do suporte que se pode obter para a tomada de decisão na organização. Estes respondem a diferentes necessidades de tomada de decisão e, em conjunto e de forma integrada, funcionam como infra-estrutura de suporte ao fluxo de dados, de informação e conhecimento.

Um SI tem por objectivo orientar a tomada de decisão nos três níveis de responsabilidade (estratégica, funcional e operacional), assegurando a regulação das características que garantem a qualidade de dados e informação e possibilitando a obtenção de informação, mediante custos adequados para a organização que serve. O sistema de informação deve assegurar também o acesso aos dados e informação devidamente monitorizado, seguro e protegido, bem como a segurança e a disponibilidade futura de dados e informação (Figura 2.2).

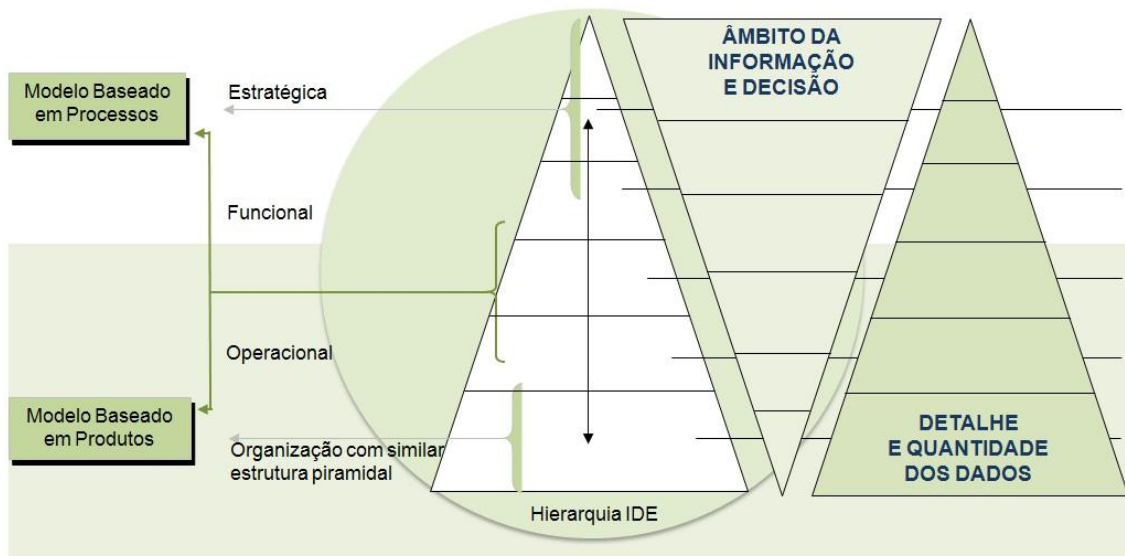


Figura 2.2 - A implementação e o funcionamento dos SIG organizacionais em contexto de diferentes níveis e áreas de jurisdição e governança.

As organizações possuem cada vez maior complexidade e sofisticação associada às exigências resultantes das suas operações. O suporte à decisão, quer por pressão exterior, quer devido a imperativos da sua própria actividade, impõe crescentes desafios à tomada de decisões e consequente desempenho. Desta forma, Gouveia *et al.* (2004) propõe diferentes tipos de SI que permitem a compreensão global dos mecanismos ao dispor da organização para o suporte da tomada de decisão, através do auxílio na análise e no levantamento do ponto de situação de cada organização em particular.

Como sistema de suporte na organização e por assegurar o fluxo de informação, os SI têm um carácter estratégico e exige cuidados especiais com o posicionamento, a estratégia, e questões organizacionais (Figura 2.3).

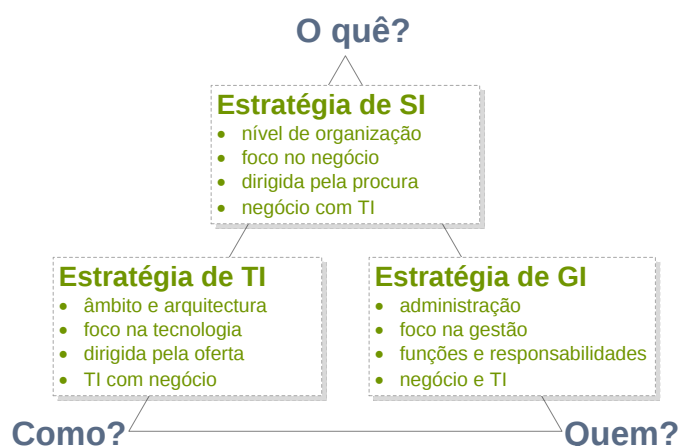


Figura 2.3 - A estratégia nos sistemas de informação (Gouveia, 2004).

As três componentes estão relacionadas entre si pelo que requerem uma visão integrada, para garantir o equilíbrio e alinhamento entre as prioridades definidas em cada um dos eixos (Gouveia, 2004).

Estas componentes focam-se em áreas distintas.

A *Estratégia de Tecnologias de Informação* tem como objectivo endereçar o nível tecnológico e de infra-estrutura; muitas das instituições esgotam a este nível o seu pensamento estratégico, apesar das preocupações existentes a este nível deverem ser mais para facilitar (*i.e.* conseguir coisas que potenciem um espectro de utilização alargado e que não restrinja indevidamente as opções de outros níveis) do que de outra natureza; no entanto, quer por serem a face mais tangível dos sistemas, quer por representarem uma parcela muito significativa dos gastos em TI, a verdade é que muitos planos estratégicos de desenvolvimento de sistemas de informação se focam excessivamente neste eixo, restringindo forçosamente as opções a tomar ao nível dos Sistemas de Informação propriamente ditos, bem como ao nível da Gestão da Informação; no desenvolvimento de uma estratégia de TI, o gestor deve abordar questões como o custo, a integração entre diversas tecnologias, a escolha de fornecedores de referência, entre outros; deve, no fundo, responder ao «como?»;

A *Estratégia de Sistemas de Informação*, por sua vez, tem como objectivo definir quais as aplicações, bem como as suas funcionalidades, necessárias para suportar a operação do negócio da empresa; este plano estratégico deve estar alinhado com os objectivos estratégicos globais, sob pena de limitar o desenvolvimento natural do negócio; também aqui se colocam problemas e desafios de escolhas de fornecedores/parceiros, bem como ponderar as opções fazer/comprar, dilema que não está presente, de todo, ao nível das infra-estruturas; podemos dizer que este plano estratégico se preocupa com «o quê?»;

Por fim, a *Estratégia de Gestão de Informação*, que tem como responsabilidade conceber e definir os processos de gestão que suportam as actividades de TI, bem como políticas de circulação, divulgação e acesso a informação, e, por fim, como se organiza a função Sistemas de Informação, através da atribuição de responsabilidades, papéis e relacionamentos; corresponde à preocupação com o «quem?».

A administração pública local e o poder político não estão isolados da sua envolvente. Desta forma, torna-se essencial o recurso a SI que facilitem a troca, acesso e utilização de dados, informação e conhecimento. O nível de funcionamento da autarquia, como do próprio território, para as operações associadas com a autarquia e para a sua governação, é um requisito crítico a rápida capacidade de execução com informação de qualidade. Desta forma, é necessário realizar esforços de mudança no sentido de implementar um sistema de informação com as capacidades e funcionalidade adequadas à introdução do *local e-Government* (Gouveia, 2004).

Neste contexto, os Sistemas de Informação (Geográfica) permitem a reunião, a gestão e a disponibilização de informação para as actividades internas da Administração e possibilitam respostas ágeis, transparentes e flexíveis solicitadas pelos indivíduos e organizações. O uso das TIC e dos SI(G) definem um paradigma para a governação territorial, a governança digital, que inclui novas características e requisitos nas relações entre as entidades públicas e privadas. Nos últimos anos as facilidades permitidas pelas inovações tecnológicas e as opções estratégicas determinaram um forte investimento em SI(G) que resultaram numa forte dispersão de iniciativas e, por vezes, ineficiência na

gestão dos recursos afectos. À escala local e regional interessa valorizar os SI(G) Municipais como os nós principais e promotores dos Sistemas de Informação Territoriais (SIT) e das Infra-Estruturas de Dados Espaciais (IDE) locais. No conjunto formam redes de conhecimento e trabalho estratégicas e operativas potenciais para o desenvolvimento e sustentabilidade territorial.

Dadas as suas capacidades de integração de dados e de análise espacial, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem um importante instrumento de apoio à decisão em questões que se prendem com a gestão do território de âmbito nacional, regional ou local, para técnicos, políticos bem como para os cidadãos em geral. Estes definem-se, no contexto de uma organização, como um conjunto de funções que provêm os profissionais com capacidades avançadas de armazenamento, verificação, manipulação e edição de dados localizados geograficamente, um sistema de suporte à decisão que envolve a integração de dados referenciados espacialmente com vista à formulação de soluções, uma entidade institucional que reflecte a estrutura organizacional que integra a tecnologia, as bases de dados espaciais, os utilizadores e um suporte político e técnico contínuo ao longo do tempo (Bessa, 2007) [Figura 2.4].



Figura 2.4 - Os sistemas e infra-estruturas de informação (geográfica) na governança e economia, e sustentabilidade territorial

Estes constituem o suporte informativo, técnico e metodológico à definição de estratégias de desenvolvimento e ordenamento do território, integrando os dados e disponibilizando ferramentas de gestão e análise de informação georreferenciada, o que permite um maior conhecimento do território, nas suas mais diversas componentes. (Soares, 2004). Deste modo, os SIG constituem a base de qualquer tipo de intervenção no território, sendo um importante recurso para técnicos, políticos bem como para os cidadãos em geral (Bessa, 2007). Estes vêm, assim, dotar as autarquias, de ferramentas específicas para a gestão e o planeamento do território, adaptando-as da forma mais conveniente a cada um dos seus gabinetes e equipas de trabalho, contribuído para uma melhor organização interna, transparência e qualidade da informação e capacidade de comunicação com os próprios municípios e restantes actores no território (Soares, 2004).

Os SIG permitem a organização, a gestão, a disponibilização e o acesso de grande volume de informação geográfica, de modelação e simulação de cenários e de ferramentas de apoio aos processos de decisão-acção e formação de elementos e canais de promoção das actividades e territórios. Estes importam, assim, alguns benefícios concretos para o município, nomeadamente (Bessa, 2007):

- i) contribuem para a melhoria da qualidade e eficiência dos serviços prestados ao cidadão e outras entidades externas no quadro das missões da Autarquia;
- ii) melhoram a resposta às necessidades de informação e serviços técnicos internos reforçando a componente da partilha, mobilidade de dados entre departamentos com o aumento da comunicação;
- iii) aumento das economias de recursos resultantes do ganho da eficácia e eficiência dos serviços com a respectiva redução de custos;
- iv) desenvolvimento de sistemas de informação e apoio à decisão política com informação espacial coerente, pertinente e actualizada;
- v) promoção da participação e neste sentido, da democracia e equidade ao implementar mecanismos interactivos de comunicação, de disponibilização de informação e serviços/funcionalidades SIG;
- vi) reunião de experiências e recursos, nomeadamente, de informação espacial com resultados na criação de activos e valor para a autarquia; aumentando a flexibilidade e capacidade de resposta institucional e territorial.

A integração dos SIG com o *e-Government*, resulta numa combinação perfeita para quem pretende informar, melhorar a qualidade do serviço prestado pelas autarquias, aproximar os municípios da administração local, constituir um espaço de comunicação/discussão, promover a participação pública nos processos de decisão e modernizar os procedimentos administrativos. Esta combinação permite ao utilizador visualizar a informação georreferenciada e utilizar determinadas aplicações em SIG úteis ao serviço em causa através da Internet. Segundo Bessa (2007), as ferramentas SIG permitem a organização da informação geográfica, gestão de grandes volumes de informação, disponibilização de funcionalidades para consulta/pesquisa de informação geográfica, ferramenta de análise da informação recolhida e/ou produzida, produção de cartografia temática, optimização dos procedimentos inerentes à gestão da informação, modelação e simulação de cenários e ferramenta de apoio ao processo de decisão.

2.1.2 A constituição, os recursos e as competências de nível (supra)municipal

O território é um factor de racionalidade das políticas públicas, sendo mais pertinente em políticas que dependem da proximidade e de relações finas com os contextos em que se inserem Reis, 2007) O objectivo principal de qualquer política territorial é o desenvolvimento, no qual o crescimento assume importância essencial e instrumental. O desenvolvimento exprime-se através do acesso físico e económico (condições materiais de vida) aos bens, serviços e equipamentos que permitem a satisfação das necessidades básicas, nelas se compreendendo, entre outras, a habitação, o emprego, a educação, o lazer, a saúde e o bem-estar, como oportunidades de benefício, mas também de

participação activa na construção da coesão social (Mafra *et al.*, 2004), e uma gestão ambiental, condicionante de um contexto adequado ao bem-estar individual e colectivo.

O desenvolvimento, por inerência conceptual, exige preocupações de eficiência, de sustentabilidade e de equidade (justiça, equilíbrio, harmonia social). A forma como o espaço se organiza interfere no desenvolvimento, na medida em que todas as actividades humanas podem ser localizadas, o que torna o espaço como factor e sujeito do desenvolvimento. Neste sentido, o ordenamento do território, a organização espacial das sociedades humanas e das suas actividades, a todos os níveis ou patamares, é um pressuposto essencial para o desenvolvimento. Daqui decorre a necessidade e a importância das políticas territoriais que constituem o planeamento e gestão do território, indispensável para que os espaços territoriais autárquicos se possam qualificar como locais de interesse para o investimento, condição necessária do desenvolvimento (Mafra *et al.*, 2004).

A territorialização das políticas públicas por forma a melhor intervir ao nível local e a alcançar os Objectivos do Milénio torna-se essencial pelo que a participação e o envolvimento das autoridades locais no processo de desenvolvimento constituem um princípio consolidado da política de desenvolvimento da União Europeia (UE), patente em vários documentos de políticas da Comissão Europeia e em conclusões, resoluções e pareceres de outras instituições da UE. Merece destaque a Carta Europeia da Cooperação em Matéria de Apoio à Governação Local (2008), segundo a qual as autoridades locais desempenham um papel de catalisador da governação e do desenvolvimento local, em virtude da sua legitimidade democrática, da sua proximidade aos cidadãos e da sua capacidade de mobilização dos actores locais. Esta Carta refere, no quadro das políticas de descentralização e seguindo o princípio da subsidiariedade¹, a importância de reforçar a autonomia das autoridades locais dotando-as das competências e dos recursos necessários (Feio *et al.*, 2009).

2.1.3 A integração das tecnologias, de recursos humanos e normas entre os SI e os SIG

A vertente orgânica e institucional de um Sistema de Informação Geográfica Municipal está directamente relacionada com a necessidade de garantir a mais adequada exploração do sistema de acordo com os objectivos identificados. Das diferentes visões e definições de Sistemas de Informação Geográfica existentes, resulta frequentemente integração num único conceito, um conjunto de perspectivas diferentes (Soares, 2004):

- i) uma perspectiva de gestão e armazenamento de informação de natureza geográfica ou geograficamente representável;
- ii) uma perspectiva analítica e científica baseada na modelação de sistemas geográficos;

¹ Princípio que determina que a acção da Comunidade Europeia é complementar da acção desenvolvida pelos Estados-Membros. O princípio da subsidiariedade defende, assim, que tudo o que possa ser resolvido por um nível de poder político mais 'baixo', mais próximo dos cidadãos, deve sê-lo.

- iii) uma perspectiva organizacional em que o sistema é entendido no conjunto dos componentes considerados pertinentes no âmbito de um processo de criação de um sistema de informação geográfica municipal.

No sentido da implementação desta última perspectiva identificam-se alguns pressupostos de funcionamento e um conjunto de objectivos tendentes a permitir uma avaliação adequada no contexto espacial de decisão. Os municípios apresentam ainda relações de dependência externa ao nível central, regional e local. Deste modo, os SIG Municipais devem permitir a comunicação eficiente com os restantes parceiros, sejam de natureza regular ou ocasional.

Actualmente é frequente caracterizar o desenvolvimento de um sistema de informação geográfica municipal associado a um avultado investimento em infra-estruturas computacionais e na criação de uma equipa altamente especializada, visando a plena integração de estruturas departamentais e procedimentos de gestão. No entanto, este não pode ser visto como uma entidade isolada e fechada sobre si mesmo, mas antes devem ser sempre consideradas as possibilidades de integração em projectos de âmbito espacial mais vasto, bem como processos de coordenação conjunto com municípios vizinhos, visando uma plena integração horizontal e vertical e contribuindo para o aumento de operacionalidade e aplicabilidade. A criação de SIG Municipais é um processo de inovação tecnológica e metodológica cujos impactos nas organizações devem ser adequadamente estimados tendo em conta:

- i) expectativas com a criação do SIG Municipal;
- ii) características da instituição em termos das operações e processos em que é necessária a componente geográfica e/ou espacial;
- iii) características do pessoal e estrutura organizacional, nomeadamente estrutura departamental;
- iv) características técnico/logísticas para a criação de uma equipa responsável pelo SIG Municipal;
- v) perspectivas de desenvolvimento do sistema e garantia de aplicabilidade;
- vi) contactos com o exterior e estrutura de apoio.

A implementação de um SIG deverá ter em conta as necessidades da autarquia e deve ser o elemento integrador dos vários serviços, criando ligações entre bases de dados isoladas, constituindo um núcleo central de localização de informação e uma rede de gestão de informação, promovendo o uso da informação como um recurso estratégico para a organização (Severino, 2006). Deste modo, para a sua implementação de ser considerada:

- i) uma definição clara dos objectivos, incluindo a gestão de expectativas;
- ii) um planeamento da realização de projecto e o controlo da qualidade dos dados e do software desenvolvido;
- iii) uma estratégia de curto e longo prazo;
- iv) o apoio de uma equipa de consultadoria para acompanhamento do projecto;
- v) seguir o processo de implementação baseado em metodologia de gestão do projecto;

- vi) garantia de uma independência tão absoluta quanto possível de qualquer fornecedor;
- vii) encarar as dificuldades de implementação com naturalidade e com uma abordagem simples.

O processo de implementação e desenvolvimento de um SIG Municipal implica que sejam tomados em consideração diversos aspectos relacionados com a logística e a criação de uma infra-estrutura física que possa alojar os projectos, bem como toda a sua componente de organização de estrutura humana (Severino, 2006):

- i) infra-estrutura física: necessidade de atribuição de um espaço físico, adequado à instalação de todos os equipamentos e pessoal da equipa, incluindo um espaço de armazenamento de informação e outra documentação, o qual deve ser devidamente identificado e de fácil acesso por parte dos funcionários de outros departamentos, procurando maximizar a sua eficácia e visibilidade;
- ii) hardware e software: é importante a aquisição de hardware e sistemas operativos associados perfeitamente compatíveis com o software escolhido, assim como deve ser sempre considerada a sua possibilidade de expansão numa lógica de desenvolvimento incremental: os softwares escolhidos devem dar resposta às necessidades de análise espacial e geoprocessamento identificadas, bem como garantias de desenvolvimento e actualização;
- iii) criação da equipa: na criação da equipa responsável, cuja missão assenta na exploração, manutenção e desenvolvimento do sistema (Alegria, 2003); esta deverá ser constituída por um conjunto de pessoas com diferentes formações académicas, desde técnicos superiores, a desenhadores e administrativos; alguns autores, defendem que este grupo deverá ter, entre outras, pessoas com formação em determinadas áreas específicas nomeadamente, gestão de projectos, administração de bases de dados e analista de software (para desenvolvimento de aplicações para bases de dados de utilizadores), bem como em temáticas envolvidas na gestão funcional dos serviços e aplicações da informação.

Dada a complexidade do funcionamento de uma organização com competências diversificadas e abrangentes e a estrutura organizacional dos serviços, o projecto deve ser automatizado face à estrutura funcional (Reis, 1993). Segundo Cruz (2003), este deve ser um serviço autónomo, não inserido em qualquer departamento, sob a supervisão do Presidente da Câmara. Esta dependência do decisor máximo da autarquia permite superar as barreiras burocráticas resultantes da hierarquização dos serviços. O Presidente da Câmara deverá ser o coordenador do projecto, com a assumpção ou delegação durante a coordenação de projecto.

As funções do grupo SIG começam na identificação dos serviços e tarefas a integrar no sistema e obtenção do apoio dos mesmos, desde a fase preliminar do desenvolvimento à utilização integral do sistema, levando-os a assumir a responsabilidade da manutenção e actualização da informação (Reis, 1993).

A selecção da tecnologia adequada às funções a executar é, portanto, fundamental. Os erros de adequação das tecnologias às especificidades de uma implementação podem levar ao consumo excessivo de recursos técnicos e económicos ou mesmo ao fracasso. Em função da proposta de uma arquitectura genérica de uma organização, existe um conjunto de questões que se podem colocar no âmbito das autarquias, considerando os desafios dos sistemas e tecnologias de informação no poder local. Os sistemas de informação na autarquia têm de ter em linha de conta, requisitos de transparência, serviço público e *accountability*, os quais se somam aos tradicionais requisitos a considerar em qualquer organização como é a garantia de eficácia das operações e o propósito da máxima eficiência possível de dados, informação e conhecimento (Gouveia *et al.*, 2004).

O recurso a computadores, redes e aplicações avançadas de sistemas de informação na autarquia vem permitir a potenciação da relação do poder local e dos organismos a ele associados com o cidadão/município possibilitando a constituição de sistemas de informação adequados para a implementação do *local e-Government*. Para o efeito, é necessário assegurar o valor público dos investimentos a realizar e assegurar que as questões correctas são colocadas. Esta utilização de computadores, redes e crescente mediação electrónica, com recurso ao digital, podem ser encarados como uma oportunidade e ao mesmo tempo uma justificação para alterar de forma radical os sistemas de informação associados ao poder local, quer no que diz respeito às suas operações, quer no estabelecimento dos meios para uma maior abertura e transparência no acesso e uso de dados e informação. Desta forma, na perspectiva dos sistemas de informação, tal pode ser tratado como um esforço de dotar tanto o poder político como a Administração Pública local, com os conceitos da *extended enterprise* (Gouveia *et al.*, 2004).

A aplicação directa das novas tecnologias aos processos e estruturas organizacionais correntes leva, muitas das vezes, à sub-utilização da tecnologia e da organização. E isto é o que a maioria das iniciativas de *local e-Government* tem feito. Conforme o modelo organizacional que se encontra num determinado território, assim podemos ter sistemas que cobrem um grande espectro, desde os sistemas que implementam processos datados do tempo em que existia apenas um ponto de contacto único com o cidadão (característica desejável), mas em que a deslocação em pessoa era a norma, passando pelos sistemas que se baseiam em aplicações desenvolvidas com paradigmas da Revolução Industrial, suportando agências e departamentos com sistemas de informação em silos (portanto, isolados), até às iniciativas que, de raiz, foram pensadas para incluir a gestão da mudança dos processos do *back-office* como uma das prioridades do projecto.

2.1.4 As bases de referência e as bases de dados temáticas

Os sistemas de informação constituem-se como a infra-estrutura que no âmbito das organizações suporta o fluxo de informação entre os profissionais com diferentes funções e responsabilidades e, destes, com o exterior dessa organização. O sistema de informação, constituído com base nas próprias pessoas, na forma como se organizam e no suporte possibilitado pelas tecnologias (nomeadamente as tecnologias de informação

e comunicação), assegura a satisfação das necessidades de informação e auxilia de modo a garantir a independência da própria organização, face ao histórico da sua actividade, resultado do desempenho dos seus recursos humanos (Gouveia, 2004).

Neste sentido, segundo o mesmo autor, o recurso a bases de dados e meios de preservação da informação nas organizações são essenciais para assegurar um conjunto de funções do sistema de informação. O recurso ao computador justifica-se como instrumento de armazenamento e posterior recuperação de dados, e o tipo de tecnologia utilizada está precisamente associada às bases de dados (sistemas de gestão de bases de dados - SGDB). Obviamente que o sistema de informação é bem mais do que a utilização de instrumentos tecnológicos, tais como o computador e os SGDB, logo, para cumprir as suas funções é necessário assegurar, inclusive, a organização dos recursos humanos disponíveis e explicitar e estabilizar os processos utilizados para assegurar o funcionamento da organização.

As funções de um sistema de informação propõem também uma lista de verificação de preocupações que o sistema de informação deve cumprir, de forma a sistematizar a recolha de necessidades de informação que têm de ser satisfeitas. Do ponto de vista de uma organização, o seu sistema de informação é uma peça estratégica do seu funcionamento e operacionalidade. Auxilia e influencia, inclusivamente, a forma como a organização é vista pelos seus clientes e utilizadores.

Os sistemas de informação geográfica constituem-se como elementos essenciais para a gestão e ordenamento do território, permitindo integrar diferentes tipos de informação urbana de um modo inteligível (Figura 2.5).

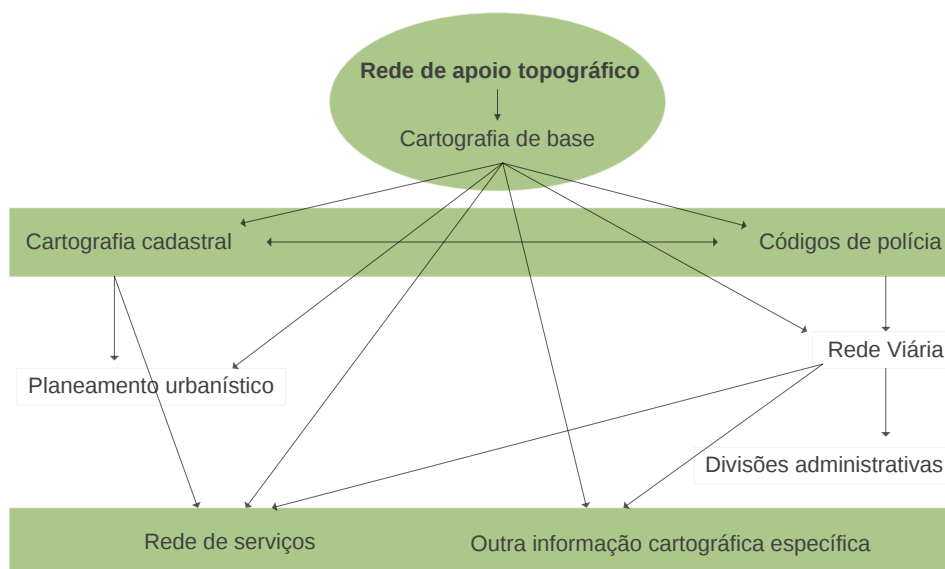


Figura 2.5 - Informação cartográfica municipal (Nunes, 2006).

Um Sistema de Informação Geográfica Municipal (SIGM), consiste num conjunto de instrumentos, materiais e métodos, especialmente direccionados para capturar, armazenar, analisar, transformar, representar e transmitir informação relativa ao território e sociedade, e suas componentes temáticas associadas aos interesses da autarquia.

Neste contexto, o factor limitante para o processamento da informação não será a indisponibilidade de *hardware* poderoso ou de meios de *software*, mas, muito mais marcante, a existência de linguagens globalmente aceites para a classificação dos dados disponíveis e de métodos para o processamento da informação e a definição objectiva de critérios de avaliação e processamento de dados. Só desta forma será possível diferenciar as restrições políticas, culturais, económicas ou sociais de cada decisão de planeamento e gestão do uso do solo e identificar claramente o seu conteúdo valorativo. A objectividade do processo de planeamento e gestão não depende de métodos complexos, mas da diferenciação dos dados e informações, objectivos dos critérios e procedimentos de avaliação subjectivos, em conjunto com a identificação consciente da qualidade da informação dos dados utilizados ou dos sistemas de classificação e do grau de subjectividade dos métodos de processamento.

Segundo Bessa (2007), os SIG municipais integram:

- i) informação de base: cartografia, ortofotomapas, vértices geodésicos, curvas de nível e pontos cotados, levantamentos topográficos;
- ii) áreas administrativas e informação estatística: limites administrativos, BGRI e censos 1991 e 2001;
- iii) cadastro urbano: rede viária (eixos de via), toponímia (ruas e outras vias), números de polícia (moradas), edifícios e suas características físicas;
- iv) cadastro funcional: levantamento e caracterização de unidades funcionais: comércio e serviços;
- v) equipamentos: ensino, desporto, saúde, património, cultura e lazer, mercados;
- vi) cadastro rústico: limites e identificação dos prédios rústicos, componente jurídica, ocupação do solo;
- vii) cadastro das infra-estruturas: abastecimento de águas (rede e contadores), drenagem de águas pluviais (rede e caixas de visita), rede de drenagem de águas residuais (rede e caixas de visita e estação elevatória), outras redes (electricidade, telecomunicações, gás);
- viii) planeamento e gestão urbanística: loteamentos, PDM (carta de ordenamento e carta de condicionantes), Planos de Urbanização (PU), Planos de Pormenor (PP), outros PMOT, planos regionais (PROT, PROF, POOC, entre outros), Planos Sectoriais (PS), áreas protegidas, outros planos de âmbito regional ou nacional;
- ix) aspectos físicos do território: MDT, altimetria, declives, orientação das encostas, hidrografia, leitos de cheia, uso do solo, geologia, solo e capacidade de uso, aspectos da fauna e flora;
- x) outros temas: património histórico-cultural, recursos turísticos, gestão do património dos bens imóveis, protecção civil: meios e recursos, cadastro arbóreo e espaços verdes, gestão da rede de transportes, gestão de habitação, gestão da recolha de RSU, cadastro da sinalização vertical e horizontal, cadastro de iluminação pública, cadastro do mobiliário urbano, gestão da publicidade e ocupação da via pública.

A construção da base de dados apresenta-se como a fase mais complexa e demorada de um SIG, dado que requer maior esforço em termos de planeamento e gestão. É

necessário envolver todos os utilizadores e que todos participem na criação da base de dados.

Toda a construção da base de dados deve ter como elemento base a cartografia do concelho. Associar bases de dados de um município a uma base cartográfica digitalizada permite à autarquia uma maior facilidade para analisar tendências e tomar decisões, optimizando a aplicação dos recursos disponíveis. A cartografia de base melhorada, acessível e actualizada torna-se um meio para optimizar as relações interdepartamentais (Reis, 1993). O conteúdo dessas bases de dados é utilizado constantemente tanto internamente, apoiando a definição de políticas públicas e a tomada de decisão, como na resposta às solicitações externas.

Este processo envolve a construção da base digital a partir dos dados gráficos e alfanuméricos existentes na organização e a organização destes ficheiros digitais na base de dados SIG. Este processo deve ser previamente preparado, bem como o controle da quantidade e da qualidade dos dados convertidos. O processo de conversão envolve grandes quantidades de mapas e documentos (Severino, 2006).

A base de dados é composta pela componente gráfica (pontos, linhas ou polígonos) e a informação alfanumérica e multimédia que contém os atributos para cada tipo de base gráfica. A definição do conteúdo, segundo Severino (2006), deve ser desenvolvida em conjunto para que possa servir a todas as utilizações individuais.

A interligação entre os sistemas, o volume e o conjunto de informação vasta e variada, carece de actualização permanente, sob o risco de perder as potencialidades para que foi concebido. Torna-se necessário definir a estrutura da organização da base de dados. A tendência actual, de acordo com Severino (2006), é para a ligação em rede de bases de dados localizadas nos serviços onde se realizam as tarefas e se traduz a informação resultante. Pode também optar-se por uma base de dados central contendo todos os dados necessários em comum. Cada serviço pode ter a sua pequena base de dados e usar também os dados da base central.

Os acordos entre organizações representam uma componente fundamental em qualquer iniciativa e plataforma. Neste sentido, a gestão eficaz da informação requer uma governança eficiente. Devido à natureza das diversas organizações governamentais, o padrão de administração pode ser caracterizado por diversos níveis de governança, desde o local até ao global, com interacção entre vários níveis. As interacções verticais e horizontais ocorrem em cada nível. A governação que trata de tomada de decisão colectiva é claramente uma função ou aspecto de acordos organizacionais (Rajabifard, 2010). Considerando o elevado número e diversidade de dados espaciais e stakeholders ligados através de múltiplas redes sobrepostas e que interagem entre si e da necessidade de facilitar a rápida evolução e crescentes abordagens colaborativas de dados espaciais e implementação de SIG organizacionais, a governança representa um desafio significativo.

O principal desafio do governo é conciliar as necessidades colectivas e individuais e interesses para alcançar objectivos comuns através de tomada de decisão colectiva

(Rajabifard, 2010). Os sistemas de informação não podem assegurar soluções eficientes para os diferentes problemas de uma organização se o conjunto de dados espaciais existente não estiver devidamente organizado, no sentido de promover o melhor acesso e actualização da informação.

As aplicações de dados espaciais dependem de várias fontes de dados espaciais, o que dificulta a integração eficaz dos dados. Deste modo, de forma a gerir a heterogeneidade, é necessário assegurar que ambas as questões técnicas e não-técnicas associadas com a integração dos dados são tratadas e investigadas com base numa estrutura holística.

Por forma a facilitar a integração eficiente dos dados com outras estruturas é necessário considerar mecanismos técnicos para facilitar a integração, incluindo a análise topológica e geométrica e a correspondência de atributos (Usery et al., 2005), assim como o estabelecimento de mecanismos institucionais, políticos, legais e sociais adequados (Mohammadi et al. 2006; Rajabifard, 2010) [Figura 2.6].

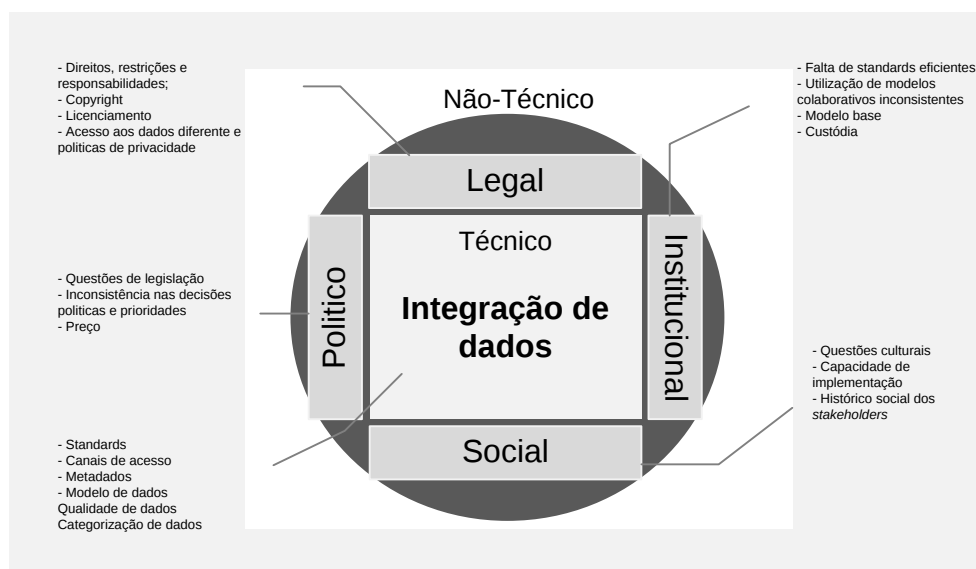


Figura 2.6 - Integração técnica e considerações não-técnicas associadas

O desenvolvimento de bases de dados integradas representa um grande desafio. Torna-se fundamental o desenvolvimento de um modelo de dados, estrutura e estratégia que facilite a interoperabilidade e, desta forma, desenvolvendo relações entre os diferentes níveis organizacionais mais proactivas. Para tal, é essencial uma análise crítica de filosofias, estruturas e processos e a sua importância para as organizações e para a indústria (Williamson et al. 2009; Rajabifard, 2010).

Os benefícios da partilha da base de dados central decorrem de todas as aplicações usarem a mesma base de dados, evitando duplicações e uniformizando as definições e a utilização dos dados. No entanto, esta base de dados central deve ter uma estrutura claramente definida e ser do conhecimento de todos os utilizadores.

Neste sentido é conveniente que os dados estejam associados a um sistema de gestão de dados, sendo necessário estabelecer regras para a utilização do sistema pelos

utilizadores. As bases de dados ou partes das bases de dados centrais devem ter alguns responsáveis pela sua actualização (de preferência devem fazer parte da equipa SIG), sendo esta de carácter sistemático ou periódico, conforme estejam ligadas a fontes internas ou externas à organização e decorrentes de informação produzida no desempenho de actos administrativos ou rotinas ou em tarefas de carácter pontual (Reis, 1993). É necessário garantir que a alteração dos dados seja fidedigna e por isso devem estabelecer-se normas de segurança para esse procedimento, que podem incluir exigências de identificação geralmente designada de palavra-chave e/ou a data e horário das alterações, constituindo esta informação metadados associados aos dados, sendo estas alterações armazenadas em áreas de espera até a aprovação pela administração do sistema e do conteúdo da base de dados, antes de passarem a definitivas (Severino, 2006).

Com a base de dados concluída e pronta a ser usada, esta deve ser mostrada aos utilizadores para que estes a possam analisar. Se for necessário fazer alterações estas devem ser feitas de modo a manter a sua integridade (Severino, 2006).

2.1.5 As aplicações da Informação Geográfica

Numa organização como a autarquia as utilizações potenciais e as aplicações das tecnologias SIG são múltiplas, as quais podem contribuir para o aumento das economias de recursos resultantes do ganho da eficácia e eficiência dos serviços com a respectiva redução de custos; o contributo para melhorar a resposta às necessidades de informação e serviços técnicos internos reforçando a componente da partilha, mobilidade de dados entre departamentos com o aumento da comunicação; o desenvolvimento de sistemas de informação e apoio à decisão política com informação espacial coerente, pertinente e actualizada; a promoção da participação e neste sentido, da democracia e equidade ao implementar mecanismos interactivos de comunicação, de disponibilização de informação e serviços/funcionalidades SIG; a reunião de experiências e de recursos, nomeadamente, de informação espacial com resultados na criação de activos e valor para a autarquia; aumento da flexibilidade e capacidade de reposta da autarquia.

Deste modo, as utilizações potenciais e as aplicações das tecnologias nas autarquias incluem:

- i) processamento automático de cartografia;
- ii) gestão de recolha de resíduos;
- iii) gestão de infra-estruturas;
- iv) gestão de cadastro (rústico e urbano);
- v) gestão de tráfego e planeamento de transportes;
- vi) gestão de processos de obras particulares (urbanização e licenciamento);
- vii) gestão de toponímia e números de polícia;
- viii) gestão da rede viária;
- ix) gestão de redes e equipamentos colectivos;
- x) sistema de informação e gestão ambiental, planeamento e ordenamento do território;

- xi)* consulta e análise de PMOT's;
- xii)* sistema de informação e gestão turística;
- xiii)* gestão do património municipal;
- xiv)* gestão financeira ligada ao cadastro e ao Imposto Municipal sobre Imóveis IMI);
- xv)* segurança e protecção civil.

2.1.6 O desenvolvimento e a aplicação de produtos

Numa organização como a autarquia com a diversidade de funções de natureza diferente, as utilizações potenciais e as aplicações das tecnologias SIG são múltiplas. Deste modo, existe a necessidade de identificar, para cada uma, as variáveis e os indicadores a incluir, ou seja, os dados e as relações a estabelecer entre eles.

Muitas das aplicações devem ser apenas uma customização específica do software com uma interface simples de usar. Podemos falar de aplicações informáticas e funcionais. As aplicações informáticas são softwares desenvolvidos para satisfazer as necessidades operacionais analíticas e geográficas dos serviços. Estas são concebidas para executar as operações que dão resposta às necessidades diárias e pontuais em informação para o desempenho das tarefas funcionais. Por outro lado, pode falar-se de aplicações funcionais da informação e, neste caso, refere-se à componente dos dados do sistema de informação (Reis, 1993; Severino, 2006).

2.1.7 O desenvolvimento e a operacionalização de serviços

A implementação de soluções para a disponibilização de informação de suporte às acções com vista ao Ordenamento do Território pressupõe a recolha e organização de informação geográfica referente a temáticas diversas, a implementação de mecanismos com vista à sua manutenção que passará inevitavelmente pelo registo de informação que circula internamente nos serviços da Câmara Municipal, e o desenvolvimento de ferramentas para a sua manipulação e gestão em ambiente SIG. Trata-se de construir um sistema de apoio à decisão, que suporte a actividade dos técnicos, constituindo uma base de trabalho para a elaboração de estudos e projectos nas áreas do planeamento estratégico, planeamento físico, estudos de incidência ambiental ou socioeconómica.

Incluem-se neste domínio de aplicação as soluções, suportadas pela tecnologia SIG, de apoio às tarefas de Revisão do PDM e de Consulta e Gestão dos PMOT, que disponibilizam ferramentas de integração de dados, análise espacial, produção e execução de mapas, plantas ou outras peças gráficas, tão necessárias neste contexto de aplicação.

No que se refere à gestão urbanística, efectua-se uma customização de um ambiente de exploração com vista a visualização e gestão integrada da informação dos PMOT, ou outro plano de incidência territorial e de natureza sectorial que defina compromissos assumidos pela Administração Pública para o seu território (Planos Regionais, POOC's, Alvarás de Construção ou Loteamento), constituindo o suporte técnico aos processos de decisão inerente à emissão de pareceres de licenciamento de obras.

A implementação de soluções neste domínio pressupõe a georreferenciação da informação técnica, processual e documental (regulamentos, legislação, decisões camarárias, entre outras) que circulam internamente nos serviços da Câmara Municipal, disponibilizando um conjunto de funcionalidades de visualização, pesquisa, análise, impressão dos dados, edição e registo de novas ocorrências, permitindo a manipulação e gestão integrada com outros dados residentes num SIG, bem como o controlo e acompanhamento do processo de licenciamento de obras e construção. Neste ponto incluem-se as soluções para a Emissão de Plantas de Localização e Consulta Prévia ao PDM, implementadas em ambiente SIG, suporte ao serviço de atendimento ao munícipe.

A aplicação para obtenção de plantas de localização permite o registo geográfico e alfanumérico dos pedidos, sobre a informação de contexto disponível (cartografia ou ortofotomapas, a diferentes escalas e formatos - vectorial ou raster). Trata-se de uma ferramenta para impressão automatizada das plantas de localização utilizadas na instrução dos processos de obras e de loteamento, nomeadamente a planta de enquadramento, a planta pormenorizada e a planta do PDM. Compreende igualmente um conjunto de funcionalidades de gestão dos pedidos efectuados, permitindo uma rápida pesquisa e reimpressão de plantas já fornecidas.

A aplicação para consulta do PDM permite fazer uma consulta prévia ao PDM, ao Cadastro Rústico existente ou de uma localização específica. Depois de identificada e delimitada a pretensão procede-se ao cruzamento desta informação com as classes de espaço do PDM, com o regulamento e condicionantes do PDM a fim de imprimir a informação resultante desta análise, servindo como uma primeira aproximação à viabilidade de transformação do terreno rústico.

A implementação de um ambiente de exploração com vista à consulta e gestão da informação cadastral, que inclui informação relativa a prédios (rústicos e urbanos), na sua componente geométrica, jurídica e fiscal pressupõe a digitalização dos limites cadastrais e da informação descritiva sobre a titularidade, natureza material, jurídica e fiscal da propriedade e integração da referida informação em ambiente SIG.

O desenvolvimento de soluções que visam o fornecimento de toda a informação necessária ao controlo e gestão dos elementos que constituem o património municipal (bens imóveis), integrando a informação de inventário num ambiente de exploração SIG, com recurso a funcionalidades próprias dos SIG permite a visualização, pesquisa, análise, impressão dos dados, bem como a edição ou o registo de novas ocorrências, partindo de critérios geográficos ou de localização, garantindo a execução das tarefas de actualização do cadastro.

No que se refere às ferramentas para a gestão do espaço e dos equipamentos, a toponímia, edifícios e actividade económica, a implementação de aplicações passa pela organização de uma base de dados com a informação relativa aos edifícios e à actividade económica. Esta pressupõe o levantamento e georreferenciação de informação (gráfica, alfanumérica, documental e fotográfica) e o desenvolvimento de uma interface para a consulta de dados e operacionalização das necessárias tarefas de manutenção e gestão em ambiente SIG.

Inclui o desenvolvimento de soluções de suporte aos processos inerentes à atribuição da toponímia e numeração dos edifícios, pesquisa de moradas, caracterização dos edifícios, localização de actividades económicas, contemplando a possibilidade de georreferenciação da respectiva informação processual, permitindo a sua manipulação e gestão integrada em ambiente SIG, constituindo um sistema de apoio à decisão neste domínio.

O desenvolvimento de soluções que visam a gestão de equipamentos passa pela implementação de soluções baseados em tecnologia SIG que permitem compilar de forma integrada uma série de dados dispersos por diversos departamentos das Câmaras Municipais. As aplicações disponibilizadas incluem a possibilidade de pesquisar e visualizar todas as características referentes a cada tipo de equipamento (saúde, educação, apoio social, cultura, desporto e património), permitindo a produção de mapas temáticos com a sua distribuição geográfica, classificados segundo os critérios de pesquisa utilizados.

Devem ainda ser incluídas soluções suportadas pela tecnologia SIG, de suporte ao processo de inventariação, caracterização e gestão do parque habitacional para disponibilização de ferramentas para a gestão dos fogos (habitações) e respectivos inquilinos (famílias e indivíduos), gestão de pedidos para nova habitação, permitindo ainda o registo das intervenções nos fogos, edifícios e bairros, a qual pressupõe a organização da informação relativa às características da habitação e dos seus ocupantes, bem, como a georreferenciação dos equipamentos, espaços verdes, e mobiliário urbano (candeeiros, caixotes, entre outros) desde que localizados no perímetro do bairro. Esta solução poderá integrar, caso se justifique, uma aplicação nos gabinetes de atendimento local.

A implementação de soluções que visam a disponibilização de informação estatística obtida no âmbito dos Censos relativa à demografia e habitação, em ambiente SIG inclui o desenvolvimento de aplicações com vista à operacionalização e gestão da referida informação georreferenciada no contexto da restante informação residente no SIG, nomeadamente na área da programação de equipamentos (saúde, educação, apoio social, cultura, desporto e património), disponibilizando funcionalidades de pesquisa de informação relativa a determinada área geográfica, de produção de mapas temáticos à medida de cada utilizador e de quadros resumo com a informação estatística, permitindo a impressão destes documentos.

A disponibilização de uma aplicação na Internet e Intranet para elaboração de roteiros, tem por objectivo proporcionar uma visita virtual ao Concelho. Partindo de uma base de dados sistematizada, é possível pesquisar nomes de ruas ou moradas, pesquisar estabelecimentos comerciais ou de serviços ou qualquer outro tipo de actividade económica, através de atributos ou utilizando critérios espaciais. Inclui igualmente funcionalidades para obter informação acerca das ruas, das características dos edifícios e a descrição das actividades económicas, sendo sempre possível imprimir os resultados das pesquisas, potenciando desta forma a oferta existente no território municipal.

Para a optimização de actividades, é importante a rede viária, através da integração em SIG da informação necessária à gestão do cadastro da rede viária, que inclui o levantamento e caracterização dos eixos de via, a organização da toponímia e numeração de polícia associada, o registo das intervenções realizadas ou programadas e a georreferenciação da respectiva informação processual, constituindo o suporte para a programação de acções de planeamento, projecto e gestão.

A gestão de redes de abastecimento, através da organização da informação relativa às redes de abastecimento de água e saneamento, suportada pela tecnologia SIG, inclui a disponibilização de ferramentas para o registo de ocorrências ou avarias e a gestão do fornecimento, na perspectiva da integração com a restante informação residente no SIG (moradas de clientes).

A implementação de soluções para a gestão dos espaços verdes recorrendo à tecnologia SIG inclui a georreferenciação das áreas verdes urbanas e das árvores de “alinhamento” e respectivos atributos, bem como a disponibilização de um conjunto de funcionalidades de suporte à actividade de gestão, nomeadamente a optimização de acesso à informação de inventário, o registo das intervenções realizadas ou programadas, a avaliação da situação fitossanitária, o planeamento da aquisição de bens e serviços e o registo da informação de expediente (entradas e saídas de documentos), e as reclamações por parte dos munícipes e a resposta dada pelos serviços.

O desenvolvimento de soluções para a inventariação e gestão de equipamentos urbanos e de RSU em ambiente SIG pressupõe o levantamento, caracterização e a georreferenciação dos activos (candeeiros de iluminação pública, paragens de autocarros, sinalização de trânsito, contentores do lixo, “ecopontos”, entre outros) e a disponibilização de ferramentas para a consulta, manutenção e gestão das bases de dados e gestão dos activos. A solução deve prever a integração de uma componente de modelação relativa à optimização de percursos de recolha de RSU.

A publicidade e ocupação da via pública é uma solução com vista à organização da informação referente ao uso de meios publicitários e ocupação de via pública recorrendo para o efeito à tecnologia SIG. Pressupõe o levantamento, caracterização e georreferenciação da publicidade e das áreas públicas ocupadas, previamente tipificadas, e a disponibilização de ferramentas de gestão, com possibilidade de integração da informação com aplicações existentes.

2.2 A utilidade e as aplicações de SIG Municipais

As autarquias locais têm importantes responsabilidades na gestão da vida e do espaço concelhio, o que as coloca numa situação privilegiada para influenciar a qualidade de vida das populações. No entanto, existem alguns serviços que, não dependendo directamente das autarquias locais, assumem igualmente algumas competências relevantes. Deste modo, torna-se fundamental considerar, para além das próprias autarquias, todos os serviços que, dependendo ou não das primeiras, desempenham tarefas de âmbito concelhio relacionadas com a qualidade de vida dos cidadãos, a gestão e o planeamento do território e a vida das empresas e das restantes instituições. São

exemplos a recolha e o tratamento de resíduos sólidos urbanos, o abastecimento de água, o tratamento de efluentes, os transportes públicos, a gestão dos transportes e a protecção civil de âmbito municipal.

2.2.1 Sistemas de monitorização e informação ambiental

Com o aparecimento e desenvolvimento de novas tecnologias começam também a ser solicitados novos tipos de soluções, que permitam uma maior fiabilidade dos investimentos realizados em áreas de conservação e recuperação ambiental. Em resposta a tais solicitações começam a ser desenvolvidas aplicações, nomeadamente, sistemas de gestão ambiental e de ajuda à tomada de decisões.

Um exemplo deste tipo de sistemas é o SIG de Mira, que visa acompanhar o Projecto de Requalificação Ambiental e Ordenamento das Áreas Envolventes da Barrinha de Mira (PRAOAEMB). Este projecto que cruza diversos tipos de informação relativa ao PRAOAEMB, a qual se desdobra em dois vectores de intervenção previamente definidos, o plano de água e o plano terrestre. A junção destes dois eixos de orientação sobre a mesma plataforma torna o SIG Mira num instrumento útil à gestão da Barrinha de Mira e das suas áreas envolventes (Silveira *et al.*, 2004). No plano de água, para além da construção de uma base de dados com mecanismos de actualização permanentes, pesquisa automática de análises, e da possibilidade de confrontar os resultados das análises com os valores previstos na legislação, foi ainda criada uma base de dados sobre legislação. Esta permite ao utilizador consultar automaticamente qualquer diploma legal referente ao plano de água para a zona de intervenção. Assim, o SIG Mira permite, de uma forma rápida, consultar qualquer registo de análises de água e compará-lo com os valores previstos na legislação. Deste modo, é possível avaliar a qualidade da água, consoante o tipo de usos, quase em tempo real (dependendo da periodicidade com que forem feitas as análises).

A planta de condicionantes é um dos melhores exemplos de aplicação do SIG, ao possibilitar o cruzamento da informação cartográfica com a informação alfanumérica e com os mecanismos desenvolvidos que permitem ao utilizador de uma forma bastante rápida aceder às restrições e servidões de utilidade pública sobre o espaço a ser gerido.

Uma outra área de aplicação dos SIG municipais, no que se refere a sistemas de monitorização e informação ambiental passa pela cartografia de ruído. De acordo com o regime legal sobre poluição sonora, o indicador de ruído ambiente, é o nível sonoro contínuo equivalente, LAeq, expresso em decibel A, dB(A), nos períodos diurno, das 7h00 às 22h00, e nocturno, das 22h00 às 7h00. Por força desta legislação, as câmaras municipais encontram-se obrigadas a elaborar mapas de ruído. O mapa de ruído é a representação geográfica dos níveis de ruído ambiente exterior, onde se visualizam as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores expressos em dB(A).

A cartografia de ruído adquire, portanto, elevada importância como ferramenta de apoio a decisões sobre planeamento e ordenamento do território, e deve ser inserida nos Planos Directores Municipais (PDM). Esta tem por objectivo a localização, em cada concelho, os pontos críticos e os locais com boa qualidade acústica.

2.2.2 Planeamento e gestão do território e conservação da natureza

A identificação de recursos naturais e culturais e posterior avaliação da qualidade e sensibilidade da paisagem é uma das abordagens possíveis em planeamento de áreas protegidas. No exemplo do Plano de Ordenamento e Gestão do Ilhéu de Vila Franca do Campo, para a sua elaboração foi desenvolvida uma metodologia paramétrica, para determinar as diferentes aptidões do território, tendo como objectivo um zonamento da Reserva Natural que permita a sua eficaz gestão. A metodologia adoptada, de fácil integração em ambiente SIG, recorreu a esta tecnologia em diferentes fases do estudo, para integração de informação, análise espacial, apresentação de resultados e constituição de uma base para monitorização ambiental. Esta aplicação confirmou as potencialidades e vantagens da utilização dos Sistemas de Informação Geográfica em planeamento do território (Bulcão *et al.*, 2002).

A elaboração do Plano de Ordenamento e Gestão do Ilhéu de Vila Franca do Campo, com recurso a uma metodologia essencialmente paramétrica, permitiu constatar as mais-valias da utilização desta tecnologia em planeamento do território, e neste trabalho em particular, no planeamento de áreas protegidas. As vantagens da utilização de SIG em planeamento de áreas protegidas não se resumem à análise espacial. Estas residem ainda na capacidade de alterar facilmente o número e qualidade de classes, de atribuir de pesos relativos e de construir os modelos para obtenção de análises e sínteses.

Neste projecto constatou-se a utilidade dos SIG em planeamento de áreas protegidas na produção de cartografia de elevada qualidade gráfica, importante em processos que envolvem discussão pública e/ou em que os decisores não integram a equipa técnica. O SIG desenvolvido pode ainda servir como base para estudos posteriores, por exemplo de monitorização ambiental onde se pretende compreender a evolução dos recursos naturais.

2.2.3 Planeamento e gestão sectorial (actividades económicas e sociais)

Tendo por base o exemplo do SIG municipal de Águeda, Silva *et al.* (2006), refere que a gestão do património escolar municipal tem como principal incumbência, contribuir para a melhoria das condições de ensino e aprendizagem nos estabelecimentos de ensino e educação da rede pública. Para tal, a Câmara Municipal de Águeda desenvolveu um projecto nesta área, cujo objectivo orientador prende-se com a gestão do património municipal através de uma ampla caracterização dos edifícios públicos, com ênfase para as escolas, com a gestão da rede viária de forma a permitir a avaliação e escolha de trajectos óptimos, a determinação de trajectos alternativos em função de impedimentos na via e a comunicação automática destes impedimentos e respectivos trajectos alternativos às entidades afectadas, e a elaboração de um modelo tridimensional de superfície de forma a permitir uma orientação visual mais fácil e realista por parte dos utilizadores. Para cumprir o objectivo enunciado, foi criado um modelo de dados que se adaptasse ao já existente no SIG municipal do referido município. Foram programadas três funções específicas em *Visual Basic for Applications* (VBA) em associação aos objectos do *Arcgis ArcObjects* (linguagem de programação que acompanha o software ArcGIS e o seu catálogo de objectos de desenvolvimento, respectivamente) e foi criado

um serviço Web capaz de disponibilizar informação geográfica de interesse para os municípios.

Os resultados obtidos mostraram a eficiência e consistência do modelo de dados implementado, a facilidade de integração do trabalho na Câmara Municipal em questão e a utilidade que daí advém para o município e os respectivos municípios.

Um outro exemplo de aplicações ao nível do planeamento e gestão sectorial é o planeamento do desenvolvimento do meio rural. Este tipo de planeamento necessita de um conhecimento profundo do território e das inter-relações com as actividades humanas com o mesmo meio. O uso das tecnologias SIG permite dispor da informação necessária sobre o território, de uma forma mais completa e precisa. Neste sentido, a Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) desenvolveu um Sistema de Informação Geográfica, em colaboração com a *Asociación para el Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha* (CEDERCAM), cujo principal objectivo passa pelo desenvolvimento rural através da criação de estruturas económicas e sociais que permitam equiparar os benefícios e evitar o progressivo despovoamento das zonas rurais. Assim, foi criado um sistema de informação completo e ágil, que integra os dados físicos, sociais e económicos da região, funcionando desta forma como um instrumento de ajuda na tomada de decisão e na gestão dos organismos responsáveis pelo desenvolvimento do meio rural de Castilla-La Mancha.

2.2.4 Planeamento e licenciamento urbanístico

Ao nível de planeamento e gestão ligado a processos e actos administrativos da competência municipal evidenciam-se as operações de loteamento, as urbanizações e obras particulares, os licenciamentos urbanos e industriais entre outros processos relacionados com uso e ocupação de solo. A informação que se gera a partir desta é relativa a superfícies de construção para fins industriais, escritórios, serviços, comércio, turismo e habitação.

Segundo Paulo *et al.* (2002), o licenciamento municipal é um processo muito importante no desenvolvimento urbano de um município. O planeamento e a gestão urbanística dependem da organização da administração municipal e da definição de regras claras sobre como esse processo se deverá desenrolar no território. Dado que, para obtenção de uma licença de obra é necessário que o processo/obra esteja de acordo com determinadas normas processuais e técnicas, existe todo um processo administrativo bastante exigente até à emissão da licença e que deverá continuar *a posteriori* durante toda a vida útil da instalação licenciada, com o controlo das obras que são executadas (se estão em conformidade com os projectos licenciados) e da utilização dos edifícios se estão conforme os fins para que foram licenciados e se nessa utilização continuam a ser cumpridos os requisitos técnicos e administrativos que a lei prevê.

Assim, com o licenciamento municipal, a Câmara reúne informação primordial que possibilita um controlo actualizado e georreferenciado das obras e, por outro lado, possibilita a utilização da informação para outros fins. Este procedimento permite modernizar a Câmara Municipal de serviços que a auxiliarão nos processos de

licenciamento tanto ao nível da organização como do controlo do território. Além disso, o dono de uma obra necessita de acompanhar a evolução do seu pedido de licenciamento para planear a execução das obras a realizar.

O objectivo do uso dos SIG nesta área de aplicação prende-se com o agilizar dos procedimentos de licenciamento urbanístico e introduzir transparência e imparcialidade. Os SIG servem assim de suporte ao processo de emissão de pareceres sobre pretensões de licenciamento de obras, interagindo com a informação processual.

Existem algumas aplicações directas da informação que resulta do licenciamento municipal, nomeadamente; na gestão e manutenção da edificação e infra-estruturas do território; no planeamento da protecção civil e no planeamento do município em geral.

No licenciamento de obras, a integração dos SIG e o *e-Government* vai permitir ao Município evitar demoras de respostas dos pedidos de licenciamentos de obras que entram na Câmara, evitar processos de licenciamentos de obras acumulados, facilitando todo o processo administrativo interno na Câmara; valorizar a organização dos processos, tanto a nível técnico como administrativo; melhorar a rapidez de resposta “*in loco*” pela visualização da obra no SIG; actualizar permanentemente a cartografia e cadastro da obra em causa; e tornar os pagamentos dos requerentes mais rápidos e a horas. Servirá também, para levar os municípios a considerar o licenciamento camarário não como um simples acto administrativo de controlo, mas como um elemento de um processo mais global de comunicação em torno do objectivo geral do desenvolvimento do seu território e da promoção da qualidade de vida da sua população.

Pretende-se que este tipo de serviços para o licenciamento de obras, ofereça vantagens a vários níveis a um Município, tais como, um maior apoio nos procedimentos administrativos correntes (registo de informação, controlo documental, controlo de procedimentos administrativos, emissão automática de documentos, entre outros), maior apoio na tomada de decisões (com um controlo em tempo real de situações globais e locais), na produção de cartografia e cadastro (entidades relevantes para o planeamento e gestão do território), no melhoramento da qualidade do serviço prestado aos utentes; e no arquivo de informação dos serviços.

2.2.5 Planeamento e gestão de infra-estruturas

O planeamento e gestão das redes de infra-estruturas encontram-se ligados ao planeamento e gestão do uso do solo e respectiva rede viária municipal (Almeida *et al.*, 2006). Neste quadro, deve ser considerada a rede de abastecimento de água, a rede de esgotos e de recolha de resíduos sólidos urbanos, rede de iluminação pública, a rede viária municipal e a rede de transportes públicos, no que se refere à estrutura, distribuição e localização geográfica das mesmas, a qual deve ser adequada à localização de outros equipamentos construídos, sendo o dimensionamento das redes e respectiva capacidade directamente relacionado com os dados socioeconómicos da população e respectiva distribuição.

Os Sistemas de Informação Geográfica ligados à modelação matemática constituem, segundo Coelho *et al.* (2006), uma ferramenta indispensável a uma actuação de qualidade por parte das entidades gestoras de abastecimento de água. Um exemplo desta aplicação pode ser encontrado no Sistemas Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS) de Oeiras Amadora, os quais são possuidores de um cadastro informatizado com um grau de fiabilidade elevado, com os ramos de ligação georreferenciados e relacionados com o sistema de clientes. O estudo das condições de funcionamento hidráulico das redes de abastecimento de água, utilizando ferramentas de modelação matemática, assumiu-se como o passo seguinte a dar pelos SMAS na prossecução da melhoria a vários níveis, nomeadamente: exploração e manutenção de redes, controlo de perdas, projectos e obras, entre outros.

Concretamente ao nível da gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU), e a exemplo do que sucede com muita da informação autárquica (gestão de informação urbanística, planos directores municipais, etc.) e de redes de serviço público (distribuição de água, recolha de esgotos, transporte de passageiros, arruamentos, energia eléctrica, etc.), parece evidente a existência de um vasto conjunto de utilizações para os SIG. Esta utilização na área da gestão de RSU inclui a gestão das infra-estruturas de alocação de RSU (contentores), nomeadamente em termos de cadastro (localização, natureza, número, capacidade, frequência de recolha e limpeza, idade, etc.), avaliação das necessidades espaciais em termos de contentorização tendo em conta as especificações de cadastro habitacional ou densidade demográfica, a dinâmica de enchimento (monitorização em tempo real dos níveis de enchimento dos contentores), a selecção dos percursos de recolha tendo em conta as necessidades de recolha e as especificações da rede viária, entre outras. Poderia ainda acrescentar-se a gestão administrativa do sistema nomeadamente a gestão de taxas de resíduos sobre os utentes, análise de ciclo de vida aplicada à avaliação de estratégias de gestão de RSU, avaliação de desempenho ambiental através do uso de indicadores (Matos *et al.*, 2006).

Os SIG aplicados à gestão de RSU apresentam um enorme potencial de oportunidades, constatando-se dificuldades em alguma medida decorrentes da falta de normas relativas a especificações e modelos de organização da informação, que necessitam de ser estabelecidas.

2.2.6 Gestão do património público e municipal

A informação relativa ao cadastro patrimonial do município é vital para a gestão eficaz desse mesmo património, levando assim a um correcto planeamento. De entre o património municipal destacam-se as reservas de solo para infra-estruturas, áreas de desenvolvimento urbano prioritário, delimitação de áreas críticas de reconversão e recuperação urbanística e áreas de utilidade pública e expropriação.

Os SIG permitem a inventariação, caracterização e gestão de imóveis municipais, assim como o apoio as acções de execução, renovação e conservação do cadastro da propriedade rústica e urbana, em termos de geometria dos limites cadastrais e da informação descritiva associada, nomeadamente a titularidade e a natureza material e jurídica da propriedade.

O cadastro consiste no registo da propriedade, englobando a delimitação e caracterização dos dados que a compõem. Os levantamentos podem ser do tipo de cadastro geométrico da propriedade rústica e cadastro predial. A importância do cadastro para os municípios centra-se no facto de este tipo de informação ser utilizada a vários níveis. Ao nível do planeamento e ordenamento do território, entre outros, para o licenciamento urbanístico, na elaboração e revisão de Planos Directores Municipais, no planeamento de redes de distribuição e infra-estruturas e na preservação e intervenção no património imobiliário. Ao nível do Ambiente, o cadastro é utilizado, entre outros, na elaboração de planos de salvaguarda e na elaboração de planos de ordenamento florestal. No que se refere ao nível fiscal, o cadastro é utilizado para efeitos de tributação fiscal, para a qual interessa, actualmente, a descrição do uso do solo e avaliação dos prédios.

O cadastro geométrico da propriedade rústica desactualizado e em suporte analógico acarreta algumas entropias no funcionamento dos seus serviços a diversos níveis. Daí a importância da informatização do mesmo para posterior implementação de um sistema de informação cadastral. Esta informatização possibilita a produção de cópias de segurança da informação cadastral, facilita não só o armazenamento, mas também o manuseamento da informação, além de possibilitar o acesso à informação por parte dos cidadãos, evitar a deterioração da informação, conservação e actualização da informação preservando um histórico, facilitar futuras operações de renovação cadastral, bem como a sua integração num Sistema de Informação Geográfica (SIG). Deste modo, será possível o seu cruzamento com informação cadastral existente no SIG municipal, imprescindível para realização de actividades de planeamento, ordenamento e gestão territorial.

De acordo com Silva *et al.* (2002), a gestão ambiental, e o papel dos espaços verdes na qualidade do ambiente, são áreas com uma relevância cada vez maior. Deste modo, a importância da gestão dos espaços verdes tem vindo a aumentar nos últimos anos, essencialmente pelos recursos crescentes utilizados nessas actividades. Uma parte considerável do tempo despendido na gestão dos espaços verdes é utilizada nas tarefas de calendarização e coordenação dos trabalhos a executar. No entanto, e mesmo quando estas tarefas são executadas de uma forma detalhada e rigorosa, dado que a criação e manutenção dos espaços verdes pode envolver, nos casos mais complexos, dezenas ou centenas de tarefas diárias, é difícil conseguir bons resultados quando as ferramentas de base utilizadas na gestão não são as mais adequadas.

2.2.7 Sistemas de informação e gestão turística

O turismo é, por definição, um sector utilizador do território. As várias componentes, directa ou indirectamente associadas ao turismo, desde o alojamento, às actividades e equipamentos de índole turística, às infra-estruturas, aos serviços, assumem uma expressão espacial fortemente estruturante do território.

Constituindo o turismo uma actividade com repercussões significativas no ordenamento do território, a definição de uma política sustentada para o sector exige, como ponto de partida básico, o conhecimento permanente e actualizado da espacialização da oferta

turística, quer em termos de empreendimentos turísticos existentes, quer em termos de compromissos já assumidos, ou mesmo intenções concretas de investimento.

A Direcção Geral de Turismo (DGT) iniciou um projecto de “Constituição de um Sistema de Informação Geográfica para o Ordenamento Turístico”, com vista a disponibilizar informação geográfica pertinente, harmonizada e de qualidade, que constitua um contributo determinante para a elaboração, execução, acompanhamento e avaliação da política do turismo; construir um importante instrumento de apoio no acompanhamento e elaboração de pareceres sobre IGT, bem como à análise e decisão sobre a localização de empreendimentos turísticos; optimização da dotação de equipamentos e infra-estruturas necessários ao desenvolvimento das regiões; e a promoção de um desenvolvimento turístico sustentável.

2.2.8 Segurança e protecção civil

Uma das possíveis aplicações dos Sistemas de Informação Geográfica ao nível das autarquias é o Sistema de Prevenção e Protecção Civil (Beira *et al.*, 2006) O Sistema de Protecção Civil é composto por várias áreas de intervenção: que vão desde a prevenção, ao planeamento, às operações de socorro em situações de emergência e/ou catástrofe até à reabilitação. A existência de informação fiável, actualizada e rapidamente acessível, associada a uma rede distribuída e funcional de computadores e de telecomunicações constitui factores chave para o eficaz funcionamento do referido sistema. Trata-se assim de uma área de actividade que tem muito a beneficiar com as Tecnologias de Informação Geográfica (TIG), na medida em que estas facilitam a manipulação de dados, bem como a realização de análises e modelações espaciais complexas, com possibilidade de visualização imediata de resultados (San-Payo *et al.*, 2002).

A disponibilidade e o fácil acesso à informação georreferenciada e em forma de mapas é crucial para a actuação das autoridades da polícia, bombeiros e ambulâncias, bem como para os municípios e para as diferentes autoridades do planeamento a fim de tomarem conhecimento rapidamente dos objectos a focar e a intervir. Surgiu assim, numa fase adiantada da implementação do SIG na Câmara Municipal de Lisboa, a necessidade de inventariar o conjunto de dados produzidos, aqueles que são efectivamente úteis, actuais e verdadeiramente necessários à instituição, para serem disponibilizados de forma eficaz, de proceder a uma integração desses dados em rede e a uma utilização de uma base de dados comum aos diferentes utilizadores de informação geográfica e fazer a documentação da informação para ser de mais fácil acesso e de melhor utilidade.

Os SIG constituem poderosos instrumentos de apoio às actividades de protecção civil, quer na vertente preventiva e de análise de riscos, quer na vertente do planeamento e gestão da emergência, onde se afirmam como ferramentas essenciais nos sistemas de suporte à decisão.

Para apoiar os processos de preparação e resposta à emergência, o SMPC de Lisboa tem em desenvolvimento um Sistema de Informação de Gestão de Emergência, composto por várias aplicações e utilizando as potencialidades do SIG. Segundo Pais *et al.* (2000) este sistema é composto por três módulos principais, nomeadamente o modelo

de simulação de danos; o sistema de gestão de ocorrências; e o sistema de gestão de meios e recursos.

O modelo de simulação de danos, incorporado no Sistema de Informação de Gestão de Emergência é constituído por modelos de cálculo que permitem estimar os danos e os impactos susceptíveis de serem causados por diferentes tipos de acidente (sismos, inundações, matérias perigosas, incêndios, etc.). Com efeito, dados determinados parâmetros associados ao acidente em análise e ainda as características da área em estudo, este módulo vai permitir a definição dos cenários de danos passíveis de serem gerados pelo acidente virtualmente ocorrido. O conhecimento destes cenários constitui um referencial indispensável para o planeamento e gestão de emergência.

O sistema de gestão de ocorrências, articulado com o sistema de telecomunicações, tem como objectivos permitir e facilitar o registo em tempo real (localização e do tipo de ocorrências; das acções desencadeadas e em curso, ao longo de uma designada fita do tempo; das várias entidades intervenientes; e das decisões tomadas); possibilitar a execução rápida de relatórios de ocorrências e suas características principais, com várias periodicidades, nomeadamente semanal, mensal e anual; possibilitar a construção de mapas com a análise temporal e com a distribuição geográfica dos vários tipos de ocorrência; e fornecer elementos de estudo e análise para os sectores da prevenção e do planeamento em Protecção Civil.

Outro subsistema chave do Sistema Integrado de Gestão de Emergência consiste no Sistema de Gestão de Meios e Recursos. Este sistema assenta num conjunto de dados contendo o inventário, classificação e características dos meios e recursos existentes na cidade e concelhos limítrofes. As principais vantagens retiradas são ao nível da gestão da informação que permite um planeamento mais eficaz relativamente à prevenção; da diminuição do tempo de resposta, despacho e activação de meios de protecção e socorro; da racionalização mais eficaz dos meios humanos e materiais dos vários agentes municipais de protecção civil; da prestação de socorro mais eficaz e diferenciado aos cidadãos; e da diminuição dos custos de utilização e exploração da frota automóvel ao serviço do sistema municipal de protecção e socorro. Este é um sistema que, recorrendo às potencialidades disponibilizadas pelas TIC, permite uma coordenação, a vários níveis, das viaturas/meios, e em última instância, a protecção e socorro de vidas (Beira *et al.*, 2006).

2.2.9 Os SIG municipais na implementação de IDE regionais

A informação geográfica deve não só existir, mas ser fácil de identificar, aceder e integrar com outra informação para responder a problemas e situações concretas. Deste modo, surgem as Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE), implementadas em diferentes níveis hierárquicos, com objectivos que convergem na promoção do desenvolvimento económico, na promoção do desenvolvimento sustentável e no estímulo à melhor governação.

Os SIG devem funcionar como estratégias territoriais. A tendência é organizar os SIG municipais como elemento central no desenvolvimento de Infra-estruturas de Dados

Espaciais Locais (IDEL) que apresentam um elevado nível operativo à escala local. Os municípios apresentam um conjunto de competências centrais para a gestão dos espaços locais devidamente articulados com outros actores individuais e colectivos, privados e públicos².

A Directiva INSPIRE criou a estrutura normativa adequada ao desenvolvimento de IDE na Europa. Em Portugal, promoveu-se a transposição da Directiva INSPIRE através do Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, estabelecendo-se assim o quadro legal para a constituição das IDE.

Os objectivos estratégicos, centrados numa visão global e nas metas de longo prazo da IDEL são: (i) impulsionar o crescimento económico; (ii) promover o desenvolvimento sustentável e (iii) contribuir para a modernização, eficiência e eficácia dos serviços.

Os objectivos operacionais, centrados em questões de ordem prática e em eixos prioritários de intervenção da IDEL são:

- i) Dar coerência à informação geográfica: normalizar a informação existente e criar mecanismos de gestão tendo em conta a interoperabilidade, a actualização e a reutilização da informação existentes e da que venha a integrar a IDEL;
- ii) Incrementar a cooperação externa na aquisição e gestão de informação geográfica: aumentar o volume de informação de apoio à governação através da articulação com outros produtores e gestores por via de protocolos e acordos de utilização e cedência de informação geográfica;
- iii) Evitar a duplicação de informação geográfica: estabelecer contactos e realizar pesquisas acerca dos dados externos à organização, catalogando as fontes e dados existentes, no sentido de evitar a produção duplicada e assim diminuir custos associados à aquisição. A longo prazo os custos associados à informação geográfica centrar-se-ão na gestão, garantindo a actualização e utilidade das bases de dados;
- iv) Disponibilizar informação geográfica aos diferentes grupos de utilizadores: desenvolver o suporte tecnológico adequado à disponibilização dos dados aos diferentes grupos de utilizadores (decisores, técnicos e cidadãos);
- v) Participar em redes de partilha de experiências e conhecimentos em matéria de informação geográfica: promover a integração em redes que possam vir a ter interesse no âmbito das acções da IDEL;
- vi) Integrar a rede de IDE: integrar a rede de pontos focais INSPIRE, pela implementação das linhas orientadores decorrentes da Directiva, assim como com a integração e articulação com o SNIG ou outras IDE de interesse para a área de actuação da IDEL.

² A IDEL deverá organizar em rede os diversos níveis hierárquicos e actores associados à acção-decisão com reflexos na rentabilização dos recursos tecnológicos, coordenação da produção e gestão das bases de dados, na formação de políticas e divulgação de normas. A articulação, a mobilidade de dados, a partilha de aplicações e nível de comunicação asseguram a agilidade e a flexibilidade necessária actualmente para os processos de desenvolvimento dos territórios. Os SIG municipais pelo papel destas instituições devem centrar-se como os principais futuros nós e elementos coordenadores das actuais dinâmicas de desenvolvimento das IDEL.

A adopção da Directiva INSPIRE introduziu alterações na abordagem adoptada em relação à informação geográfica na Europa, onde vão emergindo iniciativas que constituem excelentes exemplos para o desenvolvimento de novos projectos. No entanto, ao nível local existe ainda uma lacuna.

Os recursos humanos da administração local estão ainda pouco sensibilizados e possuem conhecimentos limitados quanto ao potencial e vantagens das IDE.

Porém, os órgãos da administração local são potencialmente os maiores utilizadores de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), uma vez que a generalidade dos serviços que prestam possui uma dimensão espacial (Masser, 2007). É nesta perspectiva que se defende, que o mundo das IDE é um complemento extraordinário do mundo SIG, pelo que devem ser observados e desenvolvidos de forma complementar (Alfaro *et al* 2007).

Assim, considera-se pertinente avançar com o desenvolvimento de IDEL, em articulação com os SIG Municipais, tendo em conta as orientações da Directiva INSPIRE.

Uma IDEL deve assumir a forma de uma plataforma de troca e partilha de informação geográfica e conhecimento, através da Internet, na qual participem um conjunto alargado de parceiros do sector público, privado e académico, incluindo toda a comunidade em geral

2.3 A avaliação da capacidade de implementação e sustentabilidade dos SIG municipais

A criação de riqueza económica, a estabilidade social e a protecção ambiental podem ser alcançadas através do desenvolvimento de produtos e serviços que são baseados em informação geográfica recolhida nos diversos níveis (nacional, regional, local). Estes objectivos podem ser facilitados pelo desenvolvimento de um *spatially enabled government and society*, onde a informação geográfica é considerada como um bem comum, disponível aos cidadãos e às empresas, para estimular a inovação e desenvolvimento de produtos. Para tal é necessário que os dados sejam acessíveis e precisos, actualizados e suficientemente confiáveis para serem utilizados. Neste contexto, as Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE) são desenvolvidas como uma plataforma que permite melhorar o acesso, partilha e integra dados e serviços de espaciais (Alonso, 2010).

Neste sentido, a avaliação dos SIG organizacionais e das IDEL é uma componente importante em qualquer projecto, o qual deve fazer parte do desenvolvimento e estratégia de apoio do mesmo. Esta avaliação permite a compreensão dos problemas para, desta forma, encontrar as melhores práticas para determinadas tarefas e também para melhorar o sistema como um todo.

O carácter cada vez mais formal das IDE apresenta novas exigências na avaliação das mesmas, na medida em que exigem uma avaliação mais rigorosa e eficaz (Bregt *et al.*, 2008). Estas exigências tendem a vir, principalmente dos decisores políticos que

esperam relacionar as actividades da IDE com objectivos concretos que estes esperam alcançar.

A avaliação é um processo que se refere à determinação quantitativa e/ou qualitativa do valor ou do nível dos benefícios associados ao investimento numa tecnologia de informação para uma organização. O valor da avaliação reside na sua capacidade de suscitar mudanças técnicas, organizacionais, económicas, políticas e socioculturais necessárias para que a IDE atinja os seus objectivos essenciais.

A avaliação das IDE, de acordo com Rodriguez-Pabon (2005) não deve limitar-se à definição dos indicadores através dos quais os responsáveis podem calcular e mostrar o fim das mesmas. Noutros termos, esta avaliação não pode visar unicamente a determinação da qualidade da IDE. A definição dos níveis de eficiência e de eficácia que uma IDE deve atingir, embora importante, apenas representa uma avaliação completa e adequada. A avaliação deve determinar, se a IDE é capaz de produzir, ou seja, se é sustentável. Deste modo, deve determinar os efeitos, os benefícios e os impactos, de qualquer ordem, que a IDE pode produzir ao nível social, político e humano.

A implementação de uma IDE constitui um factor de mudança nas organizações. Deste modo, a necessidade da capacidade de implementação é exacerbada pela rápida mudança a diversos níveis, o que aumenta o desafio de aquisição de conhecimento e competências que realçam a capacidade de adaptação à mudança.

2.3.1 Recursos humanos e aspectos organizacionais

A capacidade de implementação é uma actividade mais complexa do que o definido anteriormente e pode ser empreendida de várias formas e vista de diferentes níveis e dimensões. No entanto, uma questão que deve ser considerada é a condução da capacidade de implementação ao nível individual e institucional. Nesta consideração, é necessária a criação de um ambiente de formação para o desenvolvimento da IDE. A formação deve ser bastante abrangente e aprofundada, uma vez que esta não é uma matéria que se refere a um conceito em particular. Esta vai mais além, é uma nova forma de pensar sobre a partilha e troca de conjuntos de dados espaciais e sobre soluções óptimas. Assim, esta é uma questão essencial e importante a ser considerada para o sucesso das iniciativas de IDE. De acordo com Rajabifard (2002), existem diferentes factores de capacidade que são importantes para o sucesso das iniciativas de IDE, tais como a capacidade tecnológica, humana e financeira.

A formação é um elemento chave para o desenvolvimento tecnológico, económico e de qualidade nas organizações, pois permite a qualificação dos recursos que a compõem. O desenvolvimento de uma IDE depende da capacidade de inovação e difusão institucional e regional que interessa avaliar em diferentes momentos, na perspectiva interna das diversas componentes que a constituem mas também externa, na lógica dos impactes de carácter social, económica e ambiental de forma a definir novos modelos e referências para as acções futuras (Alonso *et al.*, 2006).

Ainda ao nível da componente dos recursos humanos, deve ser considerada a avaliação do nível de formação, conhecimento e capacidade de compreensão, manuseamento e acção, implícitas às diversas áreas de trabalho (cartografia e topografia, cartografia digital, CAD, detecção remota e processamento de imagem, aerofotogrametria, gestão de bases de dados, análise espacial, modelação espacial, edição de informação geográfica na Web, desenvolvimento de aplicações SIG, desenvolvimento e gestão de redes) que permita a avaliação da capacidade de gestão dos sistemas e da IDE.

Um factor importante para a constituição de uma IDE é a existência de investigação a este nível. Deste modo, torna-se fundamental a avaliação do nível de investigação no sentido das IDE (formação de conhecimento e capacidade de conversão), através da avaliação do nível de investigação e participação em projectos de investigação convergentes.

Até que ponto essa mesma instituição (organização da administração) têm a capacidade de transferir e aplicar esse conhecimento para os utilizadores? Tem a capacidade de transferência de níveis de conhecimento (capacitação regional para dar resposta às necessidades). A capacidade de proposta e a capacidade de resposta relaciona-se com o nível e grau de investimento que é dado a estas temáticas regionalmente.

A gestão do conhecimento é indicado como um instrumento através do qual as organizações podem desenvolver o capital humano e, conseqüentemente, promover a capacidade organizacional para a utilização de tecnologias de informação (Nahapiet & Ghoshal, 1998). Todas as capacidades de processos de conhecimento (criação e transferência de conhecimento; capacidades das infra-estruturas de conhecimento; cultura, estrutura e tecnologia; e aplicações de armazenamento/recuperação) de uma organização afectam o capital humano de TI e a capacidade de implementação (Gold, Malhotra, & Segars, 2001). Nesse sentido, a formação e o capital social, facilitada pelas capacidades das infra-estruturas de conhecimento organizacionais, pode ser entendido como instrumental no reforço dos processos de conhecimento de uma organização para desenvolver capital humano em TI e a capacidade da organização

A capacidade de implementação, apesar de a componente humana representar um factor crítico, não se refere apenas à formação de indivíduos, mas também à estruturação da capacidade de uma sociedade para o planeamento, implementação e manutenção de uma IDE. Por exemplo, a capacidade relaciona-se com o papel da lei e aceitação das instituições governamentais onde os processos de IDE estão comprometidos por questões como a corrupção e interesses. A capacidade preocupa-se também com a capacidade das organizações e dos departamentos governamentais, assim como a capacidade dos indivíduos. O conceito de IDE é relativamente novo e continua a evoluir, pelo que não existe um grande conhecimento que possa assistir a capacidade de implementação (por exemplo, quantos cursos universitários existem em ciências espaciais incluem cursos de infra-estruturas de dados espaciais?). Alguns investigadores acreditam na sua importância, no entanto, a maior parte das pessoas que trabalham com IDE têm uma actividade técnica de relevância marginal para apoiar o desenvolvimento

económico, a gestão ambiental e a estabilidade social num país. Isto evidencia o desafio das IDE para explicar o seu papel e promover a sua utilização (Williamson 2004).

Uma das vertentes importantes relativas ao papel fundamental das pessoas nas IDE tem a ver com o conceito de capacidade - capacidade de educar e fomentar a investigação nesta área recente das IDE (aumentando o conhecimento nesta matéria), pois só assim se conseguirá disseminar o conceito e torná-lo perceptível junto das pessoas; e capacidade para desenvolver e fazer perceber à sociedade as vantagens e os benefícios de uma SDI.

Alguns exemplos de factores de capacidade são: o nível de consciência dos valores das IDE; o estado da infra-estrutura e comunicações; as pressões tecnológicas; a estabilidade financeira e económica de cada membro (incluído a capacidade de cobrir as despesas de participação); a necessidade de planos de investimento a longo-prazo; pressões do mercado regional (o estado dos mercados regionais e a proximidade a outros mercados); a disponibilidade de recursos (a falta de fundos pode ser um estímulo para a criação de parcerias, no entanto, deve existir uma fonte de financiamento estável); e a implementação contínua de processos de negócio.

Na avaliação, ao nível dos recursos humanos e da instituição, é necessário, numa primeira fase, a identificação dos diferentes tipos de utilizadores, designadamente, a identificação e tipificação dos diversos tipos de utilizadores. Esta caracterização dos utilizadores torna-se fundamental na medida em que fornece uma ferramenta para a avaliação do envolvimento e resposta a dar aos utilizadores finais, assim como o nível de participação e reconhecimento dos utilizadores na IDE a constituir.

Um mecanismo essencial para a capacidade de implementação é o desenvolvimento de parcerias. As parcerias permitem o acesso a: i) conhecimento e competências; ii) metodologias pioneiras e reconhecidas; iii) trabalho em rede e oportunidades e suporte financeiro; iv) modelos de resposta às necessidades da comunidade e gestão de recursos; v) opções para gestão organizacional e governança; vi) e estratégias para suporte das relações governamentais e participação

2.3.2 Dados

Para a avaliação dos dados deve ter-se em consideração parâmetros como a quantidade, a qualidade, a diversidade, a fiabilidade, a facilidade de acesso.

Para a inventariação destes parâmetros (como inventariar)

Quais os ritmos de produção dos dados?

A instituição depende dos dados?

Que políticas de dados existem?

A capacidade de implementação relaciona-se com a teoria de inovação no sentido em que a inovação é a transformação de ideias e/ou utilização de invenções, de que

resultam aplicações úteis conducentes a melhoramentos. West & Farr (1990) *citado por* Sharma (2005) considera que inovação implica a introdução e aplicação, num grupo, organização ou sociedade em geral, de novos processos, produtos ou procedimentos, relativamente à unidade de adopção, que beneficiam o grupo, a organização ou sociedade em geral. Por implicar a introdução de algo novo a inovação é um processo que carece de aceitação. Esta aceitação envolve todos os factores que resultam de um projecto de inovação, nomeadamente os riscos que comporta. Os riscos variam dependendo se um projecto de inovação envolve processos, produtos, mercados, a própria estrutura organizacional da organização (Oliveira, 1999) ou cooperação entre organizações.

Oliveira (1999) refere-se a inovação como uma transformação de ideias e/ou utilização de invenções que resultam em aplicações úteis conducentes a melhoramentos. A inovação depende das componentes ideia e invenção, no sentido em que a inovação começa numa ideia que só se transforma numa invenção se puder gerar algo que funcione; uma invenção só se torna numa inovação se puder ser implementada com sucesso numa sociedade. Oliveira (1999) introduz uma perspectiva socio-técnica, motivada pelas mutações significativas do modo de vida e atitude dos consumidores, em que assume que a inovação concretiza-se se quem a consume aceita os resultados dessa inovação. A inovação é movida pelo mercado em que o produto ou serviço é concebido para satisfazer uma necessidade de mercado. A inovação existe no universo dos mercados, em que os processos são empresariais, ou seja, a inovação é provocado pelos mercados mais do que pela tecnologia. Este conceito assenta num pressuposto de sustentabilidade, uma vez que a inovação é desenvolvida para satisfazer uma necessidade concreta, ao invés de ser a tecnologia a impulsionar uma necessidade.

De acordo com Rodriguez-Pabon (2005), a inovação é uma ideia, uma prática ou um objecto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adopção. Assim, um bom ponto de partida para chegar a compreender como uma inovação é implantada num contexto organizacional, é reconhecer os diferentes mecanismos de apoio à difusão da inovação. Rogers (1983), citado por Rodriguez-Pabon (2005) define a difusão como o processo segundo o qual uma inovação é comunicada, com o tempo, através de certos canais de comunicação, entre os membros de um sistema social. Esta definição é conhecida mais sob o nome do paradigma da difusão.

Os quatro elementos principais do processo de difusão da inovação são:

- i) a inovação (para o caso em estudo, o conceito de IDE);
- ii) os canais de comunicação;
- iii) o tempo e
- iv) os sistemas sociais.

Um ponto-chave no paradigma da difusão é os canais de comunicação que relacionam os sistemas sociais implicados. A esse respeito, considera-se dois tipos de teorias que concebem de forma diferente este processo de comunicação, bem como o estímulo e as reacções que gera sobre os actores implicados. O primeiro tipo mostra um processo de

comunicação centrado sobre a tecnologia e o segundo, um processo centrado nos actores implicados.

Por um lado, o processo de difusão centrado na tecnologia considera esta como uma espécie de agente autónoma de mudança (Marx e Smith, 1994). Nesta perspectiva, fala-se também de um processo de comunicação da inovação baseado na implementação racional da tecnologia. Em outros termos, a selecção e a implementação de uma inovação é a consequência de uma decisão dos quadros estratégicos da organização (Rondeau *et al.*, 2001). De acordo com esta perspectiva, os decisores da organização têm claros os seus objectivos, assim como os meios os atingir (Baier *et al.*, 1991). A tecnologia como agente autónomo de mudança é bastante eficiente para conduzir benefícios à organização.

Por outro lado, a difusão centrada nas relações entre os actores define a comunicação da inovação como um processo de transformação social constrói em redor dos indivíduos. De acordo com esta concepção, as organizações devem adoptar uma forma que lhes permita integrar adequadamente a inovação aos todos os processos e os todos os níveis organizacionais, de acordo com Saadoun (2000) desde o fornecedor até ao cliente. A inovação por conseguinte será vinculada à acção (Martinet, 1991) e, mais especificamente, a interacção dos actores implicados (Heath *et al.*, 2000; de Goodman *et al.*, 1990).

A difusão é, em si mesma, um agente de mudança (Rogers, 1983). Deste ponto de vista, a difusão e a adopção de uma inovação podem e devem levar à mudança, quer seja pela imposição ou pela concertação. Assim, embora a mudança seja um processo natural na vida, torna-se complexa quando é necessário controlá-la ou negociá-la. A mudança num contexto organizacional, por exemplo, frequentemente é relacionada com a reestruturação das organizações, com a perda de poder, com a definição de novos processos organizacionais e com a redefinição dos processos já existentes (Fauvet, 1992).

2.3.3 Tecnologia

Para o parâmetro das tecnologias é necessária a avaliação, ao nível da instituição, da quantidade, da capacidade de desempenho, da actualidade e da diversidade destas. Quando se transpõe para um nível superior, designadamente ao nível regional, a avaliação incide nas redes informáticas, nas redes de parcerias, na comunicação entre as diversas instituições.

2.3.4 Normas e regulamentos

2.3.4.1 Políticas

No que se refere à componente das normas e regulamentos, é necessário ter em consideração as políticas, designadamente, o nível de opção política de desenvolvimento das IDE. Desta forma, é importante a avaliação do compromisso político e do conhecimento do quadro político relativamente ao quadro europeu e regional para

implementação de uma IDE, dado que estas constituem uma ferramenta indispensável numa região que se pretende capaz de acompanhar a evolução dinâmica e sustentável do território e desta forma dar resposta às exigências que se colocam à gestão local, nomeadamente no que respeita às imposições legais, de nível Europeu e Nacional, a Directiva INSPIRE ou o Lei n.º 56/2007 de 31 de Agosto.

Ao nível Europeu, a directiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e do Conselho estabelece uma infraestrutura de informação espacial na Europa (INSPIRE). Este documento refere a necessidade de proporcionar dados geográficos harmonizados de alta qualidade e disponibilizar de forma imediata informação, não só para a formulação, implementação, monitorização e avaliação das políticas europeias, como também para o acesso do cidadão a partir de qualquer nível, seja ele local, regional, nacional ou internacional.

Esta necessidade é complementada, a nível nacional, pelo Decreto-lei 56/2007 de 31 de Agosto o qual obriga à transcrição digital georreferenciada dos planos municipais de ordenamento do território. De acordo com o número 1 da alínea 83 A deste instrumento legal, *os planos municipais de ordenamento do território estão acessíveis, a todos os cidadãos, na Internet*, sendo que, para tal, de acordo com o número 2, *os municípios devem proceder à transcrição digital georreferenciada de todo o conteúdo documental por que são constituídos os planos municipais de ordenamento do território, disponibilizando-o nos respectivos sítios electrónicos.*

2.3.4.2 Quadro jurídico-legal

De acordo com o relatório elaborado no contexto do estudo da Comissão Europeia (EUROSTAT), inserido na estrutura da iniciativa INSPIRE de 2006, no qual se resume o quadro jurídico e legal para Portugal (Bamps et Beusen, 2006), actualmente em Portugal não existe uma estrutura legal detalhada para as IDE. No entanto, várias instituições estão envolvidas pela Direcção-Geral para as questões da Comunidade Europeia nas convenções da INSPIRE, tais como Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), Instituto Hidrográfico (IH), Instituto do Ambiente (IA), Gabinete de direitos de autor no Ministério da Cultura, Instituto Nacional de Estatística (INE), Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas; Ministério das Actividades Económicas e do Trabalho e Direcção-Geral da Empresa.

[a]. Políticas e legislação no acesso à informação do sector público (ISP)

O artigo 268 da Constituição da República Portuguesa determina que *os cidadãos têm também o direito de acesso aos arquivos e registos administrativos, sem prejuízo do disposto na lei em matérias relativas à segurança interna e externa, à investigação criminal e à intimidade das pessoas*. A Lei n.º 65/93 de 26 de Agosto (Lei de Acesso aos Documentos Administrativos), alterada pela Lei n.º 8/95 de 29 de Março e pela Lei n.º 94/99 de 16 de Julho, orientada pela Comissão de Acesso aos Documentos

Administrativos³, uma agência parlamentar independente, fornece o acesso aos registos do governo.

A revisão da Directiva 90/313/CEE, de 7 de Junho de 1990, relativa à liberdade de acesso à informação em matéria de ambiente, em 2003 (Directiva 2003/4/CE de 28 de Janeiro de 2003, relativa ao acesso do público às informações sobre ambiente) ainda não foi transposta para a lei portuguesa. Esta exemplifica como “progredir” para a era digital, podendo parecer uma ameaça no modelo empresarial de departamentos e agências de alguns governos. Por este motivo, enquanto a Directiva de 1990 pressupõe em favor ao acesso à informação a um custo marginal ou gratuito, e a Convenção de Aarhus refere a um “custo razoável” (Blakemore e Craglia, 2006), a nova Directiva clarifica a questão preço da informação sobre o ambiente, referindo que as «autoridades públicas devem poder cobrar uma taxa pelo fornecimento de informação sobre ambiente, mas essa taxa deverá ser razoável, o que implica que, regra geral, as taxas não devem exceder os custos reais de obtenção da documentação em questão» (Declaração 18) (Comissão Europeia, 2003b).

Deste modo, o nível de consciência actual do valor dos dados espaciais, dentro da UE na tomada de decisão, justifica a escolha da Comissão Europeia, apresentada na Directiva 2003/98/CE, para a harmonização das políticas de acesso actuais. Assim, no lugar da política de acesso aberto, baseada nos resultados pesquisados existentes que consideram diferentes contextos de comparação dos sistemas legais de forma insuficiente (Loenen, 2003), a Comissão «assenta nos regimes de acesso existentes nos Estados-Membros e não altera as regras nacionais de acesso aos documentos» (Declaração 9)⁴ (Comissão Europeia, 2003c)

[b]. Protecção legal da informação geográfica pelos direitos de propriedade intelectual.

Em Portugal, a escassa legislação para a protecção da propriedade intelectual e o direito de autor adaptada à sociedade de informação, poderá constituir um obstáculo no aparecimento e melhoria no acesso do cidadão à informação e, por efeito, dificultar o desenvolvimento do país (Bamps et Beusen, 2006). O Código do Direito de Autor de 1985 não prevê nenhum tipo de regulamentação para os problemas potenciais que a informática, em particular a Internet, poderiam provocar. Este documento refere unicamente os mesmos trabalhos legíveis na Convenção de Berna, a qual inclui mapas geográficos e ilustrações, e trabalhos relacionados com a geografia ou outras ciências.

A descrição geral refere-se a: criações intelectuais na área da literatura, ciência e arte. As colecções de dados não são especificamente mencionadas. A lei apenas refere trabalhos referentes a antologias e enciclopédias. É, no entanto, duvidoso que os conjuntos de informação geográfica se encontrem no mesmo âmbito do acto de copyright, uma vez

³ (<http://www.cada.pt>).

⁴ Directiva 2003/98/CE, de 17 de Novembro de 2003, relativa à reutilização de informações do sector público Declaração 5

que representam uma colecção de factos e não uma colecção de trabalhos. Para a informação geográfica, na forma de mapas digitais, pode-se argumentar que, uma vez que os mapas em papel gozam de protecção, o mesmo deve ser aplicado aos mapas digitais.

Os trabalhos fotográficos (e.g. fotografias aéreas) apenas são classificados para a protecção copyright se a selecção do objecto a ser fotografado e/ou a forma como é realizado, resultar em uma criação artística pessoal. A fotografia, a qual é a base para a produção de mapas, não reúne, geralmente, estas características. Isto não significa necessariamente que os mapas que resultam das fotografias não estejam protegidos. O Decreto-Lei n.º 193/95 de 28 de Julho de 1995 integrando as rectificações que constam no DL n.º 58/2002 de 15 de Março, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional, declara explicitamente quais as leis do direito de autor que se aplicam à informação cartográfica. Para além da protecção do direito de autor (para o qual originalmente é um dos requisitos), o Artigo 14º2 deste documento legislativo define a proibição a «qualquer entidade, pública ou privada, utilizar para fins próprios, ceder a terceiros a qualquer título, incluindo o gratuito, reproduzir, divulgar por qualquer forma, ou comercializar, mesmo que sem fins lucrativos, a produção cartográfica ou dados técnicos, originais ou transformados, que fazem parte da produção cartográfica propriedade de outra entidade, sem que para tal tenha sido devidamente autorizada» (Diário da República, 1995). Este Decreto-Lei pretende, assim, atribuir aos produtores de IG uma protecção adicional para além do direito de autor (Bamps e Beusen, 2005).

Decreto-Lei nº 122/2000, de 4 de Julho transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 96/9/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de Março, relativa à protecção jurídica das bases de dados.

[c]. Acesso restrito à informação geográfica e protecção legal da privacidade

O sistema para acesso à informação pessoal é regulado pela constituição (artigo 37, 48 e 268 da Constituição Portuguesa) e pela Lei nº 67/98 de 26 de Outubro na protecção de dados pessoais, executando a Directiva 95/46/EC de 24 de Outubro relativa à protecção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento dos dados pessoais e à livre circulação desses dados. A entidade supervisora é a Comissão Nacional de Protecção de Dados⁵. A aplicabilidade da legislação de privacidade mencionada para processamento da informação geográfica, depende da interpretação do conceito de “dados pessoais”.

A Directiva 2002/58/CE, de 12 de Julho de 2002, relativa ao tratamento de dados pessoais e à protecção da privacidade no sector das comunicações electrónicas (Directiva relativa à privacidade e às comunicações electrónicas), veio a revogar a anterior dado que deveria ser «adaptada ao desenvolvimento dos mercados e das tecnologias dos serviços de comunicações electrónicas, de modo a proporcionar um nível

⁵ Disponível online: <http://www.cnpd.pt>

idêntico de protecção dos dados pessoais e da privacidade aos utilizadores de serviços de comunicações publicamente disponíveis, independentemente das tecnologias utilizadas» (Declaração 4) (Comissão Europeia, 2002).

Por sua vez, esta Directiva foi alterada dando origem à Directiva 2006/24/CE, de 15 de Março de 2006, relativa à conservação de dados gerados ou tratados no contexto da oferta de serviços de comunicações electrónicas publicamente disponíveis ou de redes públicas de comunicações. Esta Directiva tem como objectivo «harmonizar as disposições dos Estados-Membros relativas às obrigações dos fornecedores de serviços de comunicações electrónicas publicamente disponíveis ou de uma rede pública de comunicações em matéria de conservação de determinados dados por eles gerados ou tratados, tendo em vista garantir a disponibilidade desses dados para efeitos de investigação (...), tal como definidos no direito nacional de cada Estado-Membro» (Artigo 1º) (Comissão Europeia, 2006).

2.3.4.3 Normas e regulamentos

Segade (2007) define a participação pública de acordo com o envolvimento e a influência de pessoas de diferentes níveis no processo de tomada de decisão. Deste modo, a participação pública corresponde portanto a um processo inclusivo, no qual são considerados diversos actores e parceiros sociais e institucionais. Considerando esta questão de um ponto de vista mais abrangente, a participação de diferentes tipologias de público na resolução de questões que de alguma forma interfiram com os seus interesses ou direitos consagrados, pode conduzir a decisões e políticas de gestão territorial mais adequadas ao desenvolvimento social, cultural e natural da região em questão.

Partindo de um modelo em que as decisões são abordadas e propostas de forma linear, muitas vezes associadas a uma pequena parte dos elementos afectados, os processos de decisão podem evoluir para modelos nos quais, apesar de existir uma participação abrangente, ainda existem algumas restrições ao acesso da informação. Se o primeiro modelo contempla decisões impositivas, o segundo indica para situações nas quais podem existir (des)favorecimentos processuais em função da disponibilidade de informação que cada um poderá ou não ter. Em última análise, estes modelos podem evoluir para modelos de transparência total, nos quais todos são tratados ao mesmo nível e as suas opiniões consideradas em pé de igualdade.

Apesar das disposições legais e processuais relacionadas com o acesso à informação, o exercício da cidadania no contexto da participação pública dos cidadãos pode corresponder a um importante vector de desenvolvimento, ajudando na integração de diferentes perspectivas técnicas, científicas, políticas e/ou privadas. A difusão da informação produzida e a geração de consensos ao nível das questões legais e institucionais permitirá assim atingir os objectivos ambientais propostos para espaços de uso privado (Khawlie *et al.*, 2005), apesar de que para que tal aconteça seja necessária a participação voluntária dos diversos actores locais e regionais (Bennett e Vitale, 2001).

Uma boa governação não trata apenas de responsabilização contudo, a responsabilização gera o contexto geral. A responsabilização pode ser expressa em

termos de transparência e de visibilidade das decisões e políticas governamentais, aos mecanismos de responsabilização e dar resposta aos níveis mais baixos – o envolvimento da comunidade como meio para criar responsabilidade (McCall, 2003).

A responsabilização não é o fim por si mesmo, mas antes um meio de suporte aos objectivos sociais e políticos de alto nível (McCall, 2003):

- [a]. Legitimação, participação;
- [b]. Respeito pelos direitos, atribuição de poderes;
- [c]. Equidade;
- [d]. Competência (incluindo eficiência).

Em suma, as tecnologias de IG deverão disponibilizar uma oferta de serviços públicos “online”, que constituam verdadeiros instrumentos de transformação qualitativa da relação entre a administração pública e o cidadão. Essa transformação deverá também melhorar o grau de motivação dos próprios funcionários responsáveis pelos serviços, ao mesmo tempo que contribui para um modelo de participação e cidadania activa (Ferreira, 2002).

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento ou implementação numa organização de um projecto SIG requer a mobilização e gestão várias capacidades complementares, internas ou externas à organização, assim como a formação de utilizadores futuros do novo produto (GISA2e, 2004). Segundo a UNIGIS (2004), a implementação de um SIG numa organização, para além de requerer um sólido conhecimento da organização, este deve ser contemplado como um componente integrado na organização, da qual recebe influência e a qual influencia. O seu estudo exige uma cuidada análise das tecnologias, mas também dos aspectos estratégicos, organizacionais, políticos e sociais que envolvem as organizações. Este é o carácter pluridisciplinar dos sistemas de informação torna-os, simultaneamente, complexos e interessantes e que está na origem do elevado número de casos de insucesso com a implementação de projectos informáticos. É esta dicotomia entre a vertente técnica e a vertente social dos sistemas de informação que não é fácil de conciliar nas organizações (GISA2e, 2004).

Neste sentido, uma análise de necessidades (ou diagnóstico de necessidades) é a primeira etapa na implementação de um SIG, num governo local. O diagnóstico é definido como a análise do estado actual do desenvolvimento e funcionamento do SIG no quadro da organização e funções da autarquia, através da respectiva visão dos decisores políticos e técnicos, ao inventariar os recursos, capacidades e interesses dos utilizadores. A condução de um diagnóstico promove a cooperação e aumenta a comunicação entre os departamentos através do trabalho em conjunto, numa tecnologia comum e num novo conjunto de ferramentas. Finalmente, a actividade da análise de necessidades serve como uma ferramenta de aprendizagem onde os potenciais utilizadores, em cada departamento participante, aprende sobre SIG e como estes podem servir cada departamento (New York State Archives, 1996).

De acordo com o New York State Archives (1996), o maior benefício para um governo local, na adopção dos SIG é a realização de eficiências através de bases de dados comuns, e a partilha de dados entre departamentos, assegurando assim, segundo Huth (2003), o melhor uso dos recursos existentes e permitir o desenvolvimento de outros recursos dirigidos a problemas que queremos resolver.

Dado que, o objectivo de um diagnóstico de necessidades é a identificação de problemas, a avaliação de possíveis soluções (procedimentos e tecnologias) e recomendação da melhor solução para o problema, deve ser constituída uma equipa para elaboração de um inquérito de análise das diversas componentes do SIG na autarquia. Estes inquéritos, em conjunto com diagnósticos de caracterização dos SI dos diferentes municípios servem de base para a elaboração do modelo de um SIG municipal

3.1 Estrutura e realização de um inquérito

O conhecimento profundo da autarquia constitui o alicerce de maior peso para acolher um SIG. Conhecer a estrutura orgânica, a estrutura tecnológica, a estrutura humana e a estrutura de gestão do território municipal de forma a desenhar a dinâmica de uma

autarquia permite um conhecimento aprofundado de todos os recursos envolvidos no processo de implementação, gestão e dinamização de um SIG. Neste sentido, a estrutura do inquérito deve obedecer a uma lógica de análise política e uma outra análise técnica. As questões relativas à dimensão política pretendem avaliar as opções prioritárias estabelecidas pelo poder político da autarquia no quadro geral das alternativas que traduzem a complexidade associada ao SIG municipal. A análise técnica, por sua vez, pretende caracterizar a organização, os recursos humanos, as tecnologias, os dados, as normas e as políticas de gestão da autarquia [Anexo I.2].

- i) caracterização da organização, nomeadamente no que se refere á missão e funcionamento, assim como a orgânica da mesma;
- ii) caracterização dos recursos humanos, foi feita uma caracterização directa, nomeadamente no que se refere à idade, formação e funções (categoria profissional), e uma caracterização indirecta, designadamente experiências, representações e interesses individuais e institucionais dos SIG [Anexo I.1 e Anexo I.3];
- iii) ao nível das TIG, discriminam-se os equipamentos e softwares existentes que possibilitem iniciar um trabalho de captura, análise, edição de informação e de desenvolvimento de aplicações;
- iv) a caracterização dos dados passa pela inventariação do tipo de bases de dados existentes e o grau de espacialização das mesmas; do mesmo modo, a sua estruturação e as características inerentes à informação disponibilizada, são igualmente importantes, tendo ou não carácter espacial; a este nível é importante compreender até que ponto será possível a espacialização dos dados existentes, de forma a determinar múltiplas utilizações, e identificar as possíveis lacunas de informação;
- v) nos últimos anos têm surgido normas, quer para documentar, quer para suportar abordagens e tecnologias na área da informação geográfica; estas normas são definidas por organismos credenciados que representam um factor importante na adaptabilidade e adequação de cada solução; assim pretende-se, recolher informação acerca do conhecimento e utilização de normas existentes, de regulamentos e orientações externas na gestão da informação;
- vi) por fim, no que se refere às políticas, pretende-se uma caracterização ao nível da aquisição, mobilidade interna e externa da informação, do licenciamento e da acreditação das bases de dados, no que se refere aos direitos de autor, propriedade intelectual e confidencialidade dos dados.

Para que a condução do inquérito seja realizada o mais eficiente possível, este deve ser conduzido, dentro da organização, por um técnico envolvido no projecto, sendo responsabilidade deste a elaboração do inventário relativo à caracterização da organização, das tecnologias, dos dados, das políticas e das normas.

No que se refere ao inquérito I.1 e ao inquérito I.3, estes devem ser entregues ao político e aos diversos técnicos que trabalham com as TIG.

3.2 Análise do inquérito

3.2.1 Caracterização da organização

Na caracterização da organização deve ter-se em consideração a missão e funcionamento da organização, tendo por base o normativo legal correspondente aos diversos municípios, assim como uma análise da orgânica dos mesmos, e a relação (in)formal dos SIG com a autarquia.

3.2.2 Caracterização dos recursos

3.2.2.1 Os recursos humanos

No que se refere aos recursos humanos, foi realizada uma caracterização directa e indirecta das capacidades, capacitações e competências dos mesmos. Uma das variáveis fundamentais de caracterização do perfil dos recursos humanos do município é a análise da faixa etária dos trabalhadores efectivos ao mesmo, assim como o seu nível habilitacional. Assim, deve ser realizada uma análise de parâmetros como a idade e a formação profissional, para o universo do município.

No referente aos recursos humanos que trabalham directamente com as TIG, designadamente as competências na área dos SIG e a potencial capacidade de adaptação a processos de inovação resultantes da sua implementação, a informação é obtida através do inquérito directo aos respectivos recursos.

3.2.2.2 Os recursos tecnológicos

No que respeita aos recursos tecnológicos, deve ser realizada uma análise a todas as Tecnologias de Informação e Comunicação existentes em cada Município, assim como a todos os processos, tendo em consideração que, o quadro dos recursos tecnológicos está, actualmente, em franca expansão,

A análise das Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) está organizada em termos hardware, especificamente, a tipologia do equipamento, o acesso a redes, servidores cartográficos e, relativamente ao software, as existências que possibilitem iniciar um trabalho de captura, análise, edição de informação e de desenvolvimento de aplicações.

3.2.2.3 As bases de dados e a informação

A caracterização das bases de dados e da informação passou pela inventariação do tipo de bases de dados existentes e o grau de espacialização das mesmas, assim como a sua estruturação e as características inerentes à informação disponibilizada. De igual forma foi caracterizado o seu carácter espacial ou não espacial, assim como a sua possibilidade de estruturação.

A qualidade de uma cartografia depende dos objectivos para os quais é elaborada. Integra factores como a exactidão temática, a exactidão temporal e a exactidão posicional. Esta última dependerá do rigor com que se realizam todas as fases de

concepção dos dados. Neste sentido, na realização da caracterização foi considerada a quantidade e a sua qualidade para utilização no âmbito municipal versus o potencial acesso a bases de dados espaciais. Para tal foi efectuada uma separação entre a cartografia de referência e a cartografia temática e cartografia do meio humano.

3.2.2.4 O conhecimento e aplicação de normas

No que se refere às normas, estas surgiram com a finalidade de documentar e suportar abordagens e tecnologias na área da informação geográfica, as quais são definidas por organismos credenciados que representam um factor importante na adaptabilidade e adequação de cada solução. Deste modo, a caracterização pretende ser uma análise da informação recolhida acerca do conhecimento e utilização das normas existentes, de regulamentos e orientações externas na gestão da informação.

3.2.2.5 A definição e aplicação das políticas de gestão da informação

No que se refere à definição e aplicação das políticas de gestão da informação, a avaliação é centrada na relação com a estratégia municipal de gestão da informação, de comunicação da informação, ao nível da aquisição, mobilidade interna e externa da informação, do licenciamento e da acreditação das bases de dados, no que se refere aos direitos de autor, propriedade intelectual e confidencialidade dos dados.

3.2.3 Experiências, representações e interesses individuais e institucionais

No que se refere às experiências, representações e interesses individuais e institucionais, foi realizada uma análise das respostas ao inquérito [Anexo I.3], pelos políticos e ao inquérito [I.1], pelos técnicos, sendo posteriormente realizada uma comparação entre as respostas de ambos, para uma comparação das representações entre a vertente política e a vertente técnica dos diferentes municípios.

3.3 Análise SWOT

A análise SWOT é uma forma muito difundida de fazer o diagnóstico estratégico. Esta análise é uma ferramenta analítica que permite a avaliação dos pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças, permitindo assim analisar a interacção entre as características particulares do município com o contexto em que se insere. O que se pretende é a identificação das relações existentes entre os pontos fortes e fracos do município com as tendências mais importantes que se verificam na envolvente global, seja ao nível do mercado global, do mercado específico, da conjuntura económica, das imposições legais entre outras.

Este tipo de análise permite, entre outros factores, efectuar uma síntese das análises internas e externas a identificação dos elementos chave para a gestão dos objectivos do município, permitindo estabelecer prioridades de actuação, a preparação das opções estratégicas (permite ver claramente quais são os riscos a ter em conta e quais os problemas a resolver, assim como as vantagens e as oportunidades a potenciar e explorar), assim como pode constituir um elemento fundamental para fazer previsão do

sucesso de atingir o objectivo pretendido em articulação com as condições externas e com as capacidades internas ao município.

O acrónimo SWOT é a junção das iniciais (em inglês) dos quatro elementos-chave desta análise estratégica:

- i) *Strenghts* (pontos fortes): vantagens internas do município, relativamente aos objectivos;
- ii) *Weaknesses* (pontos fracos): desvantagens internas do município em relação aos objectivos;
- iii) *Opportunities* (oportunidades): aspectos positivos da envolvente, com o potencial de fazer aumentar o sucesso de atingir o objectivo pretendido;
- iv) *Threats* (ameaças): aspectos negativos da envolvente com o potencial de comprometer o sucesso de atingir o(s) objectivo(s) pretendido(s).

Pretende-se avaliar quais os elementos, através de uma reflexão aprofundada na qual devem participar todos os responsáveis. Para atingir este objectivo é necessária reunir uma série de informação a nível interno (para os pontos fortes e fracos) e a nível externo (para as oportunidades e ameaças - aqui é necessário visão e bom-senso).

Finalmente é necessário construir um quadro com estes quatro elementos: de um lado os pontos fortes e fracos e do outro as oportunidades e ameaças. Em cada uma das intersecções do quadro são colocadas sugestões relevantes. Neste ponto, um reparo é importante: Muitos confundem oportunidades e pontos fortes ou ameaças e pontos fracos. É preciso recordar que as oportunidades e as ameaças referem-se à envolvente externa enquanto que os pontos fortes e fracos têm a ver com a situação actual do município e decorrem, portanto, de uma análise interna.

3.4 O desenvolvimento dos SIG municipais

O modelo de SIG municipal tem por objectivo ser a base de implementação dos SIG nas autarquias. Desta forma, no seguimento da elaboração dos inquéritos de diagnóstico, é possível a elaboração deste mesmo modelo, tendo por base a informação recolhida.

O modelo de desenvolvimento encontra-se organizado de acordo com as fases e com as componentes reconhecidas, designadamente recursos humanos e organização, informação, tecnologias, normas e políticas de gestão.

4 PROPOSTAS

4.1 O modelo de SIG Municipal

Pretende-se com este modelo criar um guia de suporte às autarquias locais para a implementação e o desenvolvimento de um SIG, através do delineamento de um conjunto de métodos e procedimentos para planear o SIG no município, caracterização da organização, dos recursos humanos, avaliação dos dados, do software e hardware, planeamento da construção de bases de dados do SIG, o desenvolvimento de aplicações e a manutenção do sistema e da base de dados, utilização de normas e políticas de gestão. Pretende ser um guia que possa ser aplicado em todas as autarquias independentemente da sua dimensão.

A integração e coerência de articulação das diversas componentes do SIG no quadro de programação e funcionamento do projecto e a realidade contextual vão definir a utilidade deste instrumento. Para que este modelo sirva os objectivos e a estratégia da organização municipal o modelo conceptual do SIG organizacional deve desenvolver-se numa lógica de ajustamento à estrutura organizacional e à dinâmica pré-existente, com as necessárias adaptações inerentes ao desenvolvimento da infra-estrutura. Este deve suportar a estratégia da organização, satisfazer as necessidades de informação de todos os níveis de gestão e operacionais, assegurar a coerência das informações através da organização, evitando contradições e descoordenação dos dados relativos às mesmas realidades e servir de orientação à construção de bases de dados que permitam manter actualizados e disponíveis as informações necessárias às operações e gestão da organização, estruturadas com base no modelo de dados de forma a permitir o seu fácil acesso e inter-relação.

Considera-se pertinente, neste sentido, que esteja prevista uma estrutura directiva, composta pelo executivo municipal, suportada por uma unidade de coordenação claramente identificada na organização, que poderá assumir a forma de um sector de informação geográfica. Ao nível operacional devem considerar-se todos os componentes do SIG organizacional, que deverão ser transversais a todo o trabalho que venha a ser desenvolvido.

O SIG municipal tem a missão de: permitir a recolha, a organização e o armazenamento da informação; permitir a caracterização, análise ou simulação de projectos/processos; promover a comunicação (entre os *stakeholders*) e, nesse sentido, permitir o aumento da eficiência do trabalho e acréscimo de produtividade. Ao permitir a comunicação mais frequente e enfatizar a comunicação gráfica, promove a participação e, deste modo, a responsabilização e a inclusão social; promover o território e o respectivo património.

4.2 Fases de desenvolvimento e gestão dos SIG municipais

A criação de SIG é um processo de inovação tecnológica e metodológica cujos impactos nas organizações e regiões devem ser adequadamente estimados e previstos nos programas de desenvolvimento que inclui diversas fases: (1) o diagnóstico e concepção;

(2) a implementação; (3) a manutenção, o suporte e sustentabilidade. Neste sentido, que o desenvolvimento de um SIG deve seguir a metodologia de gestão do projecto com abordagens simples de acumulação de produtos e experiências, com uma maturidade e alargamento no tempo das possíveis aplicações e articulação com outros níveis e dinâmicas [Anexo II]. Deverá haver uma clara definição dos objectivos, assim como das actividades e acções que, uma vez estimada a sua duração, darão origem ao cronograma de execução física da infra-estrutura. É ainda fundamental a identificação dos factores críticos de sucesso, essenciais para a concretização do SIS organizacional.

4.2.1 Fase de diagnóstico, análise e concepção

Numa primeira fase, é importante a definição do contexto institucional, legal, financeiro e tecnológico, ou das oportunidades, assim como o diagnóstico da estrutura, recursos e interesses internos, ou as necessidades. De acordo com os resultados desta primeira fase, é formulada a proposta e discussão do(s) objectivo(s), âmbito (supra)municipal e planeamento inicial do projecto.

Ainda na fase inicial é necessária a elaboração de uma análise SWOT e análise de custo e benefícios (ACB) do projecto e (sub)projecto, assim como a definição do plano estratégico de âmbito (supra)municipal e o plano de implementação de nível municipal.

4.2.2 Fase de implementação e operacionalização

Após uma fase inicial de apresentação e discussão sobre a visão, a missão e o âmbito do SIG municipal, o processo de implementação do SIG no município deve ser constituída uma *Task Force* multidisciplinar e transversal, assim como definição da missão e competências da mesma. Dada a complexidade do funcionamento de uma organização com competências diversificadas e abrangentes e a estrutura organizacional dos serviços, o projecto deverá ser autonomizado face à estrutura funcional, isto é, deverá ser um serviço autónomo, não inserido em qualquer departamento, e deve depender hierarquicamente do ponto de vista da decisão, do quadro político de topo.

Uma das componentes essenciais de um SIG municipal é a identificação dos seus utilizadores, tornando-se importante a identificação dos seus utilizadores e utilizações actuais e potenciais. De acordo com esta identificação, deve ser apresentado um plano, candidatura e operacionalização de acções de formação internas e informação externas e a identificação e organização das parcerias para o desenvolvimento do SIG. Por fim, deve ser definido um plano de avaliação e gestão da qualidade do SIG municipal.

No que se refere às bases de dados, é proposta a implementação de uma rede geodésica local, de apoio à informação georreferenciada ao nível do município. É também importante a aquisição e partilhar de orto-imagens, da toponímia, rede viária e números de polícia e a conversão, validação e discriminação da cartografia multicodificada 10k e 2k em bases de dados geográficas de referência e temáticas.

Ao nível da cartografia temática, é proposta a sistematização e partilha, deve prever-se a produção e reunião de cartografia de planeamento, ordenamento municipal, protecção

ambiental e risco, em conjunto com a produção e gestão de bases de dados sobre o urbanismo. Ainda ao nível da cartografia temática, são necessária a proposta e criação de parcerias para o inventário e cadastro temáticos. No que se refere à informação socio-económica, é necessária a sua reunião e partilha.

Ao nível das tecnologias, deve ser realizada uma avaliação da rede informática, para posterior aquisição de equipamentos informáticos para gestão de bases de dados, captura e organização de bases de dados, de análise e modelação espacial, de edição e visualização geográfica e softwares associados à segurança do sistema.

No que se refere às normas, deve ser realizada uma diferenciação dos utilizadores internos e externos de acordo com as suas características e interesses, a qual vai permitir a posterior elaboração de protocolos com os diversos utilizadores e utilizações, sendo que, para tal, haja um envolvimento do departamento jurídico da autarquia. É importante a elaboração de protocolos e regulamentos para definir quem pode aceder à informação, quem pode escrever sobre a informação e por quem pode ser validada. Deste modo, devem ser criados regulamentos para a definição dos requisitos básicos sobre o formato da informação que chega à autarquia para ser integrada no sistema, para a diferenciação dos diversos utilizadores internos e externos deve ser feita de acordo com as suas características, interesses e capacidades, uso de informação, acesso de informação, venda de informação, política de creditação de utilizadores.

No âmbito da criação de um SIG municipal é fundamental garantir o envolvimento institucional de todas as entidades implicadas, e tal só é possível através da existência de acordos oficiais que sustentem esse compromisso. Por fim, é necessária a divulgação e formação sobre as normas ISO 19100 e orientações OGC.

No que se refere às políticas de gestão de informação, é necessário estabelecer uma política interna clara para o desenvolvimento e o funcionamento do SIG municipal. Deve proceder-se a uma recolha de legislação e preparar normas e orientações internas que prevejam a disponibilidade, a qualidade, a organização, a acessibilidade e a partilha das informação, com salvaguarda de aspectos como a confidencialidade e privacidade de dados pessoais assim como, as políticas de credenciação das bases de dados (direitos de autor ou registo de propriedade intelectual). A proposta, a discussão e a aprovação de normas e políticas apresentam relevância na funcionalidade interna, na comunicação com outros sistemas e na acumulação de um activo proporcional ao valor atribuído às bases de dados reunidas no interior e partir do exterior.

É necessária a definição sobre os preços e o uso dos dados (domínio público versus reutilização comercial), assim como a credenciação das capacitações profissionais dos técnicos. Por fim, deve ser elaborada uma política de definição e participação em redes de desenvolvimento de SI, SIG e IDE.

4.2.3 Fase de manutenção e sustentabilidade

Numa fase final, deve ser prevista a avaliação e monitorização do sistema, a qual deve incidir sobre a segurança e integridade dos dados, sobre a documentação e publicitação das bases de dados e sobre a integração com outros sistemas.

A avaliação de um projecto passa pela (re)definição dos respectivos objectivos e pela realização de um plano de avaliação. Desta forma, deve ser efectuada uma (re)definição do âmbito e objectivos para o sistema, assim como elaborado um plano de sustentabilidade, de autonomia financeira do sistema.

4.3 Propostas de intervenção nas componentes e aplicações

4.3.1 Os recursos humanos e a organização

A estrutura institucional, encarada como o enquadramento existente que regulamenta os órgãos da administração pública, é vital para suportar a implementação e operacionalização, assim como a manutenção e sustentabilidade do SIG organizacional.

O processo de implementação do SIG no município deve iniciar-se com a constituição de uma *Task Force* multidisciplinar⁶. Dada a complexidade do funcionamento de uma organização com competências diversificadas e abrangentes e a estrutura organizacional dos serviços, o projecto deverá ser autonomizado face à estrutura funcional, isto é, deverá ser um serviço autónomo, não inserido em qualquer departamento, e deve depender hierarquicamente do ponto de vista da decisão, do quadro político de topo.

A missão da *Task Force* passa pela concepção, implementação e disseminação do SIG municipal, tendo por objectivo, numa primeira fase de planeamento dos objectivos e organização do SIG. Numa segunda fase, esta *Task Force* deve responsabilizar-se sobre a constituição da base tecnológica do SIG (aquisição e planeamento), em produzir, adquirir e derivar novas bases de dados espaciais para o SIG, em simultâneo à vulgarização das normas de gestão da IG no interior da organização, por conceber e aplicar políticas e regulamentos de gestão de IG e ainda, pensar e desenvolver um conjunto de acções de sensibilização e informação dirigida aos diversos utilizadores do sistema, internos e externos à instituição. Por fim, tem por objectivo propor as novas áreas de aplicação assim como responsabilizar-se sobre o desenvolvimento das aplicações informáticas que permitam efectivar as mesmas.

A *Task Force* deve ter uma comunicação contínua e frequente das suas acções, nomeadamente com os decisores da instituição. De uma forma gradual, esta equipa deve ir capacitando os diversos utilizadores do SIG com a formulação e implementação de diversas acções de formação. Esta equipa multidisciplinar deve ser responsável: i) pela operacionalização do SIG, pelo desenvolvimento de propostas técnicas e políticas para a organização e funcionamento do SIG municipal; ii) pela elaboração e avaliação das

⁶ Nomeadamente na área da informática e dos Sistemas de Informação (SI), da Engenharia Geográfica ou com competências nestas áreas

propostas de aquisição de informação; *iii*) pela coordenação dos diversos agentes inseridos no desenvolvimento e funcionamento do SIG através do desenvolvimento de políticas; *iv*) pela adopção e vulgarização de normas e propostas de regulamentos para uma gestão eficaz, o que está inerente aos propósitos do sistema; *v*) pelo desenvolvimento de planos de (in)formação para os diversos intervenientes de SIG.

O sucesso de um SIG depende, em grande parte, das pessoas responsáveis pela sua implementação e da colaboração de todos os participantes no processo municipal de planeamento e gestão, cujas tarefas se relacionam com a informação geográfica. Uma das componentes essenciais de um SIG municipal é a identificação dos seus utilizadores.

Os utilizadores internos podem ser definidos como:

- i*) os políticos e quadros técnicos de chefia;
- ii*) quadros técnicos de engenharia;
- iii*) técnicos de cartografia digital e SIG;
- iv*) quadros técnicos de gestão;
- v*) administrativos.

Como utilizadores externos identificam-se:

- i*) administração pública central e regional;
- ii*) a administração local;
- iii*) ensino superior;
- iv*) sector empresarial e associativo;
- v*) munícipe;
- vi*) visitante;
- vii*) sociedade.

A tipologia dos vários grupos de utilizadores, assim como as necessidades individuais conduzem, necessariamente à discriminação de diversificadas acções de formação. É necessário assim a realização de um diagnóstico de necessidades e características dos diferentes utilizadores para a sua determinação.

As competências⁷ a considerar no planeamento da acção dependem da diversidade de elementos e utilizadores e da respectiva posição relativamente ao funcionamento do sistema. Para os diferentes utilizadores internos definidos (A1: políticos e quadros técnicos de chefia; A2: quadros técnicos de engenharia; A3: técnicos de cartografia digital e SIG; A4: quadros técnicos de gestão; A5: administrativos), apresentam-se diferentes necessidades de formação.

⁷ Entende-se por “competência” a aptidão adquirida por um profissional que lhe permite o desempenho de actos relacionados com a sua profissão. O conjunto de todas as competências, que um dado profissional deve exhibir, constitui a base sólida de suporte ao desempenho dos actos profissionais com a qualidade que lhe é exigida.

	A1	A2	A3	A4	A5
Bases científicas conceptuais da Informação Geográfica; fundamentos cognitivos e sociais; as dimensões, os elementos, as relações, os erros e as incertezas da informação geográfica;					
Captura e organização dos dados espaciais; geometria da Terra; sistemas de georeferenciação; datums; projecção de mapas; qualidade de dados; levantamento e Sistemas de Posicionamento Global (GPS) Detecção Remota e Imagens de Satélite;					
Modelos, estruturas e sistemas de gestão de base de dados; modelos de tasselação espacial (raster, TIN, etc.); modelos de dados de objectos e vectores; modelação 3D, incerteza e dimensão temporal;					
Transformação de dados; transformação de representações espaciais; generalização e agregação; transferência e gestão das transacções da informação;					
Técnicas, métodos e modelos básicos de análise espacial; operações e linguagens de consulta; dimensões geométricas; operações e métodos básicos analíticos; análise de superfícies; estatística espacial e geoestatística; análise de redes e análise de localização e optimização;					
Modelos avançados de análise espacial e temporal; desenvolvimento, aspectos de neurocomputação; autómatos celulares; modelos heurísticos; algoritmos genéticos; “agent-based models”; modelação da simulação; incerteza e modelos difusos;					
Edição cartográfica e visualização; história e tendência, organização e projecção dos dados espaciais; princípios de desenho, técnicas de representação gráfica; produção, uso e avaliação gráfica; comunicação gráfica;					
Concepção e implementação de projectos de modelação espacial; âmbito a definição dos projectos; o planeamento de recursos; desenho da base de dados; desenvolvimento de aplicações e implementação de sistemas;					
Origem e gestão das operações e das infra-estruturas de informação geográfica; estruturas e procedimentos organizacionais; gestão de equipas de trabalho; aspectos intra e interinstitucionais; organizações de coordenação;					
As Infra-estruturas de Dados Espaciais; conceitos, organização em rede e hierarquia, as componentes; normas, clearinhouses e warehouses, especificações de partilha e mobilidade; a inovação, a difusão; a sustentabilidade técnico-científica e financeira; a produção de produtos e serviços					
A sociedade e C&TIG; aspectos legais, económicos e éticos; usos e propriedade pública e privada; disseminação e partilha da informação; aspectos de equidade, democracia e governância digital;					

(*) (A1) políticos e quadros técnicos de chefia; (A2); quadros técnicos de engenharia; (A3) técnicos de cartografia digital e SIG; (A4) quadros técnicos de gestão; (A5) administrativos.

Ao nível dos utilizadores externos reconhece-se a necessidade de (in)formação ou de divulgação, a todos os níveis.

4.3.2 A informação

O desenvolvimento de um SIG constitui uma operação faseada, cujo passo fundamental é a estruturação delineada do sistema de administração dos dados geográficos e alfanuméricos. O SIG permite recolher dados de diversas fontes para uma mesma área, onde estes podem ser relacionados de modo a gerar informação mais rica. Com base neste pressuposto, a definição, estruturação e gestão dos dados deve ser tratada com especial atenção.

O SIG permite recolher dados de diversas fontes para uma mesma área que podem ser relacionados de modo a gerar nova informação mais rica. Com base neste pressuposto a definição, estruturação e gestão dos dados deve ser tratada com especial atenção. A informação funciona como um motor do SIG, pelo que se deve equacionar e ponderar devidamente a sua origem, os seus canais, a sua utilidade, o seu valor. Assim, definiram-se quatro níveis de actuação para a gestão da informação geográfica e alfanumérica:

- i) definição, levantamento e aquisição; esta fase inicia-se com o levantamento das necessidades dos diferentes serviços, a identificação das funções SIG e a informação geográfica necessária; trata-se de uma visão sistemática sobre as funções de cada departamento e os dados espaciais que eles necessitam para o seu trabalho; este deve ser um processo contínuo e interactivo para que haja uma actualização constante de novas bases e da satisfação de novas necessidades;

- ii) *estrutura das bases de dados em termos de formatação de conteúdo e atributos*; as bases de dados georreferenciados devem estar centradas num servidor e estão estruturadas em directórios;
- iii) *Carregamento, armazenamento, tratamento e actualização*; nesta fase é desenvolvida com o apoio do sistema adquirido. Consiste no carregamento ou conversão de dados, de diversos formatos, nomeadamente em CAD, em papel, em tabelas Excel, em relatórios Word, levantamentos no terreno, entre outros, para um formato SIG; para tal, é necessário todo o processo de introdução dos dados;
- iv) *Exploração e difusão*; todas as bases devem estar disponíveis em rede acessível a todos os sectores da Autarquia e acessíveis a todos os utilizadores.

A evolução da informação necessária depende das prioridades atribuídas às diversas áreas de aplicação. No entanto, é necessária a consideração de aspectos de qualidade (qualidade espacial, qualidade temporal, completude, coerência topológica), necessário ao funcionamento de uma autarquia (escalas, actualidade, etc.).

As classes de informação a considerar na constituição do SIG são, de acordo os anexos I, II e III da Directiva INSPIRE (Anexo III):

- i. ANEXO I:
 - a. Sistemas de referência
 - b. Sistemas de quadriculas geográficas
 - c. Toponímia
 - d. Unidades administrativas
 - e. Redes de transporte
 - f. Hidrografia
 - g. Sítios protegidos
- ii. ANEXO II
 - a. Altitude
 - b. Ocupação do solo
 - c. Ortoimagens
 - d. Geologia
- iii. ANEXO III
 - a. Unidades estatísticas
 - b. Edifícios
 - c. Solo
 - d. Uso do solo
 - e. Saúde humana e segurança
 - f. Serviços de utilidade pública e do Estado
 - g. Instalações de monitorização do ambiente
 - h. Instalações industriais e de produção
 - i. Instalações agrícolas e aquícolas
 - j. Distribuição da população – demografia
 - k. Zonas de gestão/restricção/regulamentação e unidades de referência
 - l. Zonas de risco natural
 - m. Condições atmosféricas
 - n. Características geometeorológicas
 - o. Características oceanográficas
 - p. Regiões marinhas
 - q. Regiões biogeográficas

- r. Habitats e biótopos
- s. Distribuição das espécies
- t. Recursos energéticos
- u. Recursos minerais

Destaca-se aqui algumas áreas as quais se apresentam em elevado défice, e que é importante o seu desenvolvimento dado representarem a área principal na gestão da autarquia. Assim salienta-se o cadastro rústico, cadastro urbano, de onde se destacam a rede viária, a toponímia e os números de polícia e o cadastro funcional (levantamento e caracterização de unidades funcionais: comércio e serviços) e o cadastro das infra-estruturas (infra-estruturas socioeducativas).

Por sua vez, é fundamental a gestão da informação no sentido de facilitar a partilha. Desta forma, deve considerar-se alguns princípios de interoperabilidade da informação que suportam a cultura de reutilização de informação existente entre os diferentes de gestão (Rajabifard, 2010):

- i) gestão da informação como uma mais valia e um recurso estratégico;
- ii) standardizar práticas de gestão de informação;
- iii) avaliar a qualidade da informação
- iv) reutilizar a informação de uma única fonte
- v) promoção de confiança, segurança, direitos e responsabilidades;
- vi) alcançar benefícios de rede social

4.3.3 As tecnologias

A importância de uma rede informática ágil (o SIG só faz sentido se houver meios), deve prever-se a constituição de um servidor de bases de dados espaciais de equipamentos informáticos com capacidade de processamento em simultâneo à aquisição de um conjunto de equipamentos móveis que facilitem a recolha e actualização da informação existente ao nível do SIG municipal.

No quadro das tecnologias de informação geográfica (TIG) deve prever-se a aquisição de receptores GPS, estações totais; estações fotogramétricas; workstations; PC portáteis; servidor cartográfico e tecnologias móveis como sejam PDA além de todas as componentes da rede informática.

O sistema pretendido deve integrar com eficácia as áreas funcionais que dele fazem parte e que se relacionam com o modelo de comunicação que se pretende na estrutura organizacional. Assim, o conhecimento das opções de softwares existentes no mercado e a avaliação e selecção dos softwares SIG que interessam à autarquia, bem como a análise das suas potencialidades são duas etapas a seguir. A escolha do software teve em conta os objectivos de desenvolvimento e funcionalidades esperadas para o sistema global.

As arquitecturas adoptadas para gestão dos dados distinguem-se principalmente pela estratégia adoptada para armazenar e recuperar a componente espacial dos dados. A

arquitetura integrada que promove a integração total dos dados geográficos no SGBD [Figura 4.1], Ao contrário das arquiteturas dual e em camadas, que se baseiam num SGBD convencional, esta abordagem requer a utilização de um SGBD extensível (Vijlbrief e Oosterom, 1992). A arquitetura integrada assenta na utilização de uma extensão espacial embebida no SGBD permitindo a definição de tipos de dados adequados à informação espacial com métodos de acesso específicos e o uso de operadores espaciais. Esta estratégia possibilita, assim, a utilização dos recursos de um SGBD na gestão da componente espacial sem diferenças de princípio (segurança, integridade, transacções, consultas, indexação, optimização, etc.). Adicionalmente, a formulação de consultas que envolvem condições alfanuméricas e espaciais é directamente suportada na linguagem SQL através da inclusão de operadores espaciais como a determinação de áreas, intersecções, zonas envolventes, entre outros. Exemplos de soluções existentes no mercado que se baseiam na arquitetura integrada são o Oracle com a extensão Oracle Spatial e o PostgreSQL com a extensão PostGIS. Por último, verifica-se que, embora os SGBD com extensões espaciais existentes no mercado se baseiem amplamente nas especificações do Consórcio Open Geospatial, existem contudo variações nas suas implementações (Ferreira et al, 2005).

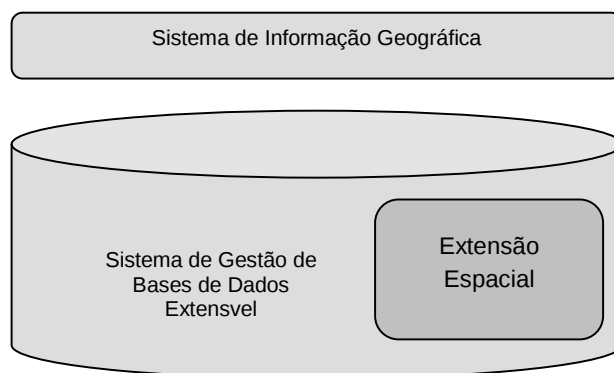


Figura 4.1 - Arquitetura integrada (adaptado de Vijlbrief e Oosterom, 1992)

Deve prever-se a existência e aquisição dos softwares nas áreas de:

- i) Gestão de bases de dados que incorporem ou permitam a gestão de bases de dados espaciais (a selecção deste motor de gestão de bases de dados torna-se crucial para o funcionamento do SIG no quadro do SI autárquico);
- ii) Softwares de captura e organização de bases de dados espaciais: um conjunto de softwares que permitam a incorporação de informação raster ou vectorial e sistematização de informação (raster e vectorial), assim como as respectivas bases alfanuméricas com a possibilidade de migração para motores de gestão de bases de dados;
- iii) Softwares de análise e modelação espacial: aplicações que incorporem um conjunto alargado de possibilidades de análise espacial e interpretação de informação em diferentes formatos e bases de referência espacial, ou em simultâneo, a aplicações customizadas que facilitem o acompanhamento de projectos/processos;

- iv) Softwares de edição e visualização geográfica: softwares de carácter técnico, ou artístico, capazes de apoiar o arranjo gráfico das bases de dados para edição analógica ou digital; torna-se importante equacionar a hipótese de edição geográfica na Web e de apoio à constituição e funcionamento de Geoportais
- v) Outros softwares de visualização devem prever-se associados aos equipamentos móveis, softwares de comunicação em tempo real com o sistema informático da autarquia;
- vi) Softwares de preparação e edição de metadados e geração de catálogos de informação geográfica;
- vii) Softwares associados à segurança do sistema

4.3.4 As normas

As normas, padrões e recomendações são imprescindíveis no âmbito dos SIG organizacionais, permitindo que serviços, tecnologias e dados sejam coerentes, compatíveis e interoperáveis. O trabalho de desenvolvimento deve ser realizado de acordo com a estrutura normativa existente, atendendo: (i) às normas internacionais 'Internacional Organization for Standardization' (ISO) 19100; (ii) aos padrões definidos pelo 'Open Geospatial Consortium' (OGC) e às (iii) recomendações de interesse no âmbito do SIG.

De uma forma genérica, uma norma representa um objecto ou um documento estabelecido por organizações de normas, governamentais ou não, através de um acordo, como um modelo ou exemplo para a prática de uma determinada profissão ou para procedimentos que cumprem uma determinada tarefa. Por sua vez, a normalização constitui uma componente fundamental da estratégia de desenvolvimento de um sistema de informação de qualquer organização (Lo e Yeung, 2002).

A utilização de normas é fundamental em informação geoespacial, dado que permitem resolver problemas particulares como representar eficientemente os dados ou gerir um sistema de comunicação. A interoperabilidade, portabilidade, simplicidade na utilização, escolhas expandidas e economias de escala, existem apenas quando os sistemas operam da mesma forma, constituindo benefícios obtidos pelo recurso às normas. Dado que as normas ajudam na criação e manutenção dos dados ao mais alto nível de qualidade e consistência, a capacidade da tomada de decisão é aperfeiçoada (Groot e McLaughlin, 2003).

As normas são estabelecidas pelos organismos de normalização, instituições com actividade normativa reconhecida a nível nacional e internacional, que se dedicam a trabalhos de preparação e publicação de normas próprias e de outras procedentes de outros organismos, assim como a participar com outras entidades em foros de maior nível. Existem múltiplos organismos normalizadores, como os de carácter internacional, CEN⁸ (Comissão Europeia de Normalização), ISO (*Internacional Standards Organization*)

⁸ De acordo com (Grueau, 2007) os trabalhos desenvolvidos pelo CEN serviram de base aos trabalhos da ISO. As comissões técnicas do CEN e do ISO concordaram que devem chegar a um só conjunto de normas internacionais

e a OGC (*Open Geospatial Consortium*), e o organismo normalizador a nível nacional, o IPQ (Instituto Português da Qualidade).

A aplicação de normas de uma qualquer empresa ou instituição representa benefícios claros. A racionalização dos produtos, a redução de custos de produção de matéria, a facilidade de comparação e o estabelecimento de níveis de qualidade são algumas das vantagens que se podem enumerar (Ariza López *et al.*, 2002).

4.3.4.1 International Organization for Standardization (ISO)

A Organização Internacional de Normalização (*International Organization for Standardization*, ISO) é uma federação de âmbito mundial de organismos nacionais de normas, de carácter não governamental, estabelecida em 1947. O objectivo da criação da ISO é promover o desenvolvimento da normalização a outras actividades relacionadas, à escala mundial, tendo em vista facilitar a troca internacional de bens e serviços, e o desenvolver a cooperação nas esferas intelectual, científica, tecnológica e na actividade económica (GeoConnections, 2004 e Bordick, 2006). Segundo ISO (2006), as normas desenvolvidas pela ISO são importantes, dados a sua utilidade às diversas entidades e actividades: *i)* organizações industriais e de negócios, *ii)* governos e outros organismos reguladores, *iii)* oficiais do comércio, *iv)* profissionais de avaliação da conformidade, *v)* fornecedores e clientes de produtos e serviços, em ambos os sectores públicos e privados, e no geral *vi)* consumidores e utilizadores finais.

A norma ISO deriva de *inputs* de diversos organismos nacionais e suas implementações das respectivas normas de metadados, assistidas por *software* de metadados. Na realidade, as normas que existem têm, de certa forma, diversos pontos em comum, incluindo a norma ISO que ajustou grande parte dos requisitos internacionais (Nebert, 2004).

i. Comité Técnico 211 Informação Geográfica/Geomática (ISO TC 211)

A crescente importância dos dados geográficos e a necessidade em harmonizar as normas de metadados desenvolvidas pelos diversos países, levou à ISO a estabelecer o Comité ISO/TC 211 (Comité Técnico 211 Informação Geográfica/Geomática), para a elaboração de normas padrão ISO para IG (Lo e Yeung, 2002). Assim o objectivo deste comité é de estabelecer um conjunto estruturado de normas de informação, onde podem especificar para os SIG, os seguintes elementos: *i)* métodos, ferramentas e serviços de gestão de dados, como aquisição, e *ii)* processamento, análise, acesso, apresentação e transferência de dados na forma digital, entre diferentes utilizadores, sistemas e locais (Nero, 2005, e Bernabé e Manso, 2004). Na ISO/TC 211 estão envolvidos os seguintes órgãos neste projecto (Nero, 2005):

- a) Consórcio OpenGIS;
- b) Federação Internacional de Agrimensores/Topógrafos (FIG);
- c) Associação Internacional de Cartografia (ICA);
- d) Grupo de Trabalho de Informação Geográfica Digital (DGIWG);
- e) Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO);

f) Diversas agências nacionais.

viii) Série das normas ISO 19110 a 19140

ISO	Designação	Resumo
19101	Modelo de referência	Descreve o ambiente dentro do qual é realizada a padronização do SIG, os princípios fundamentais de aplicação e a arquitectura de normalização.
19102	Visão Geral	Apresenta uma descrição geral das diversas normas da série ISO 19.000
19103	Linguagem do esquema conceitual	Descreve a adopção de um esquema de linguagem padrão utilizado para os conceitos de SIG.
19104	Terminologia	Normaliza a terminologia utilizada pelas normas da série ISO 19.000.
19105	Prova e conformidade	Norma para a verificação da conformidade, de acordo com as normas estabelecidos pela série de padrões ISO 19.000, considerando todo o sistema de desenvolvimento.
19106	Perfis	Define regras para a descrição de características ou perfis de produtos dentro do escopo da série de normas ISO 19.000.
19107	Esquema Espacial	Define o esquema conceptual para a determinação das características espaciais dos diversos tipos de objectos.
19108	Esquema temporal	Define o esquema conceptual para a determinação das características temporais dos diversos tipos de objectos.
19109	Regras para aplicações do esquema	Define as regras para a determinação de um esquema de aplicação, incluindo princípios de classificação de objectos geográficos e seus relacionamentos.
19110	Metodologia para catalogar features	Define a metodologia para a criação de objectos geográficos, um catálogo de atributos e relacionamentos e a determinação prática da configuração de um catálogo poliglota simples e a sua gestão.
19111	Referência espacial por meio de coordenadas	Define um esquema conceptual e um guia para a descrição de sistemas de referência geodésicos.
19112	Referência espacial pelos identificadores geográficos	Define um esquema conceptual e um guia para a descrição indirecta de sistemas de referência espaciais (sem coordenadas).
19113	Princípios de qualidade	Define um esquema de qualidade aplicável aos dados geográficos.
19114	Procedimentos de avaliação da qualidade	Desenvolve um guia de metodologias de avaliação/especificação da qualidade de dados.
19115	Metadados	Define um esquema para a descrição da informação geográfica e de serviços.
19115-2	Metadados – Parte 2: Extensões para imagens e dados em grelha	
19116	Serviços de Posicionamento	Define um protocolo de interface padrão para sistemas de posicionamento.
19117	Convenções	Define um esquema de descrição das convenções da informação geográfica de modo a ser interpretado pelo usuário, incluindo a metodologia de descrição dos esquemas de símbolos de mapas para um esquema de aplicação (não inclui a normalização da simbologia cartográfica).
19118	Codificação	Apresenta uma selecção de regras de codificação compatíveis com o esquema conceptual aplicado à informação geográfica e definição da elaboração de mapas entre a linguagem de esquema conceptual e as regras de codificação.
19119	Serviços	Define interfaces de serviços utilizadas para informação geográfica e define relacionamentos para o modelo dos Ambientes de Sistemas Abertos.

ISO	Designação	Resumo
19120	Padrões funcionais	Identifica os componentes de normas funcionais reconhecidas e identifica elementos que podem ser harmonizados entre essas normas e as baseadas na ISO/TC 211.
19121	Imagem e dados em grelha	Desenvolve um tipo de informe que indica a maneira de endereçar as imagens e dados em grelha no contexto do SIG.
19122	Qualificação e Certificação de Pessoal	Descreve o sistema de qualificação e certificação por meio de uma equipa independente de profissionais no campo das Ciências de Informação Geográfica. Define os limites entre as Ciências da Informação Geográfica/Geomática e outras disciplinas e profissões. Tem a função de estabelecer os níveis de competência dos técnicos, profissionais e de gestão. Para entender as relações entre as iniciativas de outros processos de certificação semelhantes trabalham em conjunto com as associações de profissionais.
19123	Esquema de geometria de "cobertura" e funções	Define um esquema padrão conceptual para a descrição das características espaciais de "coverages". O termo "coverage", ou seja, "cobertura", corresponde a um domínio espacial de elementos que compõem um estudo ou uma análise dentro de um SIG.
19124	Componentes de imagens e dados em grelha	Normaliza os conceitos para a descrição e representação de imagens e dados em grelha no contexto da ISO 15046. Isto inclui novo trabalho nos seguintes aspectos: sistema de referência espacial, visualização, e serviços de elaboração.
19125-1	Simples acesso às <i>features</i> – Parte 1: Arquitectura Básica	Implementa uma especificação para o ambiente SQL para o simples acesso às <i>features</i> . Especifica um esquema SQL que suporte o armazenamento, recuperação, consulta e actualização de uma colecção de dados geoespaciais simples. Estabelece uma arquitectura de implementação de tabela de <i>features</i> .
19125-2	Simples acesso às <i>features</i> – Parte 2: Opção SQL	Define os termos para uso dentro da arquitectura; Aplica ambos os termos de componentes SQL e com os componentes de tipos geométricos. Descreve um conjunto de tipos geométricos SQL juntamente com as suas respectivas funções SQL.
19126	Perfil – Dicionário de dados FACC	É um perfil baseado em regras e métodos definidos na ISO CD 19110 (15046-10) no contexto da DGIWG, que define um dicionário de dados e inclui a definição de <i>features</i> e atributos que podem ser usados na comunidade internacional.
19127	Códigos Geodésicos e Parâmetros	Desenvolve especificações técnicas para os códigos e parâmetros geodésicos. Define as regras das tabelas dos códigos e parâmetros geodésicos e identifica os elementos necessários nessas tabelas, de acordo com a ISO 19111.
19128	Interface do Servidor de Mapas na Web	Descreve o Servidor de Mapas na Web (<i>Web Map Server</i>).
19129	Imagens, estrutura de dados de cobertura e em grelha	Normaliza conceitos de descrição e representação de imagens, grelhas e coberturas no contexto da ISO 19100 e os seus elementos que não foram identificados nessa mesma norma.
19130	Sensores e modelos de dados para imagens e dados em grelha	Especifica o modelo de sensor, descrevendo suas propriedades físicas e geométricas para fotogrametria, detecção remota e outros sensores que produzem imagens. Define o modelo de dado espacial que especifica, para cada sensor, os requisitos mínimos necessários e a relação de componentes de dados que serão medidos pelo sensor e composto por um sistema de coordenadas para possibilitar a sua georreferenciação e análise de dados.
19131	Especificações de Produtos de Dados	Identifica requisitos de especificação de produtos de dados geográficos, incluindo o esquema de aplicação, sistemas de referência espacial e temporal, qualidade, captura de dados e processo de manutenção.
19132	Padrões de Serviços Baseados em Localização (LBS)	Pesquisa a necessidade de padrões em LBS.
19133	Serviços Baseados em Localização (LBS) para trajectória e navegação	Especifica serviços baseados na web para auxílio a clientes.
19134	Serviços Baseados em Localização (LBS) multimodal para roteirização e navegação	Define todas as normas de uso da LBS para a elaboração de rotas, bem como para navegação dentro do contexto multimodal.
19135	Procedimentos de registro de itens de informação geográfica	Desenvolve um padrão, simples ou múltiplo, que especifica os procedimentos de preparação e manutenção de um registro ou registros de identificadores permanentes únicos, na mesma linha da ISO/TC 211 e dirigidos para itens de informação geográfica.
19136	Linguagem de Geográfica (GML) Fixação	Corresponde a uma linguagem XML codificada e adaptada à ISO 19118 para a transferência e armazenamento de informação geográfica modelada de acordo com os conceitos de estrutura empregados nas séries de normas da ISO 19100, incluindo propriedades de dados espaciais e não-espaciais de <i>features</i> geográficas. Estas especificações definem a sintaxe do esquema XML, o mecanismo e as convenções.

ISO	Designação	Resumo
19137	Perfis usuais de esquema espacial e de outros esquemas similares importantes	Desenvolve um conjunto de perfis do esquema espacial para proporcionar um conjunto mínimo de elementos geográficos necessários para a criação eficiente de um esquema de aplicação.
19138	Medidas de qualidade de dados	Define um conjunto de medidas de qualidade de sub-elementos de dados identificados na ISO 19113. Um registro da qualidade de dados poderá ser estabelecido, para incluir em cada medida um identificador e um código. Essas medidas poderão ser aplicadas na avaliação do conjunto de dados geográficos e a sua finalidade. Medidas múltiplas poderão ser definidas para cada qualidade de sub-elementos e a escolha de cada uso dependerá do tipo de dado e do seu propósito.
19139	Metadados – Especificação da implementação	Define o modelo de implementação da UML baseado no modelo do resumo da UML da norma ISO 19115.
19140	Condução técnica da ISO 191**, da série de Informação Geográfica de padrões, para harmonização e aperfeiçoamento	Inclui as questões de consistência, verificação de consistência com outras referências, terminologia, modelo de dados e representação.

4.3.4.2 Open Geospatial Consortium (OGC)

O *Open Geospatial Consortium* (OGC) é uma organização voluntária internacional de padrões de consenso. No OGC, mais de 280 organizações comerciais, governamentais, não-lucrativas e instituições de pesquisa do mundo todo, colaboram num processo de consenso aberto encorajando o desenvolvimento e a implementação de padrões para conteúdo e serviços geoespaciais, SIG, processamento de dados e troca. De acordo com Grueau (2007), a OGC trabalha no conceito de interoperabilidade espacial.

Baseado na chamada especificação abstracta (descrevendo um modelo de dados básico para características geográficas a serem representadas), um número crescente de especificações são desenvolvidas para servir as necessidades específicas de localização e tecnologia geoespacial interoperável, incluindo SIG/GIS.

O OpenGIS procura definir especificações para a tecnologia do geoprocessamento interoperável e promove a entrega de produtos interoperáveis ou seja, capazes de funcionar em qualquer plataforma. Os trabalhos do consórcio são mais orientados para os processos do que para os dados mas têm uma influência preponderante.

OGC standards	Resumo
Catálogo de serviços	Define interfaces comuns para pesquisa, navegar e realização de operações de pesquisa sobre os dados, sobre serviços, e outros potenciais recursos
Transformação de coordenadas	Fornecer interfaces para o posicionamento global, sistemas de coordenadas e transformação de coordenadas.
Codificação de filtro	Definição de um código XML para filtrar expressões. O filtro de expressões restringe valores de propriedades para criar um subconjunto de um grupo de objectos
Objectos geográficos	Define um conjunto comum de abstrações de linguagem independente para a descrição, gestão, descrição e manipulação de objectos geométricos e geográficos, com um ambiente de programação aplicacional.
Linguagem de Marcação de Geografia (GML)	Representa uma codificação XML para a modelação, transporte e armazenamento de informação geográfica, incluindo a informação espacial e não-espacial
GML in JPEG 2000	Define os meios para qual o OpenGIS GML é usado dentro de imagens JPEG 2000 para imagens geográficas.
Serviço de Cobertura de Rede	Define métodos que permitem interoperabilidade entre a implementação de softwares pelos fornecedores de dados e os fornecedores de software, proporcionando análises raster e capacidades de processamento.
Serviços Locais (OpenLS)	É uma plataforma aberta para a localização – baseada na aplicação de serviços. Também permite o delineamento do âmbito e a relação do OpenLS relativamente a outras especificações e actividades de normalização.
Linguagem modelo de sensor	Define processos e componentes de processamento associados com a transformação da medição e pós-medição das observações. Também define os tipos de dados SWE (<i>Sensor Web Enablement</i>) usados através das codificações e serviços da SWE.

OGC standards		Resumo
Acesso a características simples	Parte 1 – arquitetura comum Parte 2 – opção	Descreve uma arquitetura comum para a geometria de características simples.
Características simples	CORBA ⁹ OLE/ COM ¹⁰	Define as interfaces que permitam o acesso transparente aos dados geográficos sustentados por sistemas de processos heterogéneos nas plataformas de computação distribuídas.
Styled Layer Descriptor (SLD)		Representa uma codificação para permitir ao usuário ampliar as especificações e definir símbolos e objectos
Codificação da simbologia		Define a codificação da simbologia, uma linguagem XML para nomear a informação que pode ser aplicada a características digitais e dados de cobertura
Transducer Markup Language (TML)		Define um conjunto de modelos que descrevem as características de resposta de um transdutor e é um método eficiente por transportar dados de um sensor e preparar isto para fusão por associações de espaço e temporal.
Web Coverage Service (WCS)		Amplia a interface <i>Web Map Server</i> para permitir o acesso a coberturas geoespaciais que representem valores ou propriedades de localizações geográficas (mais que os mapas gerados por WMS - imagens)
Web Feature Service (WFS)		Tem como propósito descrever as operações de manipulação de dados sobre <i>OpenGIS Simple Features</i> , já que este servidor e o cliente podem comunicar no âmbito de objecto e atributo
Web Map Context (WMC)		Criar, guardar e visualizar informação utilizando um cliente WMS
Web Map Service (WMS)		Proporciona quatro protocolos (<i>GetCapabilities</i> , <i>GetMap</i> , <i>GetFeatureInfo</i> y <i>DescribeLayer</i>) para ajudar na criação e visualização de cartografia registada e sobreposta, procedente de distintas fontes, separadas e heterogéneas
Web Service Common		Especifica muitos dos aspectos que são ou deveriam ser, comuns a todas ou a múltiplas especificações e implementação de interfaces dos serviços Web da OGC.

No que se refere aos metadados, é essencial, no desenvolvimento de um SIG organizacional, ter em conta as normas da família ISO 19100 no que respeita aos metadados (19115, 19115-2 e 19139), o Perfil MIG. Desta forma, as principais acções a realizar neste âmbito podem resumir-se a:

- i) produzir e gerir metadados;
- ii) disseminar e divulgar os metadados;
- iii) criar as figuras dos técnicos e do gestor municipal de metadados;
- iv) promover acções de esclarecimento sobre metadados com os parceiros e
- v) publicar os metadados no Registo Nacional de Dados Geográficos (RNDG).

4.3.5 As políticas de gestão de informação

A definição e implementação de regulamentos e políticas internas representa uma área de distinta importância na medida em que as questões institucionais de um SIG municipal englobam uma grande variedade de aspectos, desde leis e regulamentos relativos aos dados, à informação pública, aos direitos dos cidadãos, passando pelos acordos institucionais entre os diferentes níveis de governação e entre estes e a indústria, até à propriedade intelectual e aos direitos de autor, entre outros aspectos.

A variedade de políticas de produção, gestão, acesso e uso pode ser explicada pela variedade das escolhas dos decisores ao nível:

- i) dos preço dos dados;
- ii) do tipo de dados a serem reunidas (escala, qualidade);
- iii) a cobertura dos dados (área completa *versus* área limitada);
- iv) a tipologia de utilizador;

⁹ Common Object Request Broker Architecture (CORBA)

¹⁰ Object Linking and Embedding (OLE)/ Component Object Model (COM)

- v) o uso dos dados (domínio público *versus* reutilização comercial)
- vi) as limitações no uso (direitos de autor, propriedade intelectual, privacidade, responsabilidade, fiabilidade).

No que se refere a políticas de credenciação das bases de dados pode dividir-se em:

- i) direitos de autor (copyright) económicos/patrimoniais e morais:

Os direitos garantidos sob lei nacionais ao proprietário de copyright, num trabalho protegido, consideram-se normalmente como direitos exclusivos para autorizar a terceiros a usarem o trabalho, sujeito aos direitos reconhecidos legalmente e interesses de outros. Estes podem ainda ser subdivididos em *direitos económicos*, que conferem ao proprietário o direito de recompensa financeira pela utilização do seu trabalho por outros ou transferência por “*royalties*” e *direitos morais*, que permitem ao proprietário determinadas acções que preservem o elo pessoal entre si e o seu trabalho

No licenciamento o proprietário do copyright retém a posse mas autoriza a terceiros a tomarem certos actos, usualmente para um determinado período de tempo e para uma finalidade específica, protegidos pelos seus direitos económicos. Ainda dentro do licenciamento, este pode assumir a forma de administração colectiva dos direitos, onde os autores e outros proprietários dos direitos concedem licenças exclusivas a uma única entidade, que age em seu benefício para conceder autorizações, para compilar e distribuir remunerações, para prevenir e detectar a infracção dos direitos e procurar soluções para essas infracções. Para os autores na administração colectiva.

- ii) *propriedade intelectual*: consiste na forma sob a qual se protege o resultado da actividade criativa do homem, como forma de garantir aos criadores desses bens imateriais de serem também os beneficiários da sua exploração económica (Ferreira, 2005)

A propriedade intelectual encontra-se dividida em duas categorias: i) direito de autor, que englobam as obras literárias e artísticas, programas de computadores, domínios na Internet e cultura imaterial, e ii) propriedade industrial, onde se incluem patentes, marcas, desenho industrial, indicações geográficas e protecção contra a competição desleal (Longhorn, et al., 2002, WIPO, 2006b).

O *Acto dos Direitos de Autor Português* de 1985 inclui em particular os mapas geográficos e as ilustrações e trabalhos relacionados com a geografia ou outras ciências. Assim, a questão reside sobre se os conjuntos de dados de IG entram, ou não, no âmbito do acto do direito de autor, visto que, constituem uma colecção de factos e não de trabalhos. No caso da IG em formato de mapas digitais, pode ser argumentado de que, uma vez que os mapas em papel são protegidos, o mesmo deve ser aplicado aos mapas digitais (Bamps e Beusen, 2005).

O *Decreto-Lei n.º 193/95 de 28 de Julho de 1995* integrando as rectificações que constam no DL n.º 58/2002 de 15 de Março, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional, declara explicitamente quais as leis do direito de autor que se aplicam à informação cartográfica.

Para além da protecção do direito de autor (para o qual originalmente é um dos requisitos), o Artigo 14º2 deste documento legislativo define a proibição a «qualquer entidade, pública ou privada, utilizar para fins próprios, ceder a terceiros a qualquer título, incluindo o gratuito, reproduzir, divulgar por qualquer forma, ou comercializar, mesmo que sem fins lucrativos, a produção cartográfica ou dados técnicos, originais ou transformados, que fazem parte da produção cartográfica propriedade de outra entidade, sem que para tal tenha sido devidamente autorizada» (Diário da Republica, 1995). Este Decreto-lei pretende, assim, atribuir aos produtores de IG uma protecção adicional para além do direito de autor (Bamps e Beusen, 2005).

iii) Direito de Extracção

A Directiva 96/9/CE refere o direito *sui generis* «o direito de o fabricante de uma base de dados proibir a extracção e/ou a reutilização da totalidade ou de uma parte substancial, avaliada qualitativa ou quantitativamente, do conteúdo desta, quando a obtenção, verificação ou apresentação desse conteúdo representem um investimento substancial do ponto de vista qualitativo ou quantitativo» (Artigo 7º1).

De acordo com a Directiva, uma BD constitui a recolha de «materiais como (...) dados (...) ordenados de modo sistemático ou metódico e individualmente acessíveis» (Declaração 17), sendo aplicável a todas as BD geo-espaciais.

A “extracção” é definida como «a transferência permanente ou temporária da totalidade ou de uma parte substancial do conteúdo de uma base de dados para outro suporte, seja por que meio ou sob que forma for».

Por sua vez, a “reutilização” constitui «qualquer forma de pôr à disposição do público a totalidade ou uma parte substancial do conteúdo da base através da distribuição de cópias, aluguer, transmissão em linha ou sob qualquer outra forma (...)» (Artigo 7º2) (Comissão Europeia, 1996).

iv) Liberdade de informação *versus* protecção dos investimentos

O acesso à ISP «a garantia desses direitos de autor, não limita, por si só, o acesso do público à informação», já que o sector público tem duas razões relevantes para proteger a sua informação ao acesso;

- a. um deles refere-se à utilização da informação como fonte de receita, o que pode gerar problemas em termos de concorrência, dado que «pode criar distorções de mercado entre as empresas dos diferentes Estados-Membros que pretendem reutilizar a informação»;
- b. o segundo motivo relaciona-se com a questão de manter a integridade do conteúdo, visto ser relevante em questões de responsabilidade legal (Comissão Europeia, 1998).

A Directiva 2001/29/CE reconhece o direito do acesso livre à informação, reconhecendo a necessidade de autorizar «excepções ou limitações no interesse público relativamente a objectivos de educação e ensino» (Declaração 14), permitindo «simultaneamente a assegurar o funcionamento do mercado interno» (Declaração 32).

Estas excepções e limitações, previstas na Directiva, referem-se aos direitos de reprodução e de distribuição, desde que «não entrem em conflito com uma exploração normal da obra ou outro material e não prejudiquem irrazoavelmente os legítimos interesses do titular do direito» (Artigo 5º5) (Comissão Europeia, 2001)

Segundo a Directiva 2004/48/CE, «a protecção da propriedade intelectual deve permitir ao inventor ou ao criador auferir um lucro legítimo da sua invenção ou criação. Deve igualmente permitir a mais ampla difusão possível das obras, das ideias e dos conhecimentos novos e, ao mesmo tempo, não deve colocar obstáculos à liberdade de expressão, à livre circulação da informação e à protecção de dados pessoais, incluindo na Internet» (Declaração 11). Ao mesmo tempo que as medidas, procedimentos e recursos a estabelecerem, para a protecção da propriedade intelectual, pelos Estados-Membros devem «evitar que se criem obstáculos ao comércio lícito» (Artigo 3º2) (Comissão Europeia, 2004)

4.3.6 As aplicações

De acordo com a priorização de implementação são apresentadas as diversas aplicações a desenvolver tanto no âmbito do município como de âmbito supra municipal.

- i) Processamento e edição automático de cartografia;
- ii) Informação e gestão ambiental, planeamento e ordenamento do território;
- iii) Consulta e análise de planos municipais e de ordenamento do território (*Lei n.º 56/2007 de 31 de Agosto*);
- iv) Gestão de processos de obra particulares (urbanização) (licenciamento);
- v) Gestão de cadastro (rústico e urbano);
- vi) Gestão financeira ligada ao cadastro e ao Imposto Municipal sobre Imóveis;
- vii) Gestão de toponímia e números de polícia;
- viii) Gestão do património municipal;
- ix) Gestão de infra-estruturas;
- x) Gestão da rede viária;
- xi) Gestão das redes e equipamentos colectivos;
- xii) Sistema de informação turística;
- xiii) Gestão de recolha de resíduos;
- xiv) Segurança e protecção civil;
- xv) Gestão de tráfego e planeamento de transportes;

Embora a possibilidade e as vantagens de afectar os mesmos recursos humanos, tecnológicos a diversas aplicações, deve ser feita uma priorização das áreas em que se vai aplicar o SIG municipal. Nesta medida, o SIG é um instrumento de apoio à actividade

política, técnica e um meio eficiente de desenvolver Sistemas de Informação (SI) eficientes para os agentes ou utilizadores externos à instituição.

Do grupo de aplicações proposto, a gestão da rede viária, a gestão de informação turística, e a gestão de tráfego e planeamento de transportes fazem sentido a nível supra-municipal.

4.4 A avaliação da capacidade de implementação e sustentabilidade dos SIG municipais

O sucesso das IDE depende, em parte, da capacidade de compreensão, análise e divulgação, dos seus coordenadores, do desempenho das suas actividades, pelo que é importante o desenvolvimento de medidas avaliação. Os indicadores de desempenho podem ser definidos como medidas quantificáveis do grau realização dos objectivos do programa/iniciativa. Estes indicadores podem medir, articular e apresentar o desempenho de uma IDE em termos sociais e económicos. No entanto, devido à natureza multidisciplinar e à estrutura complexa, associada com os benefícios qualitativos externos que esta gera, a elaboração de indicadores de desempenho para a avaliação das IDE é uma tarefa complexa.

Baseado neste paradigma, é apresentada uma estrutura para auxiliar na elaboração de indicadores de desempenho como uma ferramenta de suporte na medição do desempenho das IDE ao nível local. As áreas de avaliação fornecem a base para a estrutura de avaliação, na qual, todas as áreas são avaliadas separadamente, numa perspectiva holística e respeitando o propósito do sistema.

Quadro 4.1 Estrutura de avaliação com aspectos possíveis, indicadores e boa prática para cada área

Área	Aspectos possíveis	Possíveis indicadores	Boa prática
Nível político	Objectivos e tarefas do sistema	Lista de objectivos e tarefas	O sistema está bem definido por objectivos e tarefas
	Base histórica legal, social, cultural	Acordos históricos, legais e sociais	O sistema responde às necessidades da sociedade
	Equidade em termos sociais e económicos	Indicadores sociais	O sistema é igual para todos
	Viabilidade do sistema (social e económica)	Indicadores económicos (despesas, rendas, taxas e custos)	O sistema é viável economicamente
Nível de gestão	Definição estrutural de sistema	Definições e características do sistema	A estrutura do sistema é útil e claramente definida
	Alvos estratégicos	Lista de alvos estratégicos	As estratégias são apropriadas para alcançar e satisfazer objectivos
	Acordos institucionais e organizacionais	Lista de instituições e as suas responsabilidades e estratégias	As instituições envolvidas têm, cada uma, tarefas bem definidas e cooperam e comunicam bem entre si
	Cooperação e comunicação entre instituições	Ligações entre instituições (legal, organizacional, técnica)	
	Envolvimento do sector privado	Número de contratos com o sector privado	O sector privado está envolvido
Nível operacional	Retornos	Produtos para os clientes	Os produtos respondem aos objectivos
	Especificações técnicas	Indicadores técnicos	As especificações técnicas e implementações são apropriadas para as necessidades da estratégia
	Implementação	Factores de implementação	
Factores externos	Recursos humanos (pessoas, formação)	Número de pessoas, formação	Número de pessoas apropriado em relação às tarefas e à população
	Capacidade de implementação	Formação continua (seminários, congressos, workshops)	Condução da formação numa base regular
	Associações profissionais	Número de universidades e estudantes	Número apropriado de universidades e estudantes
	Desenvolvimentos técnicos	Existência de associações profissionais (sim/não)	As associações profissionais têm um papel activo
		Novas tecnologias no mercado	As novas tecnologias são avaliadas numa base contínua
Revisão do processo	Revisão dos objectivos e estratégias	Revisão dos objectivos e estratégias (sim/não)	Processo de revisão regular
	Desempenho e fiabilidade do sistema	Retorno, tempo de entrega, número de erros	O sistema é eficiente e eficaz O sistema entrega a informação a tempo e com poucos erros
	Satisfação do utilizador	Revisão da satisfação do utilizador (sim/não)	Serviço apropriado, rápido e aplicável ao cliente

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho insere-se em projectos em desenvolvimento pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (ESA-IPVC), nomeadamente o projecto INFOGEO - Geoportais e sistemas de informação municipais para a gestão e monitorização do território, financiado pelo Sistema de Apoios à Modernização Administrativa, Eixo Prioritário V - “Governança e Capacitação Institucional” do Programa Operacional Regional do Norte 2007-2013, e no seguimento de projectos anteriores, como o projecto Valimar Digital. Neste contexto, este trabalho prevê avanços científicos nas áreas do desenvolvimento, implementação e avaliação de Sistemas de Informação Geográfica Municipais, inovações técnicas com vantagens para as instituições da administração e academia mas também ganhos de competências nas áreas de SIG.

O objectivo principal do desenvolvimento desta tese de mestrado prendeu-se com a definição de um modelo organizacional, de desenvolvimento e de avaliação dos Sistemas de Informação Geográfica Municipal. Desta forma, pretendeu-se com o desenvolvimento de um modelo da estrutura e arquitectura, as funcionalidades e as fases de desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica Municipal, a concepção, desenvolvimento e implementação de um modelo de avaliação das condições e estado de desenvolvimento dos SIG Municipais aplicado aos estudos de caso dos municípios da região do Alto Minho e, por fim, a proposta de modelos de desenvolvimento de SIG Municipais e modelo de avaliação e sustentabilidade.

Nos desafios que actualmente se colocam no desenvolvimento de SIG organizacionais, pode concluir-se que os diferentes SIG organizacionais apresentam uma grande heterogeneidade, transparecendo a adaptação às condições intrínsecas do seu contexto, levando à conclusão de que não existe um modelo único a seguir. A Directiva INSPIRE, transposta para a lei nacional pelo Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, veio introduzir a estrutura normativa adequada ao desenvolvimento destes sistemas, estando reunidas as condições para a emergência de projectos a diferentes níveis.

Partindo destas conclusões, tomou-se consciência de um conjunto de limitações no que toca ao contexto de desenvolvimento de SIG organizacionais e IDEL, levando a apontar algumas recomendações que será pertinente ter em consideração no desenvolvimento de futuros trabalhos neste domínio, designadamente: (i) a necessidade de desmistificação de conceitos e uma maior delimitação do âmbito das IDE e dos SIG; (ii) a necessidade de um maior aprofundamento quanto à natureza hierárquica das IDE, tendo em conta as relações entre diferentes níveis e parceiros, assim como as diferentes áreas sectoriais envolvidas; (iii) a necessidade de definição de factores críticos de definição de indicadores de monitorização; (v) a necessidade de se aperfeiçoarem as análises custo-benefício e (vi) a necessidade de abordagens mais aprofundadas no que respeita ao registo das bases de dados geográficas e aos direitos de autor e propriedade intelectual.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, Alexandre D'Orey Cancela de, 1989. Caracterização do Sistema Biofísico com vista ao Ordenamento do Território. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor no Ramo de Artes e Técnicas da Paisagem na Especialidade de Arquitectura Paisagista na Universidade de Évora. Évora.
- ADF IV, 2004, Fourth African Development Forum, Governance for a Progressing Africa, 11-15th October 2004, Addis Ababa, Ethiopia, http://www.uneca.org/adf/adfiv/adf_4_report_final_sml.pdf
- Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights. URL: http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/27-trips.pdf
- Albuquerque, Francisco, 2004. Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. Revista De La CEPAL 82, Abril de 2004.
- Alegria, N., 2003. Conceção de uma Interface WebGIS de redes de Distribuição. Trabalho de Fim de Curso apresentado na Universidade de Évora, Évora, 2003.
- Alfaro, Alvaro Anguix, Muelas, Luis W. Sevilla, Rico, Gabriel Carrión, 2007. gvSIG: un Cliente avanzado para las Infraestructuras de Datos Espaciales, In: Forum Geográfico, Revista Científica e Técnica do IGP, A Informação Geográfica e os desafios da gestão territorial e ambiental, Ano II, N.º 2, pp. 15-23 (2007)
- Almeida, Suzete; Santos, Maribel Yasmina; 2006a. Disseminação de informação geográfica nas autarquias locais: o caso da Câmara Municipal da Póvoa de Varzim. Comunicação Apresentada no IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica (USIG) Tagus Park, 15-17 de Novembro, Oeiras.
- Almeida, Valentina; Ávila, Miguel Bulcão; Moás, Teresa, 2006. Sistema de Gestão Integrada da Sinalização no Município de Gaia: Levantamento e Sistema de Gestão de Sinalização e Toponímia no Município de Gaia. Comunicação Apresentada no ESIG 2006 (IX Encontro De Utilizadores De Informação Geográfica) USIG, Tagus Park, 15-17 De Novembro, Oeiras.
- Alonso, J., 2011. Os SIG no planeamento dos recursos naturais: potencialidades e aplicações. Comunicação apresentada no Ciclo de Seminários "11 meses, 11 temas", da Ordem dos Engenheiros, 31 de Janeiro, Porto.
- Alonso, J., Castro, P, Machado, S., Martins, Ribeiro, J., L., Pacheco, I. (2010). Os objectivos e o desenvolvimento do projecto INFOGEO: Geoportais e sistemas de informação para a gestão municipal. ESIG 2010, nos dias 10 a 12 de Fevereiro de 2010, em Oeiras, Portugal. Livro de Actas.
- Alonso, J., Castro, P., Sousa, P., Matos, M., Caldas, B., 2010. Desenvolvimento de SI(G) Municipais e territoriais como suporte a governança digital: Avaliação e propostas para o Programa Territorial de Desenvolvimento (PTD) do Minho Lima. Eixo 5. Capacitação Institucional. Comunidade Intermunicipal do Minho-Lima, Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- Alonso, J., Guerra, C., Mamede, J., Martins, I., Machado, A., Brito, A. 2011. Spatial Information System of Water Resources (North of Portugal - SI.ADD): SDI local contributes and institutional capacity building. *INSPIRE Conference 2011*, 27 Jun 2011 - 1 Jul 2011. Venue: *Edinburgh*, Scotland (submitted).
- Alonso, Joaquim (2010). Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) regionais e locais: Conceitos e considerações sobre a organização e funcionamento. Evento Infra-estrutura de Dados Espacial Nacional: Estratégia e Prática. Reitoria da Universidade Nova de Lisboa, 31 de Maio de 2010.
- Alonso, Joaquim, Julião, Rui (2010). O desenvolvimento e a avaliação de Infra-estruturas de Dados Espaciais Locais. I Jornadas Ibéricas de Infra-estruturas de Dados Espaciais, Hotel SANA Lisboa Lisboa – Portugal, 27-29 de Outubro de 2010.
- Alonso, Joaquim; Castro, Pedro; Gallego, Manuel; Crescente, Rafael (2006). Avaliação do desenvolvimento de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais Local (IDEL): situação e percursos institucionais no território de fronteira NW Portugal – Galiza. Comunicação ESIG 2006, Oeiras.
- Alvarez, Luis Antonio; Cordero, Faustino, 2002. El SIG municipal como elemento integrador de información interdepartamental. Departamento de Información Geográfica. Servicio de Urbanismo, Ayuntamiento de Cáceres.
- Ariza Javier, Francisco Javier, 2002. Calidad en la producción cartográfica. Ra-Ma, Espanha. ISBN 84-7897-524-1.
- Aronoff, S., 1989. Geographical information systems. Management perspective. WDL Publications, Canada.
- Bamps, C.; Beusen, P.; 2005. Spatial Data Infrastructures in Portugal: State of play Spring 2005.
- Barnabé, Miguel A.; Manso, Miguel A.; 2004. Infraestructuras de Datos Espaciales Metadatos. RedGEOMATIC Consultado a 09 Junho de 2006. URL:[http://redgeomatica.rediris.es/CURSO_IDE/documentos/2.Datos_Espaciales/Metadatos%201\(Nogueras\).ppt](http://redgeomatica.rediris.es/CURSO_IDE/documentos/2.Datos_Espaciales/Metadatos%201(Nogueras).ppt)
- Barruncho, L.; Varela, J.; 2004. 200 Concelhos com Nova Cartografia. Dossier Especial do Expresso Informática: Sistemas de Informação Geográfica de 28 de Fevereiro.
- Beira, I.M., 1993. A implementação do SIGMA: Sistema de Informação Geográfica do Município de Almada. Comunicação apresentada no Seminário “Os anos 90 e a constituição de SIG nos municípios como núcleos locais do SNIG”, Lisboa, pp.20.
- Bessa, Maria João, 2007. A Gestão de Projectos de Informação Geográfica em Municípios. Comunicação apresentada no “Curso de Gestão de Projectos SIG”, Município SA, Lisboa.
- Blakemore, Craglia, 2006. Access to Public-Sector Information in Europe: Policy, Rights, and Obligations.

- Bordick, Lara; 2006. ¿Qué es ISO 19115:2003? RedGEOMATIC. Consultado a 09 Junho de 2006.
URL:http://redgeomatica.rediris.es/CURSO_IDE/documentos/2.Datos_Espaciales/ISO%2019115-parte2-Espa%96ol.ppt
- Bosque-Sendra, Joaquín; García, Rosa C., 2000. El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial. Anales de Geografía de la Universidad Complutense ISSN: 0211-9803.
- Brisaboa, N. R., Cotelo, J. A., Luaces, M. R. e Viqueira, J. R. (2001) State of the Art and Requeriments in GIS. C. Zozaya, M. Mejía, P. Noriega, A. Sanchez (Ed.). Memoria del 3er Encuentro Internacional de Computación, pp. 727-736. Aguascalientes - México.
- Bryson, John M. and Barbara Crosby (1993), *Leadership in a Shared Power World*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bulcão, Lara; Arsénio, Pedro; Ribeiro, Luís Paulo; Abreu, Maria Manuela; 2002. Aplicação SIG em planeamento de Áreas Protegidas. Plano de Ordenamento e Gestão do Ilhéu de Vila Franca do Campo, S. Miguel (Açores). Comunicação apresentada no VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, 13 a 15 de Novembro, Tagus Park, Oeiras, USIG.
- Cabral, Pedro da Costa Brito, 2001. Sistemas espaciais de apoio à decisão: o sistema de apoio ao licenciamento da direcção regional do ambiente do Alentejo. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Carvalho, A., Padrão, A., Barruncho, L., 1996. SIG: Gestão do fluxo de informação interdepartamental. Comunicação apresentada no URBITEC96, II Seminário sobre Tecnologias de Informação para o Planeamento e Gestão Municipal, Lisboa (26 e 27 de Novembro), pp.7.
- Cavric, Branko I.; Nedovic-Budic, Zorica; Ikgopoleng, Horatio G., 2003. Diffusion of GIS technology in Botswana. IDPR, 25 (2), 195-219pp.
- CCDRA (Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região do Alentejo), 1999. Contribuição da Comissão de Coordenação da Região do Alentejo para o programa Nacional de política de ordenamento do Território", Porto.
- Coelho, Sofia; Marques, Julieta; Moreira, Eglantina; Pina, André; 2006. SIG e modelação matemática: caso prático dos SMAS de Oeiras e Amadora. Comunicação apresentada no ESIG IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, Tagus Park, Oeiras (15 a 17 de Novembro) pp.8.
- Coleman S., 2006. African e-Governance – Opportunities and Challenges, University of Oxford, Oxford University Press.
- Comissão das Comunidades Europeias, 2001a. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões – eEurope 2002: Estabelecer um quadro comunitário para a exploração da informação do sector público.

- Comissão Europeia, 1996. Directiva 96/9/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de Março de 1996 relativa à protecção jurídica das bases de dados.
- Comissão Europeia, 1998. Livro Verde sobre a Informação do Sector Público na Sociedade da Informação – Informação do Sector Público: um recurso fundamental para a Europa.
- Comissão Europeia, 2001. Directiva 2001/29/CE, de 22 de Maio de 2001, relativa à harmonização de certos aspectos do direito de autor e dos direitos conexos na sociedade da informação.
- Comissão Europeia, 2003. Directiva 2003/98/CE, de 17 de Novembro de 2003, relativa à reutilização de informações do sector público.
- Comissão Europeia, 2003a. Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões – Papel da administração em linha (eGoverno) no futuro da Europa.
- Comissão Europeia, 2003b. Directiva 2003/4/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2003, relativa ao acesso público às informações sobre ambiente e que revoga a Directiva 90/313/CEE do Conselho.
- Comissão Europeia, 2004. Directiva 2004/48/CE, de 29 de Abril de 2004, relativa ao respeito dos direitos de propriedade intelectual.
- Comissão Europeia, 2005. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing an infrastructure for spatial information in the Community (INSPIRE) - Political agreement.
- Comissão Europeia, 2005. Proposta de Decisão do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece um programa comunitário plurianual destinado a tornar os conteúdos digitais na Europa mais acessíveis, utilizáveis e exploráveis, Artigo 1º.
- Comissão Europeia, 2006. Decisão da Comissão de 7 de Abril de 2006 relativa à reutilização de informação da Comissão (Artigo 1º).
- Condessa, Beatriz; Monteiro, Rosário, 2001. Sistemas de Informação Geográfica e o ordenamento do território. Primeiras jornadas de ordenamento em espaço rural, Santarém.
- Convenção de Berna, 1979. Convenção de Berna – Relativa à protecção das obras literárias e artísticas – Acto de Paris de 24 de Julho de 1971, modificado em 2 de Outubro de 1979.
- Costa, José da Silva, 2005. O Financiamento dos Governos Sub-Nacionais. Faculdade de Economia do Porto, Porto
- Craglia, M., M. F. Goodchild, A. Annoni, G. Camara, M. Gould, W. Kuhn, D. Mark, I. Masser, D. Maguire, S. Liang and E. Parsons, 2008. Next generation Digital Earth: a position paper from the Vespucci initiative for the advancement of geographic information science, *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 3: 146-167.

- Cruz, F., 1996. O processo de implementação de um SIG municipal. Comunicação apresentada no URBITEC96 II, Seminário sobre tecnologias de informação para o planeamento e gestão municipal, Lisboa (26 e 27 de Novembro), pp.8.
- Decreto-Lei nº 442/91. Diário da República, I Série, 263 (15/11/1991). 5852-5872
- Decreto-Lei nº 6/96. Diário da República, I Série, 26 (31/11/1996). 168-194.
- Diário da Republica, 1995. Decreto-Lei n.º 193/95 de 28 de Julho de 1995 integrando as rectificações que constam no DL n.º 58/2002 de 15 de Março, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional.
- Dias, Hugo, 2005. O SIG municipal ao serviço do Cidadão/Munícipe. (última actualização a 12 de Janeiro de 2005). URL: <http://geo-competitivo.tagus.ist.utl.pt/Anexos/SIG%20Municipal.pdf> (consultado a 22 de Fevereiro de 2007).
- Dias, Rui, 2006. Infra-Estruturas Municipais de Dados Espaciais. ISEGI – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, pp. 127.
- Digital Equipment Corporation, 1991. The Local Government guide to GIS: Planning and Implementation, Public Technology, Inc., New York.
- Directiva 2001/29/CE, de 22 de Maio de 2001, relativa à harmonização de certos aspectos do direito de autor e dos direitos conexos na sociedade da informação.
- Directiva 2003/98/CE, de 17 de Novembro de 2003, relativa à reutilização de informações do sector público Declaração 5.
- Directiva 2004/48/CE, de 29 de Abril de 2004, relativa ao respeito dos direitos de propriedade intelectual.
- Directiva 96/9/CE, de 11 de Março de 1996, na Protecção das Bases de Dados.
- Europa, 2006. Propriedade intelectual: Introdução. Disponível em: <http://europa.eu/scadplus/leg/pt/lvb/l26021.htm>
- Feio, Paulo Areosa, Choricas, Joana, 2009. Governação territorial e inovação das políticas públicas, in Prospectiva e Planeamento, Vol. 16, pp. 137-157, Lisboa, 2002.
- Ferreira, K.R., Casanova, M.A., Queiroz, G.R. e Oliveira, O.F. (2005), Arquiteturas e Linguagens In: Bancos de Dados Geográficos.1 ed.Curitiba: MundoGeo, v.1, pg 181-209.
- Gaspar, J. (2008), Dicionário de ciências cartográficas (3ª Edição). Lidel – Edições Técnicas, Lisboa.
- GeoConnections, 2004. A Developers' Guide to the CGDI: Developing and publishing geographic information, data and associated services. CGDI (Canadian Geospatial Data Infrastructure). Consultado a 16 Agosto de 2006. URL: http://www.geoconnections.org/publications/Technical_Manual/CGDI_Technical_Manual_0204_e.pdf (Última actualização: 31 Julho de 2006).

- GISA2E, 2004. Management of a GIS project. Project concept and organisational implications. Needs analysis. Geographical Information Systems and Agricultural Vocational Training in Europe. URL: <http://www.gisa2e.educagri.fr/>
- Gladnney, H., 1999. Digital Dilemma: Intellectual Property.
- Gomes e Mendes, 2002. Direitos autorais nos cursos a distância via Internet.
- Gómez-Orea, Domingo, 1994. Ordenación del Territorio. Série Ingeniería Geoambiental. Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Editorial Agrícola Española S.A. Madrid.
- Gouveia, Luís Borges, 2004. Local E-Government – A Governação Digital na Autarquia. Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Gouveia, Luís Borges; Ranito, João; 2004. Sistemas de Informação de Apoio à Gestão. Coleção Inovação e Governação nas Autarquias. Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Groot e McLaughlin, 2003. Geospatial Data Infrastructure, Oxford University Press, 286 pp.
- Groot, R., McLaughlin, J., 2000. Geospatial Data Infrastructure: Concepts, Cases and Good Practice. Oxford University Press, New York, USA.
- Groot, Richard, 1997. Spatial data infrastructure (SDI) for sustainable land management. ITC Journal.
- Grueau, Cédric; 2007. A normalização em informação geográfica razões de ser e perspectivas. (Consultado a 02 de Agosto de 2007). (última actualização: 22-07-2007).
URL: http://www.igeo.pt/servicos/cdi/biblioteca/PublicacoesIGP/Revista%20forum%20SNIG_files/REVISTA/n2/html/norma.html
- Guerra, C., Alonso, J., Jongman, R., Bunce, R., Gonçalves, J., Honrado, J. 2011. The role of Local SDIs for Strategic Biodiversity Monitoring across Europe. *INSPIRE Conference 2011*, 27 Jun 2011 - 1 Jul 2011. Venue: *Edinburgh*, Scotland (submitted).
- Hanslik, Aleksander, 2004. The concept and implementation of a multi - purpose spatial data infrastructure system for local government. 10th EC GI & GIS Workshop, ESDI State of the Art, Warsaw, Poland.
- Hugenholtz, 1997. Copyright end information law in a digital networked environment: a European perspective.
- Huth, G., 2003. Conducting Needs Assessments for New Recordkeeping Systems. The University of the State of New York The State Education Department New York State Archives Government Records Services. URL: <http://www.archives.nysed.gov>
- INE (Instituto Nacional de Estatística), 2007. Estatísticas territoriais. Consultado a 10 de Agosto de 2007. Site disponível: www.ine.pt.

- INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), 2002. INSPIRE Architecture and Standards Position Paper. JRC-Institute for Environment and Sustainability, ISPRA.
- ISO (International Organizations for Standardization), 2006. Overview of the ISO system. ISO (International Organizations for Standardization). Consultado a 16 Agosto de 2006. URL: <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html> (Última actualização: 05 Julho de 2006).
- Julião, R.P., 2001, Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional, Contributos Metodológicos para a definição de Modelos de Apoio à Decisão em Desenvolvimento Regional, Dissertação de Doutoramento no ramo de Geografia e Planeamento Regional, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas.
- Julião, Rui Pedro, 2004. SIG e Organizações – Factores chave para o Sucesso. Comunicação apresentada nas 1^{as} Jornadas SIG da Universidade de Aveiro, Aveiro, pp.2.
- Kap *et al.*, 2004. Harmonized Access to Heterogeneous Content: Towards a European SDI.
- Kok e van Loenen, 2005. How to assess the success of national spatial data infrastructures?
- Kooiman, Jan (ed), (2002), *Governing as Governance*, Sage.
- Laudon, K. C. e Laudon. J. P., 2005. Management Information Systems - Managing the digital firm. 9th Edition, Editora: Prentice Hall.
- Lei nº 11/2003, Diário da República, Série I-A, 110 (10-05-2003), 3057-3065.
- Lei nº 159/99, Diário da República, I Série, 215 (14-09-99), 6301-6307.
- Lei nº 169/99, Diário da República, I Série, 219 (18-09-99), 64366457.
- Lo e Yeung, 2002. Concepts and Techniques of Geographic Information System, Prentice Hall, 492 pp.
- Loenen, 2003. The Impact of Access Policies on the Development of a National GDI.
- Longhorn, Roger A., 2002. Spatial Data Infrastructure and Access to Public Sector Information: The European Scorecard at 2002. 5th AGILE Conference on Geographic Information Science, Palma (Balearic Islands, Spain).
- Longhorn, R., et al., 2002. Legal Issues in the Use of Geospatial Data and Tools for Agriculture and Natural Resource Management – A Primer.
- Macedo, Luís; Ribeiro, Ana; 2006. Implementação de um SIG para a Rede Rodoviária dos Municípios do Vale do Cávado. Comunicação apresentada no ESIG 2006 (IX Encontro De Utilizadores De Informação Geográfica) USIG, Tagus Park, 15-17 De Novembro, Oeiras.
- Madhavan, M., 2006. Intellectual Property Rights Overview.

- Mafrá, Francisco; Silva, J. Amado da; 2004. Planeamento E Gestão Do Território. Sociedade Portuguesa de Inovação (SPI). ISBN 972-8589-46-8.
- Masser, Ian, 2007. Building European Spatial Data Infrastructures, ESRI Press, Redland, California.
- Matos, M. Arlindo A., Barrosa, Rui P.C., Coelho, R., 2006. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) aplicados à gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, USIG, Tagus Park, Oeiras.
- Mittal, Cdr Sudhir Kumar; 2004. Chained-services based marine SDI geoportal: a reference architecture using RM-ODP and UML. International Institute for Geo-information Science and Earth Observation (ITC), Netherlands.
- Mohammadi M. and Rajabifard, A. 2010. Development of an interoperable tool to facilitate spatial data integration in the context of SDI, International Journal of Geographical Information Science, Vol 20, No 7, International Journal of GIS, 727-741.
- Mohammadi, H., A. Rajabifard, A. Binns, and I. P. Williamson. 2006. Development of a framework and associated tools for the integration of multisource spatial datasets. 17th UNRCC – AP (September 18 – 22). Bangkok, Thailand.
- Murgia, Jose; Amemiya, Nelly; Turkstra, Jan, 2002. Local Spatial Data Infrastructure, Trujillo – Peru. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Enschede, Netherlands. Site disponível: GIS Development, the geospatial Resource Portal. (última actualização a Fevereiro de 2007). URL: http://www.gisdevelopment.net/proceedings/gisdeco/sessions/s5_jose.htm (consultado a 21 de Fevereiro de 2007).
- Nebert, Douglas D. 2004. Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook. GSDI (Global Spatial Data Infrastructure). Consultado a 2 de Agosto de 2006. URL: <http://www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf>
- Nedovic-Budic, Zorica, Godschalk, David R., 1996. Human factors in adoption of Geographic Information Systems: A Local Government Case Study. Public Administration review, November/December 1996, Vol. 56 No.6.
- Nero, Marcelo António; 2005. Propostas para o controle de qualidade de bases cartográficas com ênfase na componente posicional. Consultado a 16 Agosto de 2006. URL: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde04112005110341/public/TeseDrAnexoBV5.pdf>.
- New York State Archives, 1996. GIS03 - Local Government Geographic Information System Development Guides. Erie County Water Authority and the State University of New York at Buffalo URL: www.archives.nysed.gov/a/nysaservices/ns_mgr_active_gisguides.shtml
- Nunes, Joan i Alonso, 2006. Sistemes d'informació geogràfica municipals... més enllà de la gestió. Tortosa.
- Oliveira, Luísa, 1998. Inserção profissional: o caso da reestruturação dos lanifícios da Covilhã. Dinâmica - Centro de estudos sobre a mudança socioeconómica.

- Paulo, Carla V.; Paulo, Pedro V.; 2002. Os SIG e o e-Government: licenciamento de obras no Construlink.com. Comunicação apresentada no VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, 13 a 15 de Novembro, Tagus Park, Oeiras, (USIG).
- Pereira, Paula Vidal, 2005. Qualidade e gestão da informação geográfica na actividade de um município. Dissertação submetida para a obtenção do grau de mestre em Ciências e Engenharia da Terra, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.
- Pinheiro, V., 2003. SIG municipal e estratégias de cooperação Institucional. Revista Expresso, 1602 (12 de Julho), pp.9.
- Pinto, Maria Manuela, 2004. Gestão Integrada de Sistemas de Informação em Autarquias Locais: uma abordagem sistémica. In Actas do Colóquio “Do Documento à Informação” e da Jornada sobre Sistemas de Informação Municipal Memória do Curso de Especialização em Ciências Documentais (1985-2003). Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP) (Última actualização a 16 de Fevereiro de 2007) [URL:http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/artigo5631.PDF](http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/artigo5631.PDF) (consultado a 21 de Fevereiro de 2007).
- Rajabifard, A. (2002). *Diffusion for Regional Spatial Data Infrastructures: particular reference to Asia and the Pacific*. PhD-thesis, The University of Melbourne, Melbourne Australia. URL:<http://en.scientificcommons.org/1851236>. Consultado a 21 de Janeiro de 2008.
- Rajabifard, Abbas, 2010. Critical issues in global geographic information management with a detailed focused on Data Integration and Interoperability of Systems and Data. Scoping Paper for the 2nd Preparatory Meeting of the Proposed UN Committee on Global Geographic Information Management, New York, USA 10-11 May 2010
- Rajabifard, Abbas; Chan, Tai On; Williamson, Ian P, 1999. The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures. Apresentado na AURISA 99 – The 27th Annual Conference of AURISA Fairmont Resort, Blue Mountains NSW.
- Rajabifard, Abbas; Feeney, Mary-Ellen F.; Williamson, Ian P. (2002). *Future directions for SDI development Source*, in International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, Volume 4 (1), pp. 11-12.
- Reis, J. (2007), *Governança Regional e Gestão das Intervenções Financiadas pelos Fundos Estruturais*. Observatório do QCA III.
- Reis, Maria Arminda, 1993. Sistemas Municipais de Informação Geográfica. Editora Fim de Século, Lisboa.
- Ribeiro, A., Ribeiro, P., 2003. PDM: concertação de interesse e participação pública. Revista Planeamento, 1, 9-14.
- Rodenas, A. Quintanilla; Fernández, S. Castaño; Gallardo, J. Reyes Ruiz; 2003. LOS sistemas de información geográfica y el desarrollo rural en Castilla-la Mancha. Comunicação apresentada na IX Conferência Ibero-Americana, VII Congresso Nacional AESIG, II Reunião GMCSIGT (AGE) – De lo local a lo global: nuevas

tecnologias de la información geográfica para el desarrollo, 24 a 26 de Setembro, Cáceres.

- Rodriguez-Pabon, Orlando (2005). Cadre théorique pour l'évaluation des infrastructures d'information géospatiale. Centre de recherche en géomatique, Département des sciences géomatiques, Université Laval. Thèse de doctorat, 402 p. [On-Line]. URL: <http://www.theses.ulaval.ca/2005/23114/23114.html> ultima actualização: 07/04/2006. Consultado a 12/12/2007.
- San-Payo, Margarida; Telhado, Maria João; Pais, Isabel; 2002. Utilização da Tecnologia de IG no Serviço Municipal de Protecção Civil (SMPC). Comunicação apresentada no VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, 13 a 15 de Novembro, Tagus Park, Oeiras, (USIG).
- Severino, Elsa Maria de Oliveira Pereira, 2006. Sistemas de Informação nas Autarquias Locais: Modelo de Implementação. Dissertação para grau de mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade de Lisboa.
- Sharma, Rajeev (2005). Identifying a Framework for Initiating, sustaining and managing Innovations in Schools. Psychology and Developing Societies 17, 1.
- Silva, Júlio; Julião, Rui Pedro; 2002. SIG como ferramenta de apoio à gestão empresarial: Caso Macdonalds. Lisboa, pp.36. URL: http://www.igeo.pt/igeo/portugues/Novidades_eventos/eventos/esig2002/p099.pdf (consultado a 26 de Fevereiro de 2007).
- Silva, Luís Mira da; Tristany, Miguel Nuno Guedes; Robles, Lúcia Amaral; 2002. Utilização de sistemas de informação geográfica na gestão de espaços verdes. Comunicação apresentada no VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, 13 a 15 de Novembro, Tagus Park, Oeiras, (USIG).
- Silva, M., 2003. Inovação, Transferência de Tecnologia e Concorrência – Estudo Comparado do Direito da Concorrência dos Estados Unidos e da União Europeia, Almedina, 328 pp.
- Silveira, Paulo J., 2004. SIG Mira: Aplicação de um Sistema de Informação Geográfica ao Plano de Requalificação Ambiental e Ordenamento das Áreas Envolventes da Barrinha de Mira. Comunicação apresentada no VII Congresso da Água, 8 a 12 de Março, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Lisboa.
- Soares, António Oliveira Paula, 2004. Sistemas Municipais de Informação Geográfica. Trabalho Final de Curso, Universidade de Évora, Évora.
- Tenedório, José A, Henriques, Cristina, Silva, João. C., 2003. Municípios, Ordenamento do Território e Sistemas de Informação Geográfica. Revista Geo.
- TRIPS Agreement - Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights Agreement (1994) - Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio.
- UNIGIS, 2004. Gestão e execução de projectos SIG. Programa de pós-graduação e master internacional à distância em Sistemas de Informação Geográfica, material de curso, 5ª edição.

- Usery, E. L., M. P. Finn, and M. Starbuck. 2005. Integrating data layers to support the national map of the United States. International Cartographic Conference. A Coruna, Spain.
- Vale, Maria José; Lucas, Maria do Carmo; Painho, Marco; 2002. Web GIS e desenvolvimento sustentável. Lisboa, pp.10. URL:http://www.igeo.pt/IGEO/portugues/Novidades_eventos/eventos/esig2002/p053.pdf (consultado a 12 de Dezembro de 2006).
- Viana, Marco; Moreira, Nuno; Neto, Dora; Pereira, Joana; Gomes, Carla; Rodrigues, Filipa; Santana, Fernando; Matos, João, 2006. Optimização do sistema de recolha de resíduos na Região Autónoma da Madeira. IX Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, ESIG 2006, USIG, Tagus Park, Oeiras.
- Vijlbrief, T.; Oosterom, P. Van; 1992. The GEO++ system: an extensible GIS. In Proc. Symposium on Spatial Data Handling, pg 40-50.
- Williamson I., Rajabifard A., Feeney M.E., 2003. *Developing Spatial Data Infrastructures. From concept to reality*. CRC Press.
- Williamson, I.P, Enemark, S., Wallace, J., Rajabifard, A., 2009, 'Land Administration for Sustainable Development', ISBN 978-1-58948-041-4, ESRI Press, 487pp.
- Williamson, Ian (2004). *Building SDIs - The Challenges Ahead*. In Proceedings The 7th GSDI Conference, Bangalore, India URL: <http://eprints.unimelb.edu.au/archive/00001102/>. Consultado a 4 de Janeiro de 2008.
- WIPO (World Intellectual Property Organization), 2006b. Understanding Industrial Property. URL:http://www.wipo.int/freepublications/en/intproperty/895/wipo_pub_895.pdf
- WIPO (World Intellectual Property Organization), 1996. WIPO Database Treaty - Basic Proposal for the substantive provisions of the Treaty on Intellectual Property in respect of Databases to be considered by the Diplomatic Conference.
- WTO, 1994. The Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, Annex 1C of the Marrakesh Agreement Establishing the World Trade Organization, Marrocos.

7 ANEXOS

ANEXO I

OS INQUÉRITOS UTILIZADOS NO DIAGNÓSTICO

METODOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO DE NECESSIDADES EM SIG CORPORATIVO

Conceitos

Os Sistemas de Informação (SI) são um conjunto interdependente das pessoas, das estruturas da organização, das tecnologias de informação, dos procedimentos e métodos que deveriam permitir à organização dispor, no tempo desejado, das informações necessárias para seu funcionamento actual e para sua evolução. Os SI permitem uma transformação racional de dados extraídos do ambiente interno ou externo da organização em informações úteis e adequadas à tomada de decisão (Laudon e Laudon, 2000, citado por Freitas et al., 2004), na coordenação, controlo, análise e visualização na organização (Gouveia, 2004). Essas informações auxiliam a tomada de decisão, contribuindo assim, para um melhor desenvolvimento desse processo (Bio, 1996, citado por Freitas et al., 2004).

A integração dos SIG com o *e-government*, resulta numa combinação perfeita para quem pretende informar, melhorar a qualidade do serviço prestado pela autarquia, aproximar os municípios da administração local, constituir um espaço de comunicação/discussão, promover a participação pública nos processos de decisão e modernizar os procedimentos administrativos. Esta combinação permite ao utilizador visualizar a informação georreferenciada e utilizar determinadas aplicações em SIG úteis ao serviço em causa através da Internet. Segundo Bessa (2007), as ferramentas SIG permitem a organização da informação geográfica, gestão de grandes volumes de informação, disponibilização de funcionalidades para consulta/pesquisa de informação geográfica, ferramenta de análise da informação recolhida e/ou produzida, produção de cartografia temática, optimização dos procedimentos inerentes à gestão da informação, modelação e simulação de cenários e ferramenta de apoio ao processo de decisão.

Princípios

Este inquérito visa a intervenção nas autarquias no que diz respeito à caracterização da estrutura, recursos e competências de uma instituição, para avaliar a situação, no que se refere à sua capacidade de implementação de Sistemas de Informação Geográfica, e da sua possível participação numa IDE regional ou local.

A necessidade de objectivos e a orientação dos trabalhos conduziram à formulação de princípios, nomeadamente:

- i. este inquérito pretende ser uma continuação com o diagnóstico elaborado por os elementos que se recolheram na caracterização geral primária a constituir, os SIG e as TIG, centrando a caracterização nos elementos produtores e utilizadores de informação Geográfica, assim como nas TIG;
- ii. pretende ser um diagnóstico participado, conduzido por uma entidade externa, imparcial e especializada, com uma visão e conhecimento abrangente e experiente

sobre o que são os SIG, a sua aplicação e desenvolvimento. Esta promove a promoção das entidades que desenvolvem e utilizam o sistema;

- iii. um processo participativo deve centrar-se na recolha e análise de informação. A recolha da informação é realizada por equipas internas aos municípios;
- iv. um processo participado uma vez que visa, em paralelo, formar-se em processo de (in)formação.

As dimensões do diagnóstico

O diagnóstico é definido como a análise do estado actual da organização. Este diagnóstico é realizado através de uma análise de necessidades, a qual tem por objectivo a identificação de problemas, avaliar possíveis soluções. Para tal, dividiu-se o diagnóstico em duas dimensões, nomeadamente a dimensão política e a dimensão técnica.

A dimensão política tem por objectivo avaliar o grau de desenvolvimento do SIG na autarquia e analisar quais as opções prioritárias estabelecidas pelo poder político da autarquia em paralelo ao fornecimento de um quadro geral de opções que traduzem a complexidade associada ao SIG municipal. Esta é dirigida aos políticos, para uma análise da visão, reconhecimento e prioridades na área das TIG (Anexo I.1).

No que se refere à dimensão técnica, esta tem por objectivo a caracterização da organização, dos recursos humanos, das tecnologias, dos dados, das normas e das políticas de gestão da autarquia (Anexo I.3).

A caracterização da organização visa o conhecimento da missão, do funcionamento, e orgânica da mesma. No que se refere aos recursos humanos, pretende-se uma caracterização directa e indirecta das capacidades, capacitações e competências, ao mesmo tempo que se pretende determinar diferentes perfis de utilizador, interesses e representações. Pretende-se assim, uma análise das competências na área dos SIG e a potencial capacidade de adaptação a processos de inovação resultantes da sua implementação (Anexo I.2).

Em terceiro lugar, no referente às tecnologias, pretende-se uma caracterização centrada, essencialmente, nas Tecnologias Informação Geográfica.

A caracterização dos dados passa pela inventariação do tipo de bases de dados existentes e o grau de espacialização das mesmas. Do mesmo modo, a sua estruturação e as características inerentes à informação disponibilizada, são igualmente importantes, tendo ou não carácter espacial. A este nível é importante compreender até que ponto será possível a espacialização dos dados existentes, de forma a determinar múltiplas utilizações, e identificar as possíveis lacunas de informação.

Nos últimos anos têm surgido normas, quer para documentar, quer para suportar abordagens e tecnologias na área da informação geográfica. Estas normas são definidas por organismos credenciados representam um factor importante na adaptabilidade e

adequação de cada solução. Assim, pretende-se, na caracterização das normas, recolher informação acerca do conhecimento e utilização de normas existentes, e de regulamentos e orientações externas na gestão da informação.

Por fim, no que se refere às políticas, pretende-se uma caracterização ao nível da aquisição, mobilidade interna e externa da informação, do licenciamento e da acreditação das bases de dados, no que concerne aos direitos de autor, propriedade intelectual, confidencialidade dos dados.

1. Quais as vantagens e funcionalidades dos SIG municipais?

	Actual	Potencial
1.1. contribuir para melhorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados ao cidadão e outras entidades externas no quadro das missões da Autarquia;	☐	☐
1.2. aumentar as economias de recursos resultantes do ganho da eficácia e eficiência dos serviços com a respectiva redução de custos;	☐	☐
1.3. contribuir para melhor responder às necessidades de informação e serviços técnicos internos reforçando a componente da partilha, mobilidade de dados entre departamentos com o aumento da comunicação;	☐	☐
1.4. desenvolver sistemas de informação e apoio à decisão política com informação espacial coerente, pertinente e atualizada;	☐	☐
1.5. promoção da participação e neste sentido, da democracia e equidade ao implementar mecanismos interactivos de comunicação, de disponibilização de informação e serviços/funcionalidades SIG;	☐	☐
1.6. reunião de experiências e de recursos, nomeadamente, de informação espacial com resultados na criação de activos e valor para a autarquia;	☐	☐
1.7. aumento da flexibilidade e capacidade de reposta da autarquia	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

2. Quais as prioridades de investimento por importância reconhecida nas diversas aplicações?

	Actual	Potencial
2.1. Sistemas de monitorização e informação ambiental	☐	☐
2.2. Planeamento e gestão do território e conservação da natureza	☐	☐
2.3. Planeamento e gestão sectorial (actividades económicas e sociais)	☐	☐
2.4. Planeamento e licenciamento urbanístico	☐	☐
2.5. Planeamento e gestão de infra-estruturas	☐	☐
2.6. Gestão do património publico e municipal	☐	☐
2.7. Sistemas de informação e gestão turística	☐	☐
2.8. Segurança e protecção civil	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

3. Quais as prioridades de investimento nos diversos componentes dos SIG municipais?

3.1. Produção, sistematização e gestão de dados espaciais	☐
3.2. Desenvolvimento de tecnologias (software e hardware)	☐
3.3. Formação dos diversos utilizadores SIG (a nível interno)	☐
3.4. Contratação dos recursos humanos especializados para a autarquia	☐
3.5. Aquisição de consultadoria externa especializada	☐
3.6. Aplicação de processos de normalização em dados e tecnologias	☐
3.7. Publicar informação geográfica na Web	☐
3.8. Desenvolvimento de produtos e serviços a partir de Web (e-government)	☐
3.9. Definição de políticas de gestão da informação geográfica na sua relação com as entidades externas	☐
3.10. Desenvolver e aplicar princípios de gestão da qualidade da informação geográfica e processos associados	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante).

4. Identificação de causas e processos que limitam o desenvolvimento e alcance dos projectos de SIG Municipais

	Actual	Potencial
4.1. Inexperiência, (in)capacidade e ausência de uma cumplicidade e interesse manifesto dos gestores e técnicos de projecto;	☐	☐
4.2. Excessiva dependência de actores-chave e falta de comunicação interna;	☐	☐
4.3. Estrutura organizacional que dificilmente suporta estruturas de fluxo de informação em rede e em tempo-real;	☐	☐
4.4. Estrutura tecnológica que dificilmente suporta estruturas de fluxo de informação em rede e em tempo-real;	☐	☐
4.5. Pressões externas ao projecto e instituição com vista a limitar ou atrasar o alcance dos objectivos iniciais;	☐	☐
4.6. Programação (in)coerente com datas irrealistas e insuficiente atenção para mostrar gradualmente os resultados;	☐	☐
4.7. Projectos vistos como unidades dispersas sem a necessária continuidade.	☐	☐
4.8. Dificuldade de mobilizar e coordenar as entidades que tenham responsabilidade na produção, gestão e uso do SIG municipal	☐	☐
4.9. Insuficiência ou dificuldade de reunir e mobilizar os fundos económicos e financeiros de suporte.	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

1. CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

1.1 Qual a missão, funções e competências da Câmara Municipal?

1.2 Esquematizar a orgânica da autarquia, destacando a inserção institucional do grupo de SIG, as estruturas dependentes e os principais fluxos de informação geográfica

2. CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS

2.1 Caracterização dos recursos humanos com funções profissionais na área de cartografia, informação geográfica, informática e os recursos com funções de técnicos superiores

(Inquérito Anexos I.1 e I.3)

3. CARACTERIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

3.1. *Hardware*

	Quantidade	Modelo	Ano de aquisição
- Workstation			
- Servidores			
- Periféricos (plotters, scanners, ...)			
- Estações fotogramétricas			
- Estações totais			
- Receptores GPS			

3.2. *Software SIG*

	Descrição	Número de licenças	Tipos de licenças	Módulos
a)	Cartografia e topografia			
b)	Cartografia digital			
c)	CAD (desenho assistido por computador)			
d)	Detecção remota e processamento de imagem			
e)	Aerofotogrametria			
f)	Gestão de bases de dados			
g)	Análise espacial			
h)	Modelação espacial			
i)	Edição de informação geográfica na Web			
j)	aplicações customizadas em SIG			
k)	open source			

4. CARACTERIZAÇÃO DOS DADOS

4.1 Bases de dados espaciais

4.1.1 Bases de dados de referência

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Altimetria							
Rede hidrográfica							
Rede geodésica							
Rede fotogramétrica							
Orto-imagens							
Rede viária							
Rede ferroviária							
Toponímia							
Limites administrativos							
<i>Linhas de costa</i>							
<i>Áreas Metropolitanas</i>							
<i>NUT (Nomenclatura de Unidades Territoriais)</i>							
<i>Zonas Económicas Exclusivas (ZEE)</i>							
<i>Águas territoriais</i>							
<i>Zonas contíguas</i>							
<i>Áreas de domínio público marítimo</i>							
<i>Distrito</i>							
<i>Concelho</i>							
<i>Freguesia</i>							
Cadastró geométrico e propriedade rústica (1926)							
Carta topográfica							
Coberto vegetal							
Construções							

4.1.2 Bases de dados temáticas

4.1.2.1 Meio físico

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
MDT							
Carta hipsométrica							
Carta de declives							
Carta de exposições solares							
Carta de insolação							
Cartografia de Parâmetros climáticos							
Temperatura							
Precipitação							
Evapotranspiração							
Geadas							
Humidade relativa do ar							
Radiação solar/Irradiância							
Exposição solar							
Insolação							
Carta de isossistas de intensidade máxima							
Carta da rede climatológica							
Vento							
<i>Velocidade do vento</i>							
<i>Direcção do vento</i>							
Cartografia geológica							
Carta geológica							
Carta de tectónica							
Carta neotectónica							
Carta aeromagnética							
Carta mineira							
Carta geomagnética							
Carta hidrogeológica							
Carta de nascentes minerais							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Cartografia de Solos e aptidão da terra							
Carta de solos							
<i>Fisiografia e Clima</i>							
Unidade fisiográfica							
Unidade cartográfica							
Subunidade cartográfica							
Zona climática							
Forma do relevo							
Declive (classes)							
<i>Classificação de Solos</i>							
Distribuição de solos							
Litologia							
<i>Parâmetros edáficos</i>							
<i>Drenagem (classes)</i>							
<i>Socalcos (maceiras/muretes)</i>							
<i>Espessura efectiva (classes)</i>							
<i>Espessura efectiva (EE1)</i>							
<i>Elementos grosseiros (classes)</i>							
<i>Fertilidade</i>							
<i>CAU/UM (mm/cm)</i>							
<i>CAU (mm)</i>							
<i>Défice hídrico (mm)</i>							
<i>I (DH/CAU)</i>							
<i>Erosão específica e risco de erosão</i>							
<i>Uso e Aptidão da Terra</i>							
<i>Graus de limitação</i>							
<i>Uso da terra</i>							
<i>Aptidão da terra</i>							
<i>Símbolo cartográfico</i>							
Carta Litologica							
Cartas de Solos e Capacidade de Uso							
pH do solo							
Teores de cloretos e sulfatos							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Cartografia de Uso do solo							
Carta de ocupação do solo 1990							
Áreas artificiais							
Áreas agrícolas							
Floresta							
Meios semi-naturais							
Meios aquáticos							
Superfícies c/ Água							
Carta de ocupação do solo 2000							
Áreas artificiais							
Áreas agrícolas							
Floresta							
Meios semi-naturais							
Meios aquáticos							
Superfícies c/ Água							
Mapa do uso do solo de Portugal continental							
Solo urbano e Rural							
Áreas urbanas turísticas							
Áreas industriais							
Regiões de turismo							
Regiões agrícolas							
Cartografia florestal							
Áreas ardidas (1990/1996)							
Áreas ardidas (1997/2004)							
Áreas ardidas (2005)							
Rede nacional de postos de vigia							
Visibilidade de postes de vigia							
Cartografia das principais infraestruturas florestais							
Espécies florestais							
Árvores notáveis							
Matas Nacionais e Perímetros Florestais							
Mapa dos povoamentos florestais por espécie dominante							
Regime florestal							
Cartografia florestal do eucalipto							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Espaços florestais							
Grandes regiões de arborização							
Carta da Tipologia Florestal de Portugal Continental.							
Cartografia de figuras de protecção e ordenamento							
Rede Natura 2000							
Rede Nacional de Áreas Protegidas							
Zonas de Protecção Especial (ZPE)							
Zonas Especiais de Conservação							
Rede de espaços protegidos/ locais de interesse							
Património classificado ou em vias de comunicação							
Património Mundial							
Património Industrial							
Património Industrial - Arquitectura Industrial Moderna (1925-1965)							
Reserva Agrícola Nacional (RAN)							
Reserva Ecológica Nacional (REN)							
Zonas de Caça							
<i>Zonas de caça municipal</i>							
<i>Zonas de caça turística</i>							
<i>Zonas de caça associativa</i>							
Zonas de Pesca							
Zonas de pesca e de protecção às espécies nas águas interiores							
Sítios arqueológicos nacionais							
Áreas submetidas ao regime cinegético especial							
Arvoredo classificado de interesse público							
Zonas de Intervenção Florestal							
<i>Instrumentos de Gestão do Território</i>							
Programa Nacional de Políticas de Ordenamento do Território (PNPOT)							
Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)							
Planos sectoriais							
<i>Planos sectoriais com incidência territorial (PSIT)</i>							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT)							
<i>Plano de Ordenamento de albufeiras de água pública (POAAP)</i>							
<i>Plano de Ordenamento de áreas protegidas (POAP)</i>							
<i>Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)</i>							
<i>Plano de Ordenamento de Parques Arqueológicas (POPA)</i>							
<i>Plano de Bacia Hidrográfica (PBH)</i>							
Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT)							
Planos Municipais de Ordenamento do Território							
Planos Directores Municipais							
Planos de Urbanização							
Planos de Pormenor							
Ordenamento e condicionantes especiais							
<i>Medidas preventivas</i>							
<i>Áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística</i>							
<i>Zona de defesa e controlo urbano</i>							
Cartografia de biodiversidade e habitats							
Distribuição das aves marinhas							
Paisagem							
Avifauna							
Unidades de Paisagem							
Carta ecológica							
Carta das regiões biogeográficas							
Cartografia de Risco							
Catástrofes naturais							
Risco de cheias							
Fogos florestais							
Sismos							
Riscos Geológicos							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Carta de risco de incêndio							
<i>Risco integrado</i>							
<i>Risco estrutural</i>							
<i>Risco conjuntural</i>							
Áreas inundáveis							
Índice de susceptibilidade à desertificação							
Susceptibilidade da paisagem à propagação de incêndios florestais							
Carta das fontes e do risco de contaminação da região de Entre Douro e Minho							
Cartografia de ruído							
Cartas de Falhas							
Carreamento/Cavalgamento							
Intensidade de sismos							
Delimitação das zonas sísmicas							
Carta Nacional de Pontos Sensíveis (CNPS)							
Cartografia marítima							
Cartas náuticas							
Cartas de pesca							
Cartas de navegação							
Cartas de upwellings							
Áreas importantes para as aves marinhas em Portugal							
Distribuição das aves marinhas							
Zonas marítimas							
Sensibilidade das zonas da costa a derrames de hidrocarbonetos							
Sinalização marítima							

4.1.2.2 Meio Humano

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referenciação	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Censos 1991							
Censos 2001							
Recenseamento Geral Agrícola 1989							
Recenseamento Geral Agrícola 1999							
Recenseamento da População (1801)							
Recenseamento da População (1849)							
Infraestruturas sócio-educativas							
<i>Edifícios públicos e oficiais</i>							
Administração central							
Administração regional							
Educação/investigação							
Saúde / higiene							
Cultura							
Monumentos							
Locais de culto							
Forças militares ou militarizadas							
Bombeiros							
<i>Habitações</i>							
<i>Edifícios industriais</i>							
<i>Produção / transformação</i>							
<i>Indústrias hoteleiras</i>							
<i>Centrais de abastecimento</i>							
<i>Armazenagem</i>							
<i>Transporte</i>							
<i>Edifícios com outras utilizações</i>							
<i>Moinhos (quando não forem industriais)</i>							
<i>Ruínas (sem interesse histórico)</i>							
<i>Instalações de apoio ao tráfego</i>							
<i>Tráfego rodoviário</i>							
<i>Tráfego ferroviário</i>							
<i>Tráfego aéreo</i>							
<i>Tráfego marítimo</i>							
<i>Instalações destinadas ao abastecimento</i>							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Água							
Electricidade							
Gás							
Petróleo							
Instalações destinadas a tratamento							
De resíduos							
Instalações florestais							
Serviços florestais							
Instalações de recreio/repouso							
Instalações desportivas							
Termas							
Campismo							
Zoologia							
Botânica							
Excursionismo/pedestrianismo							
Outras instalações							
Representações diplomáticas							
Edifícios em construção							
Infraestruturas e equipamentos urbanos							
Equipamentos							
Instalações desportivas							
Piscinas							
Parques infantis							
Auditórios							
Bibliotecas							
Arquivos históricos							
Museus							
Creches							
Escolas							
Lares de 3ª idade							
Estabelecimentos de saúde							
Pavilhões multiusos							
Mercados							
Parques de Campismo							
GNR							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
<i>PSP</i>							
<i>Polícia Municipal</i>							
<i>Bombeiros</i>							
Estabelecimentos prisionais e tutelares de menores							
Instalações de fabrico e armazenamento de produtos explosivos							
Redes							
Rede de telecomunicações							
Rede de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais							
Rede de TV por cabo							
Rede Óptica							
rede de radiocomunicações							
Rede de transportes e abastecimento							
Rede de auto-estradas							
Rede de Gás							
Rede de Saneamento básico							
Rede de equipamentos colectivos							
<i>Rede de ensino</i>							
<i>Rede de equipamentos de saúde</i>							
Serviços e Equipamentos para Crianças e Jovens							
Serviços e Equipamentos de Reabilitação e Integração de Pessoas com Deficiência							
Serviços e Equipamentos para Idosos							
Serviços e Equipamentos para Família e Comunidade							
Serviços e Equipamentos para Toxicodependentes							
Serviços e Equipamentos para Pessoas Infectadas pelo VIH/Sida e suas Famílias							
Outras respostas Sociais							
Área da Saúde Mental							
Respostas Sociais Integradas							
<i>Rede de equipamentos desportivos</i>							
<i>Rede de equipamentos e recursos culturais</i>							
Rede de oleodutos							
Rede de gasodutos							

	Entidade produtora/detentora	Data de produção	Escala	Modelo de dados	Formato	Sistemas de referência	
						Sistemas de coordenadas	Sistemas de projecção
Rede recolha e tratamento de resíduos sólidos							
Rede de transportes escolares							
Rede de saneamento e abastecimento de águas							
<i>Origens de Água</i>							
<i>Água de Consumo Humano</i>							
<i>Tratamento de Águas Residuais</i>							
<i>Perímetros de Protecção</i>							
Rede eléctrica							
Rede de energia eólica							
Rede de infraestruturas de apoio turístico							
<i>Escolas e núcleos</i>							
<i>Empreendimentos turísticos</i>							
<i>Projectos de interesse Nacional (PIN) na área do turismo</i>							
<i>Estabelecimentos hoteleiros</i>							
Rede de infraestruturas de apoio à actividade económica							
<i>Portos</i>							
<i>Parques industriais e tecnológicos</i>							
Rede de segurança e protecção civil							
Rede de monitorização da qualidade do ar							
Rede de monitorização da qualidade da água							

4.1.3 Outras bases de dados susceptíveis de espacialização

Designação	Entidade produtora	Data	Formato

5. CARACTERIZAÇÃO DAS NORMAS

5.1 Tipificação das normas

Norma	Descrição	Conhece	Utiliza
19101	Modelo de referência		
19102	Visão geral		
19103	Linguagem do esquema conceitual		
19104	Terminologia		
19105	Prova e conformidade		
19106	Perfis		
19107	Esquema espacial		
19108	Esquema temporal		
19109	Regras para aplicações do esquema		
19110	Metodologia para catalogar feições		
19111	Referência espacial por meio de coordenadas		
19112	Referência espacial pelos identificadores geográficos		
19113	Princípios de qualidade		
19114	Procedimentos de avaliação da qualidade		
19115	Metadados		
19115-2	Metadados – Parte 2: Extensões para imagens e dados em grelha		
19116	Serviços de Posicionamento		
19117	Convenções		
19118	Codificação		
19119	Serviços		
19120	Padrões funcionais		
19121	Imagem e dados em grelha		
19122	Qualificação e Certificação de Pessoal		
19123	Esquema de geometria de “cobertura” e funções		
19124	Componentes de imagens e dados em grelha		
19125-1	Simple acesso às feições – Parte 1: Arquitectura Básica		
19125-	Simple acesso às feições – Parte 2: Opção SQL		
19126	Perfil – Dicionário de dados FACC		
19127	Códigos Geodésicos e Parâmetros		
19128	Interface do Servidor de Mapas na Web		
19129	Imagens, estrutura de dados de cobertura e em grelha		
19130	Sensores e modelos de dados para imagens e dados em grelha		
19131	Especificações de Produtos de Dados		
19132	Padrões de Serviços Baseados em Localização (LBS)		
19133	Serviços Baseados em Localização (LBS) para trajectória e navegação		
19134	Serviços Baseados em Localização multimodal para optimização de rotas e navegação		
19135	Procedimentos de registro de itens de informação geográfica		
19136	Linguagem de Fixação Geográfica (GML)		
19137	Perfis usuais de esquema espacial e de outros esquemas similares importantes		
19138	Medidas de qualidade de dados		
19139	Metadados – Especificação da implementação		
19140	Conduta técnica da ISO 191**, da série de Informação Geográfica de padrões, para harmonização e aperfeiçoamento		

5.2 Existem regulamentos e orientações referentes à produção e à gestão da informação geográfica?

5.2.1 Enumeração desses regulamentos e orientações

6. CARACTERIZAÇÃO DAS POLÍTICAS DE GESTÃO

6.1 O desenvolvimento e o funcionamento do SIG municipal é objecto de uma política interna clara e definida?

6.2 No que se refere aos dados, quais as políticas de:

6.2.1 Aquisição de informação?

6.2.2 Mobilidade interna da informação?

6.2.3 Mobilidade externa da informação

6.2.4 Licenciamento de informação?

6.2.5 Creditação das bases de dados (direitos de autor, propriedade intelectual, confidencialidade dos dados)?

1. Quais as vantagens e funcionalidades dos SIG municipais?

	Actual	Potencial
1.1. contribuir para melhorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados ao cidadão e outras entidades externas no quadro das missões da Autarquia;	☐	☐
1.2. aumentar as economias de recursos resultantes do ganho da eficácia e eficiência dos serviços com a respectiva redução de custos;	☐	☐
1.3. contribuir para melhor responder às necessidades de informação e serviços técnicos internos reforçando a componente da partilha, mobilidade de dados entre departamentos com o aumento da comunicação;	☐	☐
1.4. desenvolver sistemas de informação e apoio à decisão política com informação espacial coerente, pertinente e actualizada;	☐	☐
1.5. promoção da participação e neste sentido, da democracia e equidade ao implementar mecanismos interactivos de comunicação, de disponibilização de informação e serviços/funcionalidades SIG;	☐	☐
1.6. reunião de experiências e de recursos, nomeadamente, de informação espacial com resultados na criação de activos e valor para a autarquia;	☐	☐
1.7. aumento da flexibilidade e capacidade de reposta da autarquia	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

2. Quais as prioridades de investimento por importância reconhecida nas diversas aplicações?

	Actual	Potencial
2.1. Sistemas de monitorização e informação ambiental	☐	☐
2.2. Planeamento e gestão do território e conservação da natureza	☐	☐
2.3. Planeamento e gestão sectorial (actividades económicas e sociais)	☐	☐
2.4. Planeamento e licenciamento urbanístico	☐	☐
2.5. Planeamento e gestão de infra-estruturas	☐	☐
2.6. Gestão do património publico e municipal	☐	☐
2.7. Sistemas de informação e gestão turística	☐	☐
2.8. Segurança e protecção civil	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

3. Quais as prioridades de investimento nos diversos componentes dos SIG municipais?

3.1. Produção, sistematização e gestão de dados espaciais	☐
3.2. Desenvolvimento de tecnologias (software e hardware)	☐
3.3. Formação dos diversos utilizadores SIG (a nível interno)	☐
3.4. Contratação dos recursos humanos especializados para a autarquia	☐
3.5. Aquisição de consultadoria externa especializada	☐
3.6. Aplicação de processos de normalização em dados e tecnologias	☐
3.7. Publicar informação geográfica na Web	☐
3.8. Desenvolvimento de produtos e serviços a partir de Web (e-government)	☐
3.9. Definição de políticas de gestão da informação geográfica na sua relação com as entidades externas	☐
3.10. Desenvolver e aplicar princípios de gestão da qualidade da informação geográfica e processos associados	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante).

4. Identificação de causas e processos que limitam o desenvolvimento e alcance dos projectos de SIG Municipais

	Actual	Potencial
4.1. Inexperiência, (in)capacidade e ausência de uma cumplicidade e interesse manifesto dos gestores e técnicos de projecto;	☐	☐
4.2. Excessiva dependência de actores-chave e falta de comunicação interna;	☐	☐
4.3. Estrutura organizacional que dificilmente suporta estruturas de fluxo de informação em rede e em tempo-real;	☐	☐
4.4. Estrutura tecnológica que dificilmente suporta estruturas de fluxo de informação em rede e em tempo-real;	☐	☐
4.5. Pressões externas ao projecto e instituição com vista a limitar ou atrasar o alcance dos objectivos iniciais;	☐	☐
4.6. Programação (in)coerente com datas irrealistas e insuficiente atenção para mostrar gradualmente os resultados;	☐	☐
4.7. Projectos vistos como unidades dispersas sem a necessária continuidade.	☐	☐
4.8. Dificuldade de mobilizar e coordenar as entidades que tenham responsabilidade na produção, gestão e uso do SIG municipal	☐	☐
4.9. insuficiência ou dificuldade de reunir e mobilizar os fundos económicos e financeiros de suporte.	☐	☐

(*) Do conjunto de opções, seleccionar 5 e dentro dessas hierarquizar segundo o grau de importância ou prioridade em valores de 1 (+ importante) até 5 (- importante)

5. Domínio de competências sobre as áreas das ciências e tecnologias da informação geográfica.

a) Cartografia e topografia
b) Cartografia digital
c) CAD (desenho assistido por computador)
d) Detecção remota e processamento de imagem
e) Aerofotogrametria
f) Gestão de bases de dados
g) Análise espacial
h) Modelação espacial
i) Edição de informação geográfica na Web
j) Desenvolvimento de aplicação SIG
k) Desenvolvimento e gestão de redes

(*) Classificar em: 1- nenhuma competência; 2- poucas competências; 3- alguma; 4- bastante; 5- elevadas;

6. Enumerar os projectos de investigação e desenvolvimento tecnológico (I&D), de inovação e demonstração, de desenvolvimento institucional, de formação que envolvam Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica (C&TIG) em que participaram em quanto instituição e utilizador.

Nome do Projecto	Programa ou instituição financiadora	Período de desenvolvimento (*)

(*) Restringir aos últimos 15 anos.

ANEXO II

As fases e as acções para o desenvolvimento dos SIG
Municipais

1. Fase de diagnóstico, análise e concepção

Descrição da acção	Responsáveis (¹)	Programação (calendarização)											
		2007				2008				2009			
Definição do contexto institucional, legal, financeiro e tecnológico (oportunidades);	A1, A2, A3, A4, A5, U2												
Diagnóstico da estrutura, recursos e interesses internos (necessidades);	A3, U2, U3												
Proposta e discussão do(s) objectivo(s), âmbito (supra)municipal e planeamento inicial do projecto;	A1, U2												
Análise SWOT e análise de custo e benefícios (ACB) do projecto e (sub)projecto;	A3, U2												
Definição do plano estratégico de âmbito (supra)municipal;	A1, U2												
Plano de implementação de nível municipal.	A1, A2, A3, A4, A5												

(*) (A1) políticos e quadros técnicos de chefia; (A2); quadros técnicos de engenharia; (A3) técnicos de cartografia digital e SIG; (A4) quadros técnicos de gestão; (A5) administrativos; (U1) administração pública central e regional; (U2) a administração local; (U3) ensino superior; (U4) sector empresarial e associativo; (U5) munícipe; (U6) visitante; (U7) sociedade.

2. Fase de implementação e operacionalização

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Gestão das redes e equipamentos colectivos (ex. Carta Educativa);	A3, U2,												
Sistema de informação turística;	A3, U2,												
Gestão de recolha de resíduos;	A3, U2, U4,												
Segurança e protecção civil	A3, U2,												
Gestão de tráfego e planeamento de transportes;	A3, U2,												

(¹) (A1) políticos e quadros técnicos de chefia; (A2); quadros técnicos de engenharia; (A3) técnicos de cartografia digital e SIG; (A4) quadros técnicos de gestão; (A5) administrativos; (U1) administração pública central e regional; (U2) a administração local; (U3) ensino superior; (U4) sector empresarial e associativo; (U5) munícipe; (U6) visitante; (U7) sociedade.

3. Fase de manutenção e suporte

Descrição da acção	Responsáveis (¹)	Programação (calendarização)											
		2007				2008				2009			
Avaliação e monitorização do sistema;	A1, A2, A3, A4												
Plano de gestão e integração com os outros sistemas;	A3												
Plano de segurança e integridade dos dados;	A3												
Documentação e publicitação das bases de dados;	A1, A2, A3, A4												
(Re)definição do âmbito e objectivos para o sistema	A1, A2, A3, A4												
Plano de sustentabilidade, de autonomia financeira do sistema.													

(¹) (A1) políticos e quadros técnicos de chefia; (A2); quadros técnicos de engenharia; (A3) técnicos de cartografia digital e SIG; (A4) quadros técnicos de gestão; (A5) administrativos; (U1) administração pública central e regional; (U2) a administração local; (U3) ensino superior; (U4) sector empresarial e associativo; (U5) munícipe; (U6) visitante; (U7) sociedade.

ANEXO III

O inventário das bases de dados disponíveis para os SIG
Municipais

Categorias temáticas de dados geográficos a que se referem a alínea a) do artigo 6.º, o n.º 1 do artigo 8.º e a alínea a) do artigo 9.º

[illegible]

Zonas de Caça				
Zonas de Pesca				
Zonas de pesca e de protecção às espécies nas águas interiores				
Sítios arqueológicos nacionais				
Áreas submetidas ao regime cinegético especial				
Arvoredo classificado de interesse público				
Zonas de Intervenção Florestal				
Sítios de Interesse para a Conservação (Biotopos Corine)				
Instrumentos de Gestão do Território				
Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)				
Planos sectoriais				
<i>Planos sectoriais com incidência territorial (PSIT)</i>				
Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT)				
<i>Plano de Ordenamento de albufeiras de água pública (POAAP)</i>				
<i>Plano de Ordenamento de áreas protegidas (POAP)</i>				
<i>Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)</i>				
<i>Plano de Ordenamento de Parques Arqueológicas (POPA)</i>				
<i>Plano de Bacia Hidrográfica (PBH)</i>				
Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT)				
Planos Municipais de Ordenamento do Território				
Planos Directores Municipais				
Planos de Urbanização				
Planos de Pormenor				
Ordenamento e condicionantes especiais				

ANEXO II

Categorias temáticas de dados geográficos a que se referem a alínea a) do artigo 6.º, o n.º 1 do artigo 8.º e a alínea b) do artigo 9.º

1. Altitude

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Modelos digitais da elevação aplicáveis à terra, gelo e superfície dos oceanos. Inclui a elevação terrestre, a batimetria e a linha costeira.

Altimetria

Vértices geodésicos

Pontos cotados

Curvas de nível

Modelo Digital do Terreno (MDT)

2. Identificadores de propriedades

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Localização geográfica de propriedades com base em identificadores de endereço, em geral o nome da rua, número da porta, código postal.

Número de polícia

Nome de rua

3. Parcelas cadastrais

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Áreas definidas por limites cadastrais, com estatuto jurídico específico de propriedade.

Cadastro geométrico e propriedade rústica

4. Ocupação do solo

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Cobertura física e biológica da superfície terrestre, incluindo superfícies artificiais, zonas agrícolas, zonas florestais, zonas (semi) naturais, zonas húmidas, massas de água.

Carta de Corine Land Cover de ocupação do solo para o ano de 1985

Carta de Corine Land Cover de ocupação do solo para o ano de 2000

Carta de Ocupação do Solo para o ano de 1990

Carta de Ocupação do Solo para o ano de 2000

Carta de Ocupação do Solo para o ano de 2004

Carta de Ocupação do Solo para o ano de 2006

5. Ortoimagens

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Imagens georreferenciadas da superfície terrestre recolhidas por satélite ou sensores aéreos.

Orto-imagens

Imagens de satélite

6. Geologia

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Caracterização geológica de acordo com a composição e a estrutura, bem como as alterações e transformações que sofreu a sua estratificação. Inclui a base rochosa e a geomorfologia.

Carta geológica

Carta de tectónica

Carta neotectónica

Carta aeromagnética

Carta mineira

Carta geomagnética

Carta hidrogeológica

Carta de nascentes minerais

Águas balneares

Categorias temáticas de dados geográficos a que se referem a alínea b) do Artigo 6.º e a alínea b) do artigo 9.º

5. Saúde humana e segurança

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Distribuição geográfica da morbilidade e mortalidade associadas de forma directa (epidemias, propagação de doenças, catástrofes naturais, efeitos na saúde devido às tensões ambientais, poluição do ar, produtos químicos, empobrecimento da camada de ozono, ruído, etc.) ou indirecta (alimentação, organismos geneticamente modificados de acordo com a legislação comunitária em vigor, stress, etc.) à qualidade do ambiente; distribuição geográfica dos acidentes rodoviários.

6. Serviços de utilidade pública e do Estado

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Serviços governamentais e de utilidade pública; inclui as redes de serviços públicos de superfície e subterrâneas, instalações como as de esgotos, de gestão de resíduos, de fornecimento de energia, telecomunicações e abastecimento de água, e os serviços administrativos e sociais estatais, como as administrações públicas, as escolas e os hospitais.

Serviços Administrativos

Administração

Administração central

Administração regional

Administração local

Representações diplomáticas

Infraestruturas socio-educativas

Parques infantis

Creches

Ensino básico

Ensino preparatório

Ensino secundário

Ensino universitário

Ensino particular

Agrupamentos escolares

Instituições

Saúde

Centros de saúde

Farmácias					
Hospitais					
Clínicas					
Outros serviços de saúde					
Cultura/turismo					
Património arqueológico e arquitectónico					
Locais de culto					
Teatro					
Cinema					
Património cultural imaterial					
Comércio					
Indústria					
Segurança e protecção civil					
Bombeiros					
Polícia Municipal					
Guarda Nacional Republicana (GNR)					
Polícia de Segurança Pública					
Sapadores florestais					
Polícia marítima					
Comissão Regional de Protecção Civil					
Serviços					
Alojamento					
Agencias de turismo					
Bancos					
Seguradoras					
Outros serviços					
Rede de telecomunicações					
Rede de TV por cabo					
Rede Óptica					
Rede de radiocomunicações					
Rede de transportes e abastecimento					
Rede de saneamento básico					

Rede de equipamentos colectivos					
Rede de ensino					
Rede de equipamentos de saúde					
Rede de equipamentos desportivos					
Rede de equipamentos e recursos culturais					
Rede de gasodutos					
Rede de recolha e tratamento de resíduos sólidos					
Rede de transportes escolares					
Rede de saneamento e abastecimento de águas					
Origens de Água					
Água de Consumo Humano					
Tratamento de Águas Residuais					
Perímetros de Protecção					
Rede de infraestruturas de apoio turístico					
Escolas e núcleos					
Empreendimentos turísticos					
Projectos de Interesse Nacional (PIN) na área do turismo					
Estabelecimentos hoteleiros					
Redes de infraestruturas de apoio à actividade económica					
Portos					
Parques industriais e tecnológicos					
Rede de segurança e protecção civil					
Rede de monitorização da qualidade do ar					
Rede de monitorização da qualidade da água					

7. Instalações de monitorização do ambiente

A instalação e a gestão de estruturas de monitorização do ambiente incluem a observação e medição de emissões, do estado dos habitats naturais (ambiente marinho, águas de superfície e subterrâneas, ar e solo) e de outros parâmetros do ecossistema (biodiversidade, condições ecológicas da vegetação, etc.) por parte ou em nome das autoridades públicas.

[illegible]

12. Zonas submetidas a pressões antropogénicas

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Zonas submetidas a pressões antropogénicas, que incluem as zonas poluídas e as zonas expostas a ruídos e a radiações.

Áreas áridas

13. Zonas de risco natural

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15

Zonas sensíveis, caracterizadas de acordo com os riscos naturais (todos os fenómenos atmosféricos, hidrológicos, sísmicos, vulcânicos e os incêndios que, pela sua localização, gravidade e frequência, possam afectar gravemente a sociedade), como sejam inundações, deslizamentos de terras e subsidências, avalanches, incêndios florestais, sismos, erupções vulcânicas.

Catastrofes naturais

Risco de erosão

Risco de cheias

Áreas inundáveis

Fogos florestais

Susceptibilidade da paisagem à propagação de incêndios florestais

Carta de Comportamento do Fogo

Carta de Modelos de Combustível

Carta de risco de incêndio

Sismos

Carta das Fontes e do Risco de Contaminação da Região de Entre-Douro-e-Minho

Riscos Geológicos

Cartas de Falhas

Carreamento/Cavalgamento

Intensidade de sismos

Delimitação das zonas sísmicas

Carta Nacional de Pontos Sensíveis (CNPS)

18. Regiões biogeográficas

Zonas de condições ecológicas relativamente homogéneas com características comuns.

19. Habitats e biótopos

Zonas geográficas caracterizadas por condições ecológicas específicas e que suportam fisicamente os organismos que nelas vivem; incluem zonas terrestres ou aquáticas, naturais ou semi-naturais, distinguidas pelas suas características geográficas, abióticas e bióticas. Incluem aspectos menores da paisagem rural (sebes, riachos, etc.).

Rede Natura 2000

Rede Nacional de Áreas Protegidas

Zonas de Protecção Especial (ZPE)

Zonas Especiais de Conservação

Rede de espaços protegidos/ locais de interesse

Reserva Agrícola Nacional (RAN)

Reserva Ecológica Nacional (REN)

20. Distribuição das espécies

Distribuição geográfica da ocorrência de espécies animais e vegetais agregadas por quadrícula, região, unidade administrativa ou outra unidade analítica.

Áreas importantes para as aves marinhas em Portugal

Distribuição das aves marinhas

21. Recursos energéticos

Recursos energéticos, incluindo os de hidrocarbonetos, hidroelétricos, de bioenergias, de energia solar, eólica, etc., incluindo, quando pertinente, informação sobre as cotas de profundidade/altura do recurso.

Rede eléctrica

Rede de energia eólica

Rede de gás

22. Recursos minerais

Recursos minerais, incluindo minérios metálicos, minerais industriais, etc., incluindo, quando pertinente, informação sobre as cotas de profundidade/altura do recurso.

Pedreiras