

C&S SIG

INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS NOS MUNICÍPIOS

***Contributo para a definição de um modelo de
implementação***

Clara Sofia Pires Veiga Afonso

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
da Universidade Nova de Lisboa

INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS NOS MUNICÍPIOS

Contributo para a definição de um modelo de implementação

Dissertação orientada por
Professor Doutor Rui Pedro de Sousa Pereira Monteiro Julião

Novembro de 2008

AGRADECIMENTOS

A realização de uma dissertação é uma 'travessia' solitária. No entanto, muitos foram os que deram o seu contributo e tornaram possível a sua concretização, a quem não posso deixar de expressar o meu sincero reconhecimento.

Ao Professor Doutor Rui Pedro Julião, orientador desta dissertação, não só pelos seus preciosos e enriquecedores comentários e sugestões, indispensáveis para a concretização do trabalho, mas também pelo papel que vem desempenhando no desenvolvimento do Sistema Nacional de Informação Geográfica e das Infra-estruturas de Dados Espaciais em Portugal, uma fonte de grande inspiração e motivação.

Aos diversos professores e formadores que encontrei ao longo de todo o meu percurso, que me foram abrindo as portas do conhecimento e despertando a curiosidade, sem os quais a realização deste trabalho não seria uma realidade. Em especial à Professora Doutora Maribel Santos, que embora não tendo uma acção directa e desconheça a realização desta dissertação, foi determinante na curiosidade que me suscitou por estas matérias quando, no primeiro ano da licenciatura em Geografia e Planeamento, falou por primeira vez em Sistemas de Informação Geográfica.

Ao Município de Caminha, pelas condições de trabalho proporcionadas, sem as quais não seria possível a escolha do caso de estudo.

Aos colegas do mestrado em C&SIG, pela constante partilha e confronto de ideias e pelo apoio mutuo nas muitas horas on-line, que tornaram menos penosos os momentos de maior desmotivação.

À Carla Freitas e à Vânia Pereira, pela amizade, apoio e confiança que sempre me transmitiram em diversos momentos da realização da dissertação, determinantes na sua materialização.

À minha família, de um modo geral, com a qual me sentirei sempre em dívida por todos os momentos, alguns difíceis, em que não estive presente. Ao meu primo Rodrigo, que embora pequeno, se viu forçado a ter de partilhar a atenção com 'a tese'. Ao meu irmão e aos meus pais, pela paciência e compreensão nos momentos mais difíceis da 'travessia'. Aos meus pais agradeço ainda todo o suporte e empenho que sempre depositaram na minha formação. Uma menção especial à minha mãe, pelo amor incondicional de sempre.

A todos, o meu muito obrigada!

INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS NOS MUNICÍPIOS

Contributo para a definição de um modelo de implementação

RESUMO

Partindo do princípio que 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, tem-se assistido nos últimos anos à emergência de Infra-estruturas de Dados Espaciais.

As diversas Infra-estruturas de Dados Espaciais existentes têm sido desenvolvidas em diferentes níveis hierárquicos, com objectivos que convergem na promoção do desenvolvimento económico, na promoção do desenvolvimento sustentável e no estímulo à melhor governação com o aumento da eficiência e eficácia das organizações.

As questões relacionadas com a informação geográfica e com a implementação de Infra-estruturas de Dados Espaciais têm sido amplamente debatidas na Europa por parte da comunidade académica, pelas diferentes organizações e por comunidades de utilizadores, visando a construção da 'European Spatial Data Infrastructure'. A Directiva INSPIRE, que entrou em vigor no dia 15 de Maio de 2007, veio criar a estrutura normativa adequada ao desenvolvimento de Infra-estruturas de Dados Espaciais na Europa em diferentes níveis da administração, focando a atenção nas necessidades de informação geográfica para avaliação das políticas ambientais, embora mantendo uma visão inter-sectorial e prevendo a expansão gradual a outros sectores.

Com esta dissertação parte-se do conhecimento do contexto de desenvolvimento de Infra-estruturas de Dados Espaciais e de um conjunto de exemplos criteriosamente seleccionados e apresentados para a realização de uma proposta de desenvolvimento de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais Local para o Município de Caminha.

SPATIAL DATA INFRASTRUCTURES IN MUNICIPALITIES

Contribution to an implementation model definition

ABSTRACT

Assuming that geographical information should not only exist, but must be easy to identify, access and integrate with other information to address specific problems and situations, Spatial Data Infrastructures have been emerging in recent years.

Different Spatial Data Infrastructures have been developed in different hierarchical levels, with convergent objectives such as the promotion of economic development, sustainable development and governance improvement with increased efficiency and effectiveness of organizations.

Issues concerning to geographic information and Spatial Data Infrastructures implementation have been widely discussed in Europe by the academic community, organizations and communities of users, opening the way to build the European Spatial Data Infrastructure.

The INSPIRE Directive, which came into force on the 15th May 2007, has created the appropriate framework to Spatial Data Infrastructures development in Europe at different levels of government, focusing attention on geographical information needs for environmental policies evaluation, while maintaining an intersectoral vision and providing the gradual expansion to another sectors.

With this in mind, this thesis starts from the knowledge about Spatial Data Infrastructure development context and some examples carefully selected and presented to the completion of a proposal for a Local Spatial Data Infrastructure to Caminha Municipality, in Portugal.

PALAVRAS-CHAVE

Administração Local
Ciência da Informação Geográfica
Directiva INSPIRE
Informação Geográfica
Infra-estrutura de Dados Espaciais
Município de Caminha
Sistema de Informação Geográfica
Sistema Nacional de Informação Geográfica

KEYWORDS

Local Administration
Geographic Information and Science
INSPIRE Directive
Geographic Information
Spatial Data Infrastructure
Caminha Municipality
Geographic Information System
National Geographic Information System

ACRÓNIMOS

AGILE – ‘Association Geographic Information Laboratories Europe’
ANZLIC – ‘Australia New Zealand Land Information Council’
AOC – ‘Administración Abierta de Cataluña’
APA – Agência Portuguesa do Ambiente
APDSI – Associação para a Promoção do Desenvolvimento da Sociedade da Informação
ASDI – ‘Australian Spatial Data Infrastructure’
BEOT – Bases para um Esquema Director de Ordenamento do Território à Escala do Continente
BGE – Base de Georreferenciação de Edifícios
BGRI – Base Geográfica de Referenciação da Informação
BSA – Base de Segmentos de Arruamento
C&SIG – Ciência e Sistemas de Informação Geográfica
CAD – ‘Computer Aided Design’
CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal
CCDR – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
CCDRA – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo
CCDR-N – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CEN – ‘European Committee for Standardization’
Censos – Recenseamento Geral da População e da Habitação
CGDI – ‘Canadian Geospatial Data Infrastructure’
CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica
ComUrb – Comunidade Urbana
CSW – ‘Web Catalogue Service’
CVRVV – Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes
DAF – Divisão Administrativa e Financeira
DAPASU – Divisão de Abastecimento Público, Ambiente e Serviços Urbanos
DGAL – Direcção-Geral das Autarquias Locais
DGI – Departamento de Gestão e Investimento
DGOTDU – Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano
DOPPGU – Divisão de Obras Particulares, Planeamento e Gestão Urbanística
DOPST – Divisão de Obras Públicas e Serviço de Transportes
DRAP-NORTE – Direcção Regional de Agricultura do Norte
DSC – Divisão Sócio-Cultural
DSIGIG – Direcção de Serviços de Investigação e Gestão de Informação Geográfica

EC GI&GIS – ‘Geographic Information & Geographic Information System of the European Commission’
 EEA – ‘European Environment Agency’
 ESA – Escola Superior Agrária
 ESDI – ‘European Spatial Data Infrastructure’
 eSDI-NET+ – ‘Network for promotion of cross border dialogue and Exchange of the best practice on Spatial Data Infrastructure (SDI’s) throughout Europe’
 ESIG – Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica
 ESRI – ‘Environmental Systems Reserch Institute’
 ESTG – Escola Superior de Tecnologia e Gestão
 ETemII – ‘European Territorial Management Information Infrastructure’
 EUROGI – ‘European Umbrella Organisation for Geographic Information’
 EUROSTAT – ‘Statistical Office of the European Communities’
 FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional
 FGDC – ‘Federal Geographic Data Committee’
 FORESTIS – Associação Florestal de Portugal
 GINIE – ‘Geographic Information Network In Europe’
 GIS4EU – ‘Provision of interoperable datasets to open GI to EU communities’
 GML – ‘Geography Markup Language’
 GNR – Guarda Nacional Republicana
 GOS – ‘Geospatial One-Stop’
 GPS – ‘Global Position System’
 GSDI – ‘Global Spatial Data Infrastructure Association’
 HTML – ‘Hyper Text Markup Language’
 HTTP – ‘Hyper Text Transfer Protocol’
 HUMBOLDT – ‘Towards the Harmonisation of Spatial Information in Europe’
 ICC – ‘Instituto Cartográfico de Cataluña’
 ICNB – Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade
 IDARN – Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte
 IDE – Infra-estrutura de Dados Espaciais
 IDE C – Infra-estrutura de Dados Espaciais Corporativa
 IDE E – Infra-estrutura de Dados Espaciais Estatal
 IDE G – Infra-estrutura de Dados Espaciais Global
 IDE L – Infra-estrutura de Dados Espaciais Local
 IDE N – Infra-estrutura de Dados Espaciais Nacional
 IDE R – Infra-estrutura de Dados Espaciais Regional
 IDEC – ‘Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya’
 IDEC Local – ‘Infraestructura de Dades Espacials Local’ da Catalunha
 IDE-Costes – ‘Infraestructura de Datos Espaciais para la Costa Catalana’

IDEE – ‘Infraestructura de Datos Espaciales de España’
 IDERioja – ‘Infraestructura de Datos Espaciales’ do ‘Gobierno de La Rioja’
 IES – ‘Institute for Environment and Sustainability’
 IGDS – ‘Interactive Graphics Design System’
 IGeoE – Instituto Geográfico do Exército
 IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico
 IGP – Instituto Geográfico Português
 IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis
 INE – Instituto Nacional de Estatística
 INSPIRE – ‘INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe’
 IPCC – Instituto Português de Cartografia e Cadastro
 IPQ – Instituto Português da Qualidade
 IPVC – Instituto Politécnico de Viana do Castelo
 IRG – Infra-estrutura de Referenciação Geográfica
 ISEGI – Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
 ISO – ‘International Organization for Standardization’
 JRC – ‘Joint Research Centre’
 LBOTU – Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo
 MADAME – ‘Methods for Access to Data and Metadata in Europe’
 MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional
 MC – Município de Caminha
 MIG – Metadados de Informação Geográfica
 MNA – Modelo Numérico Altimétrico
 MNC – Modelo Numérico Cartográfico
 MNT – Modelo Numérico Topográfico
 NGPO – ‘National Geospatial Programs Office’
 NSDI – ‘National Spatial Data Infrastructure’
 NUT – Nomenclaturas de Unidades Territoriais
 OGC – ‘Open Geospatial Consortium’
 OMB – ‘Office of Management and Budget’
 ONU – Organização das Nações Unidas
 OTALEX – Observatório Territorial Alentejo e Estremadura
 Panel-GI – ‘Pan European Link for Geographical Information’
 PDM – Plano Director Municipal
 PMOT – Plano Municipal de Ordenamento do Território
 PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território
 POS_C – Programa Operacional da Sociedade do Conhecimento
 PROGIP – Programa de Apoio à Gestão Informatizada dos Planos Municipais de Ordenamento do Território

PROSIG – Programa de Apoio à Criação de Nós Locais do Sistema Nacional de Informação Geográfica
QCA – Quadro Comunitário de Apoio
SCN 10K – Cartografia Digital da Série Cartográfica Nacional à escala 1:10 000
SDI – ‘Spatial Data Infrastructure’
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SIGN I – Sistema de Informação Geográfica para o território rural da Galiza-Norte de Portugal
SIGN II – Infra-estrutura de Dados Espaciais para o território rural da Galiza-Norte de Portugal
SINERGIC – Sistema Nacional de Exploração e Gestão da Informação Cadastral
SIOU – Sistema de Indicadores de Operações Urbanísticas
SLD – ‘Style Layer Descriptor’
SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica
SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial
UNGIWG – ‘United Nations Geographic Information Working Group’
UNL – Universidade Nova de Lisboa
UNSDI – ‘United Nations Spatial Data Infrastructure’
UNSDI–NCO – ‘United Nations Spatial Data Infrastructure – Netherlands Coordination Office’
URL – ‘Uniform Resource Locator’
USC – ‘Universidade de Santiago de Compostela’
USGS – ‘U.S. Geological Survey’
VR – ‘Virtual Reality’
WCS – ‘Web Coverage Service’
WFS – ‘Web Feature Service’
WMS – ‘Web Map Service’
WWW – ‘World Wide Web’
XML – ‘Extensible Markup Language’

ÍNDICE DE TEXTO

AGRADECIMENTOS.....	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
PALAVRAS-CHAVE.....	vi
KEYWORDS	vi
ACRÓNIMOS.....	vii
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objectivos	2
1.3. Motivação.....	3
1.4. Pressupostos	4
1.5. Métodos e faseamento.....	4
1.6. Organização da dissertação	5
2. A NATUREZA E O CONCEITO DE INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS.....	7
2.1. Enquadramento.....	7
2.2. A Sociedade da Informação e do Conhecimento.....	7
2.3. A Ciência e os Sistemas de Informação Geográfica.....	9
2.4. As Infra-estruturas de Dados Espaciais.....	13
2.4.1. Conceito	13
2.4.2. Teoria hierárquica e relações de dependência	15
2.4.3. Princípios e componentes	19
2.5. Conclusões	29
3. AS INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS ACTUAIS.....	30
3.1. Enquadramento.....	30
3.2. A emergência das Infra-estruturas de Dados Espaciais	30
3.3. Infra-estruturas de Dados Espaciais Mundiais.....	31
3.3.1. A 'Global Spatial Data Infrastructure Association' (GSDI).....	31
3.3.2. A 'United Nations Spatial Data Infrastructure' (UNSDI).....	33
3.4. Infra-estruturas de Dados Espaciais de referência a nível mundial.....	34
3.4.1. Enquadramento	34
3.4.2. A 'Australian Spatial Data Infrastructure' (ASDI)	34
3.4.3. A 'Canadian Geospatial Data Infrastructure' (CGDI).....	35

3.4.4. A 'National Spatial Data Infrastructure' (NSDI).....	36
3.4.5. Comparação e avaliação.....	37
3.5. Infra-estruturas de Dados Espaciais na Europa	38
3.5.1. Programas, políticas e directivas da União Europeia	38
3.5.2. Infra-estruturas de Dados Espaciais Transnacionais	43
3.5.3. Infra-estruturas de Dados Espaciais Nacionais.....	47
3.5.4. Infra-estruturas de Dados Espaciais Regionais	50
3.5.5. Comparação e avaliação.....	52
3.6. Conclusões	53
4. A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E O AMBIENTE EM PORTUGAL	54
4.1. Enquadramento.....	54
4.2. Organização e administração do território	54
4.3. Ordenamento do território e ambiente	56
4.4. Informação geográfica	58
4.5. Informação geográfica na administração local.....	60
4.6. Conclusões	62
5. A INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS PARA O MUNICÍPIO DE CAMINHA.....	63
5.1. Enquadramento.....	63
5.2. Concelho de Caminha.....	63
5.3. Apresentação do contexto interno do Município de Caminha.....	64
5.3.1. Estrutura e organização dos serviços municipais	64
5.3.2. Projectos de informação geográfica	66
5.4. Proposta de desenvolvimento da Infra-estrutura de Dados Espaciais Local para o Município de Caminha	70
5.4.1. Enquadramento	70
5.4.2. Objectivos.....	72
5.4.3. Princípios e componentes	74
5.4.4. Modelo conceptual	84
5.4.5. Gestão do projecto	86
5.5. Conclusões	86
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
6.1. Enquadramento.....	88
6.2. Conclusões	88
6.3. Recomendações	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS	102
Anexo 1. Categorias temáticas da Directiva INSPIRE	103
Anexo 2. Normas da 'Internacional Organization for Standardization' (ISO)	106
Anexo 3. Padrões do 'Open Geospatial Consortium' (OGC)	108
Anexo 4. Áreas de investimento público municipal	109

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Diferentes perspectivas de IDE's (tabela da autora)	14
Tabela 2 – A primeira geração de IDE's (Masser, 1999: p. 68)	31
Tabela 3 – Comparação entre a ASDI, a CGDI e a NSDI (elaborado com base em Masser, 2003: pp. 168-171)	38
Tabela 4 – Calendarização das principais metas da Directiva INSPIRE, com relevância para os Estados-Membros (IGP, 2008d)	42
Tabela 5 – Comparação entre diferentes IDE's da Europa (tabela da autora)	52
Tabela 6 – Exemplo de uma ficha de identificação de temas para a IDE L, de acordo com as categorias temáticas da Directiva INSPIRE (tabela da autora)	79
Tabela A1. 1 – Categorias temáticas do Anexo I da Directiva INSPIRE (elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)	103
Tabela A1. 2 – Categorias temáticas do Anexo II da Directiva INSPIRE (elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)	103
Tabela A1. 3 – Categorias temáticas do Anexo III da Directiva INSPIRE (elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)	105
Tabela A2. 1 – Normas ISO/TC 211 (elaborado com base em ISO/TC 211, 2008)	107
Tabela A3. 1 – Padrões OGC (elaborado com base em OGC, 2008)	108
Tabela A4. 1 – Áreas de investimento público municipal (elaborado com base em DGAL, 2004: pp. 67 a 71)	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Faseamento de elaboração da dissertação (imagem da autora)	5
Figura 2 – Organização da dissertação (imagem da autora).....	6
Figura 3 – Geografia, Informação e Sociedade (Julião, 1999: p. 96)	8
Figura 4 – Mapa de Ga Sur: placa de argila e possível interpretação (Davis, 2008)	9
Figura 5 – Mapa de John Snow (Global Security, 2008)	10
Figura 6 – Mapa de Charles Minard (Wikimedia, 2008)	10
Figura 7 – Definição tradicional de SIG (Painho, 2002, cit. por Painho, 2006a: p. 27).....	11
Figura 8 – Fases de desenvolvimento da Ciência da Informação Geográfica (Matos, 2001: p. 9)	12
Figura 9 – Hierarquia das IDE's (Rajabifard et al, 2000: p. 5)	15
Figura 10 – Estrutura hierárquica representada por subdivisões de quadrado (esquerda) e por estrutura em árvore (direita) (adaptado de Car, 1997, cit. por Rajabifard et al 2000: p. 3).....	16
Figura 11 – Visão 'alicerces' das IDE's (adaptado de Rajabifard et al, 2000: p. 6)	17
Figura 12 – Visão 'guarda-chuva' das IDE's (Rajabifard et al, 2000: p. 6)	17
Figura 13 – Relação entre o grau de detalhe dos dados, os diferentes níveis das IDE's e os níveis de planeamento (Rajabifard et al, 2000: p. 7)	18
Figura 14 – A complexa relação das IDE's dentro e entre diferentes níveis (Rajabifard, 2002: p. 63)	19
Figura 15 – Natureza e relação entre os componentes de uma IDE (adaptado de Rajabifard, 2002: p. 29)	20
Figura 16 – Componentes de uma IDE (Loenen, 2006: p. 41)	21
Figura 17 – Tecnologias de Informação Geográfica no contexto de um projecto SIG (Julião, 2001: p. 83)	23
Figura 18 – Funções de análise espacial de um SIG (imagem da autora).....	24
Figura 19 – Ponto, linha, polígono e volume (imagem da autora)	25
Figura 20 – Estrutura vectorial e matricial (imagem da autora)	25
Figura 21 – Árvore de decisão para integração dos temas em funções (Matos, 2001: p. 53)	27
Figura 22 – Portal da GSDI (GSDI, 2008)	32
Figura 23 – Portal do UNGIWG (UNGIWG, 2008).....	33
Figura 24 – Portal da UNSDI-NCO (UNSDI-NCO, 2008).....	34
Figura 25 – Portal do ANZLIC (ANZLIC, 2008)	35
Figura 26 – Portal do 'GeoConnections' (GeoConnections, 2008).....	36
Figura 27 – Portal do FGDC (FGDC, 2008).....	36
Figura 28 – Portal do GOS (GOS, 2008)	37
Figura 29 – Estado das IDE's na Europa em 2006 (Masser, 2007: p. 29)	40
Figura 30 – Estrutura organizacional da iniciativa INSPIRE (Masser, 2007: p. 68).....	41
Figura 31 – Geoportal INSPIRE (INSPIRE, 2008).....	43

Figura 32 – Portal do SIGN II (SIGN II, 2008)	44
Figura 33 – Área de intervenção do SIGN II (SIGN II, 2008).....	44
Figura 34 – Sub-projectos do SIGN I (SIGN, 2004: p. 30).....	45
Figura 35 – Geoportal do OTALEX (OTALEX, 2008)	46
Figura 36 – Estrutura do geoportal do OTALEX (OTALEX, 2008)	47
Figura 37 – Geoportal da IDEE (IDEE, 2008b).....	48
Figura 38 – Geoportal do SNIG (IGP, 2007).....	49
Figura 39 – Geoportal da IDEC (IDEC, 2008)	50
Figura 40 – Patamares, níveis e critérios de conformidade (DGOTDU, 2007: p. 8).....	58
Figura 41 – Cobertura territorial do PROGIP e do PROSIG em 1999 (Julião, 2001: p. 92).....	61
Figura 42 – Localização do concelho de Caminha (imagem da autora).....	64
Figura 43 – Macroestrutura do Município de Caminha (Aviso n.º 22 701-A/2007).....	65
Figura 44 – Estrutura organizacional do Município de Caminha (imagem da autora).....	66
Figura 45 – Representação de objectos em pontos, linhas e áreas (imagem da autora)	67
Figura 46 – Estrutura hierárquica da informação (imagem da autora)	68
Figura 47 – Faseamento do projecto SIG do Município de Caminha (imagem da autora).....	69
Figura 48 – O Sistema de Informação do Município de Caminha (adaptado de ESRI, 2008a)	70
Figura 49 – Classificação dos geoportais (Maguire e Longley, 2005: p. 7)	81
Figura 50 – Estrutura do geoportal para a IDE L do Município de Caminha (imagem da autora).....	82
Figura 51 – Identificação dos potenciais parceiros e utilizadores da IDE L do Município de Caminha (adaptado de Dias, 2006b: p. 96).....	84
Figura 52 – Modelo conceptual da IDE L do Município de Caminha (imagem da autora)	85

1. INTRODUÇÃO

“Por enquanto, as manifestações dos utilizadores comuns da informação geográfica não passam de titubeantes sussurros. Suspeitamos, contudo, que dentro em breve se possam transformar em grito colectivo: basta das mesmas imagens cansativas.”

Maria Helena Dias (2006a: p. 14)

1.1. Enquadramento

Hoje em dia existem dados produzidos pelas mais diversas organizações, com objectivos diferenciados, com especificações definidas conforme as necessidades dos utilizadores e recorrendo a aplicações muito diversificadas. Contudo, é cada vez mais necessária uma maior organização destas questões, sob pena de diversas entidades estarem a produzir dados com objectivos idênticos para uma mesma área, embora com especificações distintas.

A necessidade de se saber que informação pode ser utilizada e gerida de forma integrada sobre uma determinada área tem-se designado de infra-estrutura de dados. Segundo Chenez, cit. por Rocha (2005: p. 31), as autoridades, um pouco por todo o mundo, sentiram a necessidade de criação de infra-estruturas de dados, o que permite conhecer a informação geográfica existente de uma forma sistemática.

“Há um reconhecimento crescente de que alguns dos principais desafios da sociedade moderna, tais como a protecção do ambiente, a cada vez mais importante segurança, a melhoria dos transportes, o desenvolvimento social e os serviços de valor acrescentado ao cidadão, exigem que se identifique onde é maior a pressão da necessidade, que meios são necessários para visar eficazmente a intervenção, monitorizar resultados e avaliar impactos. Para todas estas tarefas, a informação geográfica é crucial. Tal informação deve não somente existir, mas deve ser fácil identificar onde é possível obtê-la, se é adequada para um objectivo concreto, saber como pode ser acedida, e se pode ser integrada com outra informação” (GINIE, 2002: p. 2). Neste contexto, torna-se necessário implementar um quadro de políticas, acordos institucionais, tecnologias, dados e pessoal, que tornem possível partilhar e utilizar eficazmente a informação geográfica.

Numa autarquia, uma grande parte das solicitações prendem-se com questões referentes ao território, pelo que a informação geográfica tem vindo a ganhar relevância no processo de estabelecimento de uma política sustentada das intervenções destas organizações. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) são hoje implementados, numa perspectiva de aumento da eficiência e eficácia destas organizações, permitindo melhorias substanciais nas decisões de base territorial, introduzindo mudanças com repercussões mais ou menos directas nas tarefas quotidianas, traduzindo-se em vantagens competitivas.

A evolução e inovação tecnológica têm registado notáveis repercussões no sector da informação geográfica, levando à emergência da Ciência da Informação Geográfica que, pela sua juventude, se caracteriza por notáveis oportunidade e desafios.

Para além da consolidação e generalização do uso de Tecnologias de Informação Geográfica, da implementação de SIG's em organizações de diversas áreas sectoriais e com diferentes escalas de abordagem do território e da emergência da Ciência da Informação Geográfica, a constituição de Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE's) poderá desempenhar um papel crucial, representando uma mudança de paradigma na forma como é encarada a informação geográfica por parte dos técnicos, mas especialmente do cidadão em geral.

Se este panorama parece um pouco ambicioso para o papel da informação geográfica, em termos gerais, e das IDE's, em particular, o impacto de ferramentas de exploração de informação geográfica baseadas em 'browser', como o Google Maps, o Yahoo Maps, o Via Michelin, o Virtual Earth (Microsoft) ou ferramentas de exploração baseadas em 'desktop', como o Google Earth ou o World Wind (NASA), entre outras ferramentas, poderá ser um indicador claro do papel da informação geográfica para o cidadão, no contexto da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

Estas ferramentas têm permitido ao cidadão comum o acesso a informação até há bem pouco tempo restrita a especialistas, promovendo, para além da obtenção de respostas de ordem prática (onde fica a cidade X, qual a distância entre a cidade A e a cidade B, etc.), uma maior sensibilização para as questões relacionadas com o território e a sua gestão e ordenamento.

1.2. Objectivos

Os objectivos traçados para a condução deste trabalho de investigação são necessariamente abrangentes, como a definição do estado da arte quanto às IDE's, ponto de partida para a abordagem das IDE's de âmbito local e apresentação de um modelo para um caso de estudo em Portugal.

Contudo, tratando-se de metas de carácter genérico, foi necessário traçar objectivos operacionais, no sentido de mais facilmente conduzir a realização da dissertação e avaliar os seus resultados finais de acordo com as intenções inicialmente traçadas. Neste sentido, são objectivos da dissertação:

- i. Apresentar a importância da informação geográfica no contexto da Sociedade da Informação e do Conhecimento e da emergência da Ciência da Informação Geográfica, enquadrando o estado da arte ao nível das IDE's:
 - Clarificar conceitos e terminologia;
 - Identificar e apresentar IDE's existentes a diferentes escalas de análise;
 - Identificar e apresentar IDE's existentes em áreas sectoriais específicas;
- ii. Apresentar uma abordagem crítica à implementação de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais Local (IDE L) em Portugal:
 - Identificar e clarificar questões ao nível da administração do território;
 - Identificar e clarificar as competências da administração local;
 - Identificar e apresentar casos de estudo em Portugal;
 - Desenvolver e apresentar uma metodologia para a implementação de uma IDE L em Portugal, com base num caso de estudo;
- iii. Sistematizar considerações finais.

Neste contexto, torna-se ainda pertinente delimitar o âmbito do trabalho, que não pretende constituir-se como uma visão exaustiva da temática das IDE's a nível local, visando sim apresentar o enquadramento geral destas infra-estruturas de informação para formular um modelo conceptual de implementação num município de reduzida dimensão que dá os primeiros passos para a implementação de um SIG.

1.3. Motivação

No decurso da componente curricular o curso de mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (C&SIG) do Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação (ISEGI) da Universidade Nova de Lisboa (UNL), sempre em paralelo com a actividade profissional na administração local, foram desenvolvidos diversos trabalhos académicos enquadrados no papel da informação geográfica e das tecnologias a ela associadas na modernização da administração pública, particularmente no Município de Caminha.

As questões organizacionais na implementação de SIG's desde logo foram alvo de atenção, pela consciência de que são pontos-chave no sucesso de projectos dependentes de informação geográfica, em termos globais, e da implementação de um SIG Municipal em particular.

Paralelamente, começaram a dar-se os primeiros passos para a implementação de um SIG Municipal, decorrente do Projecto Valimar Digital, projecto intermunicipal da Comunidade Urbana (ComUrb) que o Município de Caminha integra, a Valimar ComUrb, enquadrado nas Cidades e Regiões Digitais, financiado pelo Programa Operacional da Sociedade do Conhecimento (POS_C).

Porém, havendo a consciência de que existem, hoje em dia, casos de estudo que comprovam a eficácia e eficiência dos SIG's Municipais e que as aplicações SIG apresentam um grau de maturidade adequado a projectos da natureza e dimensão do que se visiona para o Município de Caminha, tornou-se importante procurar respostas para questões ainda em aberto como a interoperabilidade, ontologias e semântica de dados e a resposta ao contexto externo no que toca à implementação de normas, regulamentos, directivas e legislação nacional em vigor.

Embora um SIG Municipal responda adequadamente a muitas das necessidades que numa primeira instância se podem identificar, a sua abrangência, necessariamente centrada no interior da organização e no processamento local dos dados, pareceu insuficiente para responder a todas as questões, particularmente no que toca ao acesso a bases de dados externas à organização e à sua integração no SIG Municipal, entre outros aspectos. Requer-se, à luz da Sociedade da Informação e do Conhecimento, uma visão mais integrada e de funcionamento em rede com outras organizações da administração central, regional, local e de carácter sectorial.

Na procura de soluções para estas questões, as IDE's apresentam as respostas requeridas pelo que, em sede de reflexão preliminar se avançou para a realização do trabalho de dissertação neste domínio.

É importante ter em conta que, à data de início do trabalho, as publicações específicas sobre IDE's eram essencialmente voltadas para o Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), com a honrosa excepção do trabalho desenvolvido por Dias (2006b), a propósito da implementação de uma Infra-estrutura Municipal de Dados Espaciais para o Município de Odivelas e de um novo trabalho especificamente voltado para as questões

do planeamento urbano de uma autarquia, defendido aquando da elaboração deste trabalho (Santos, 2007).

O mesmo não acontece no que respeita a publicações estrangeiras, cujo volume e diversidade resulta na necessidade de uma pesquisa exaustiva balanceada por uma criteriosa selecção dos conteúdos a analisar, de acordo com a sua pertinência no âmbito do trabalho.

Neste sentido, partiu-se para a abordagem das IDE's de carácter local/municipal, numa perspectiva de continuidade dos trabalhos já desenvolvidos e procurando definir um modelo conceptual de implementação para uma autarquia de reduzida dimensão que se encontra a iniciar o processo de implementação de um SIG.

1.4. Pressupostos

Tendo em conta a fase de reflexão preliminar de preparação da dissertação, foram sistematizados um conjunto de pressupostos nos quais se fundamenta todo o trabalho:

- i. Existência de grandes dificuldades nos processos de tomada de decisão a nível local, caracteristicamente morosos e excessivamente consumidores de recursos, devido essencialmente à ausência de ferramentas e informação geográfica adequadas;
- ii. Existência de insuficiências no processo de armazenamento, recolha, tratamento e organização de bases de dados geográficas, cuja má sistematização e reduzida interoperabilidade se traduz num sub-aproveitamento da informação disponível;
- iii. Consolidação do papel dos SIG's ao nível da aquisição, armazenamento, verificação, análise e representação de informação geográfica na administração local, respondendo a questões que envolvem a componente espacial;
- iv. Insuficiente documentação nacional acerca das IDE's e inexistência ou insuficiência de regras de articulação entre IDE's de nível nacional, regional, local e sectorial;
- v. Inexistência de um modelo conceptual para o desenvolvimento de IDE's de carácter local em Portugal.

1.5. Métodos e faseamento

O trabalho final de dissertação é o culminar de um trajecto de investigação com um faseamento pré-determinado, correspondendo a cada uma das fases os métodos mais adequados para atingir os objectivos inicialmente propostos, tendo o trabalho iniciado com uma reflexão preliminar que corresponde à determinação do tema da dissertação, formulação de objectivos gerais e ao primeiro esboço dos métodos de trabalho.

A realização do trabalho de uma forma mais sistemática, começou com a realização de uma exaustiva e extensa pesquisa bibliográfica e metodologia, suporte para a redacção de grande parte do trabalho. Neste sentido, a recolha e análise crítica de referências bibliografias relevantes revelou-se como essencial para todas as fases do trabalho.

Porém, quanto à pesquisa bibliográfica, torna-se importante referir dois aspectos relacionados entre si: a natureza e o volume de documentos disponíveis. Grande parte dos recursos utilizados está hoje disponível na Internet através de variadíssimos meios (bibliotecas on-line, artigos publicados em revistas científicas, páginas de projectos da especialidade, artigos submetidos a seminários, encontros, congressos e 'workshops', etc.).

Apesar da extensa pesquisa, a vastidão de recursos disponíveis levou à necessidade de uma criteriosa selecção dos conteúdos efectivamente analisados de uma forma mais aprofundada.

Um aspecto de relevo é a participação, ao longo da realização da dissertação, em diversos encontros e 'wokshops' e a participação em acções de formação de interesse na área da dissertação, com um contributo inegável no resultado final do trabalho.

Não poderia deixar de considerar-se também o projecto SIG do Município de Caminha, que decorreu em paralelo com o trabalho, conforme se encontra sistematizado na Figura 1, uma vez que se trata do Município que serve de base ao desenvolvimento do caso de estudo da dissertação.

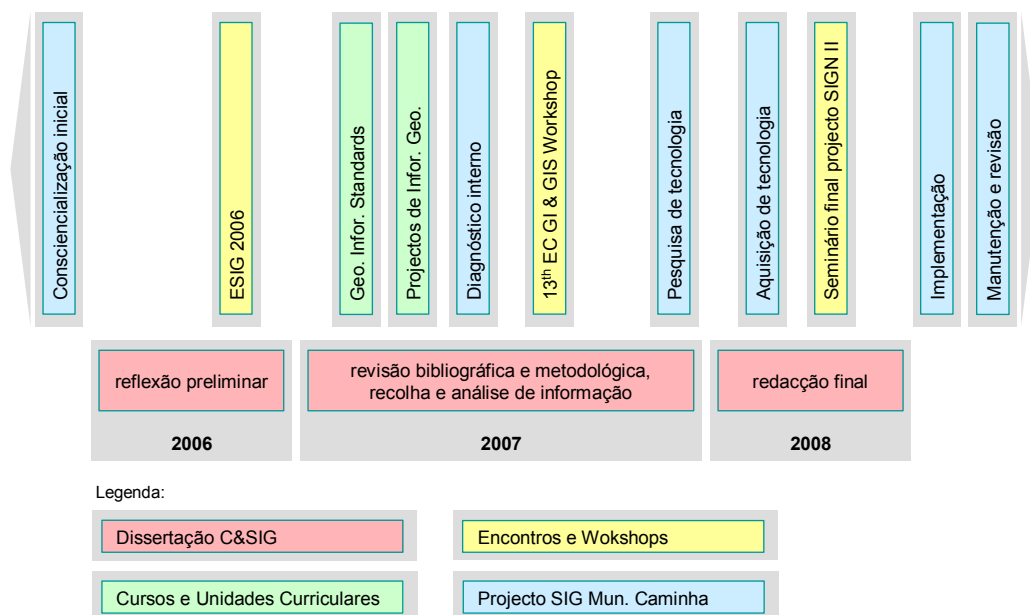


Figura 1 – Faseamento de elaboração da dissertação (imagem da autora)

1.6. Organização da dissertação

A organização da dissertação encontra-se necessariamente condicionada em termos de tempo e dimensão, pela natureza do trabalho que lhe deu origem. A abrangência do tema escolhido e os objectivos formulados, conduzem à apresentação do trabalho em vários pontos, embora cada um tenha um significado distinto quanto aos resultados finais. A dissertação encontra-se organizada em seis pontos principais, incluindo a introdução e as considerações finais, tal como ilustra a Figura 2.

O primeiro ponto corresponde à introdução do trabalho, no qual é apresentado um pequeno enquadramento à temática da tese, são apresentados os objectivos e motivações para a realização do trabalho, os pressupostos que estiveram na sua base e os métodos e faseamento.

No segundo ponto são apresentadas algumas considerações gerais sobre IDE's e o seu enquadramento na Sociedade da Informação e do Conhecimento. São clarificados conceitos, assim como diversas questões gerais acerca das IDE's, tais como a sua estrutura hierárquica e os seus princípios e componentes.

O terceiro ponto do trabalho consiste na sistematização de um conjunto de informações acerca de IDE's existentes a diferentes escalas de análise, partindo de uma perspectiva global e de identificação de IDE's de referência a nível mundial, para IDE's Regionais, Nacionais e Locais, dando-se algum destaque às IDE's Europeias e aos casos da Península Ibérica.

O quarto ponto da dissertação é voltado especificamente para Portugal, tanto no que respeita à sua organização e administração, particularizando-se o papel da administração local, quer no papel da informação geográfica neste contexto.

O quinto ponto do trabalho corresponde à apresentação do modelo conceptual de uma IDE L para o Município de Caminha, respondendo a oportunidades de modernização administrativa e a desafios no sentido de incrementar a eficiência e eficácia dos serviços, visando uma posição mais competitiva ao nível de todos os serviços directa e indirectamente dependentes de informação geográfica.

Por último, no sexto ponto, são apresentadas as considerações finais do trabalho, integrando as principais conclusões. São ainda sistematizadas algumas recomendações para trabalhos futuros neste domínio.

Introdução	i
A natureza e o conceito de Infra-estrutura de Dados Espaciais	ii
As Infra-estruturas de Dados Espaciais actuais	iii
A Informação Geográfica, o Ordenamento do Território e o Ambiente em Portugal	iv
A Infra-estrutura de Dados Espaciais para o Município de Caminha	v
Considerações finais	vi

Figura 2 – Organização da dissertação (imagem da autora)

2. A NATUREZA E O CONCEITO DE INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS

“The overriding objective of SDI is to facilitate access to geographic information assets that are held by a wide range of stakeholders in both the public and the private sectors in a nation or a region with a view to maximising overall usage. This objective requires coordinated action by governments.”

Ian Masser (2007: p. 17)

2.1. Enquadramento

O presente capítulo pretende constituir o enquadramento das IDE's, apresentando-se o contexto em que surgem e quais são os principais aspectos que actualmente as caracterizam. Este capítulo é essencial do ponto de vista da sustentação da proposta de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) de carácter local, já que enquadra conceptualmente o desenvolvimento destas infra-estruturas.

Numa primeira fase, as IDE's são enquadradas no contexto da Sociedade da Informação e da Ciência da Informação Geográfica. Numa segunda fase é explanado o conceito de IDE, bem como os seus componentes e outros aspectos relevantes no âmbito da dissertação.

2.2. A Sociedade da Informação e do Conhecimento

É inegável a evolução alucinante das tecnologias de informação e comunicação nos dias de hoje, superando largamente as expectativas e proporcionando fluxos de informação vitais no contexto da sociedade actual.

A importância da informação no seio de organizações das mais variadas naturezas é hoje universalmente aceite, sendo um dos recursos cuja gestão e aproveitamento mais influência o seu sucesso, havendo uma crescente valorização do papel da informação e da infra-estrutura que a suporta na estrutura de uma organização. A informação permite a manutenção da visão global dos dados, levando a dar cumprimento à missão que justifica a sua existência na organização.

A generalização da utilização das tecnologias de informação e comunicação veio facilitar todo o processo de acesso à informação, cujo fim último será a condução ao conhecimento. “O conhecimento representa o processamento da informação, desde a percepção ao entendimento. Ele é tanto mais dinâmico e pertinente, quanto os fragmentos de informação que o constituem” (Ferreira, 2004: p. 37). Derivando o conhecimento do tratamento e processamento da informação, muitos autores referem-se à Sociedade da Informação e do Conhecimento, tal como refere Nunes (2007: p. 29), não apenas à Sociedade da Informação.

A Sociedade da Informação surgiu num contexto em que “a disseminação da informação e do conhecimento é cada vez maior e onde o potencial tecnológico diminui as noções tradicionais de espaço e de tempo” (Ferreira, 2004: p. 37).

O conceito deverá ter-se generalizado a partir dos anos 80 (Ferreira, 2004: p. 54). Na Europa comunitária a preocupação com o princípio da Sociedade de Informação deverá ter começado no início dos anos 90 (Julião, 1999: p. 98).

Este paradigma da Sociedade da Informação, pautado pelos fluxos de informação que conduzem ao conhecimento e pelo desenvolvimento dos Sistemas de Informação nas organizações, é transversal à sociedade, pelo que também no domínio da Geografia e da informação geográfica se abriram novas perspectivas.

Vive-se actualmente um período em que a dimensão espacial é incorporada em diversas áreas científicas, pelo que os SIG's assumem um papel preponderante, gerando uma revolução tecnológica, mas sobretudo uma revolução intelectual (Buzai, 2007: p. 5), que não pode dissociar-se das questões relacionadas com a Sociedade da Informação.

Julião (1999: p. 95) apresenta uma reflexão acerca da emergência da Sociedade da Informação e da informação geográfica neste contexto, a partir da conjugação de três palavras-chave: (i) Geografia; (ii) Informação e (iii) Sociedade (Figura 3).



Figura 3 – Geografia, Informação e Sociedade (Julião, 1999: p. 96)

Entendendo a informação geográfica num sentido lato, incluindo toda a informação directamente representável em termos cartográficos, “Poder-se-à (...) dizer que a Sociedade de Informação é, na realidade, uma Sociedade de Informação Geográfica ou Georreferenciável” (Julião, 1999: p. 99). A incorporação da dimensão espacial em diversos domínios confere à Geografia um grande dinamismo, sendo, de acordo com Buzai (2007: p. 7) uma das ciências com maior dinamismo da actualidade.

“A existência e a divulgação de Informação Geográfica permitem um maior conhecimento do território, apoiando a sua preservação, valorização e desenvolvimento, suscitando um envolvimento mais activo dos cidadãos e proporcionando o surgimento de uma nova cultura de cidadania para com o território” (Ferrão, 2007: p. 6).

As aplicações da informação geográfica são hoje alargadas a quase todos os sectores de actividade, uma vez que a maior parte das organizações lidam, sob as mais diversas formas, com informação relacionada com uma posição na superfície da Terra e representada das mais diversas formas.

Painho (2006a: p. 32 e 33) identifica, sem a pretensão de ser exaustivo, uma lista das possíveis aplicações da Informação Geográfica e dos SIG's, referindo-se, a título exemplificativo, algumas destas aplicações: Análise de Localização, Análise de Impacte Ambiental, Ordenamento do Território, Avaliação de Risco Ambiental, Planeamento de Transportes, Gestão de Florestas, Cadastro, Zonamento, Recenseamento Geral da População e da Habitação (Censos), Desenvolvimento Turístico, Modelação Hidrológica, etc.

2.3. A Ciência e os Sistemas de Informação Geográfica

De um modo geral, pode afirmar-se que os primeiros indícios da preocupação com a distribuição dos fenómenos surgiram desde os primórdios da humanidade. “Desde os tempos mais remotos que o homem, vivendo em grupos que se deslocavam continuamente, à procura de meios de subsistência ou de actividades guerreiras, sentiu necessidade de conservar informações sobre os caminhos percorridos e as suas direcções e de as transmitir a outros. Desta necessidade surgiram os primeiros esboços representando a superfície da Terra, isto é, os primeiros mapas” (Ferreira e Simões, 1986: p. 29 e 30).

O vestígio mais antigo de um mapa, embora a ideia possa ser mais antiga, é uma placa de argila mesopotâmica encontrada numa escavação na cidade de Ga Sur, a 300 km da Babilónia (Ferreira e Simões, 1986: p. 31), apresentando montanhas, cursos de água e outros objectos passíveis de representação em termos cartográficos (Figura 4). A datação deste mapa parece não reunir consenso no seio da comunidade científica, sendo datada, de acordo com Hodgkiss (1981), cit. por Matos (2001: p. 1), de 3800 a.C. e de acordo com Ferreira e Simões (1986: p. 31) de 2500 a.C..

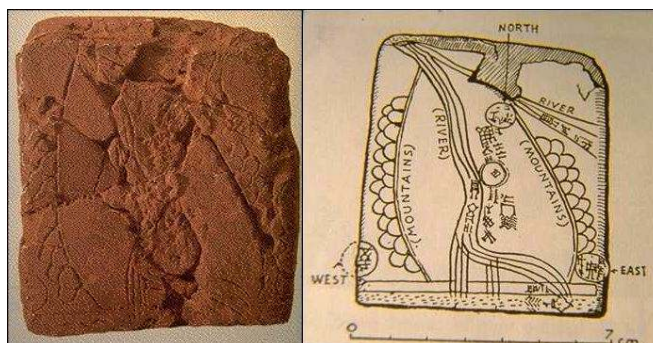


Figura 4 – Mapa de Ga Sur: placa de argila e possível interpretação (Davis, 2008)

A representação da Terra evoluiu, respondendo às necessidades que se foram colocando a diversos níveis, de que é um bom exemplo o período dos descobrimentos. Neste período, a necessidade de retratar os locais descobertos e os caminhos para lá chegar levou ao aparecimento do ofício de cartógrafo (Mira, 2007: p. 45).

Se associarmos o conceito de SIG à representação da realidade e à história da cartografia, facilmente podemos concluir que a história dos SIG's se desenvolveu paralelamente à história da Humanidade. É neste sentido que, segundo Painho e Curvelo (2006: p. 4), a primeira dificuldade encontrada ao traçar a história dos SIG's prende-se com o próprio estabelecimento do âmbito da análise.

Porém, se a história da representação da Terra é determinante, um ponto de viragem que marcou o desenvolvimento dos SIG's foi a evolução tecnológica da história recente, que permitiu o processamento de

elevados volumes de dados e o desenvolvimento de técnicas de análise necessárias à resposta às emergentes preocupações sociais e ambientais, no caminho do ordenamento do território e do desenvolvimento sustentável. Também o desenvolvimento da cartografia temática teve um papel determinante. Dois exemplos são recorrentemente apresentados para exemplificar a emergência dos SIG's a partir da combinação de diferentes tipos de dados, embora se tratem de projecto embrionários prévios aos primeiros SIG's de base tecnológica dos dias de hoje.

O primeiro destes exemplos é o mapa realizado pelo médico epidemiologista John Snow, em 1854, numa tentativa de identificação do surto de cólera que afectou a cidade de Londres. O médico representou os locais de residência dos doentes de cólera, sobrepondo no mesmo mapa os poços de captação de água da cidade. Esta simples experiência permitiu detectar a origem do surto (Figura 5).



Figura 5 – Mapa de John Snow (Global Security, 2008)

O segundo exemplo é o mapa realizado por Charles Minard, em 1869, representando a campanha de Napoleão na Rússia. Este mapa assumiu um carácter inovador na época por representar diversas variáveis, tais como as variações de temperatura, a localização e o sentido de deslocação do exército e as baixas sofridas, associando-as entre si (Figura 6).

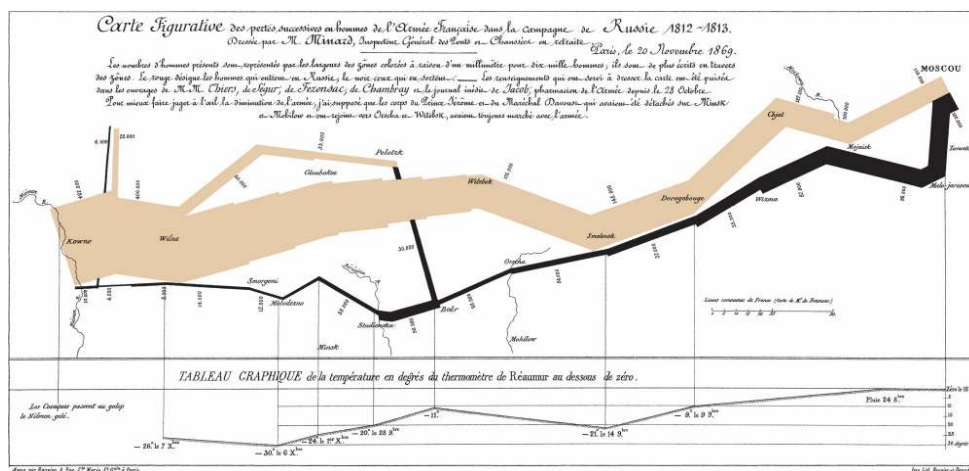


Figura 6 – Mapa de Charles Minard (Wikimedia, 2008)

“Estes aspectos surgem ainda na primeira linha das preocupações dos SIG's modernos: a existência de uma base cartográfica de qualidade adequada, que permita as operações de sobreposição ou outras análises subsequentes” (Grancho, 2005: p. 13).

Actualmente o conceito de SIG, pelo seu âmbito de aplicação multidisciplinar e pela diversidade de outros sistemas de idênticas características, é de difícil definição. “É possível, no entanto, conceber uma definição que englobe a tecnologia que os apoia ('hardware' e 'software'), a base de dados (incluindo a informação geográfica e outra com ela relacionada), os métodos utilizados na exploração dos dados e ainda a infra-estrutura que inclui os recursos humanos, as instalações e outros elementos de apoio” (Painho, 2006a: p. 26). A Figura 7 traduz a definição tradicional de um SIG, que “poderá ser definido como um sistema composto por 'hardware', 'software' e um ambiente institucional que permite armazenar, processar, visualizar e analisar dados de natureza geo-espacial (referenciados à superfície da terra)” (Painho, 2002, cit. por Painho 2006a: p. 26).

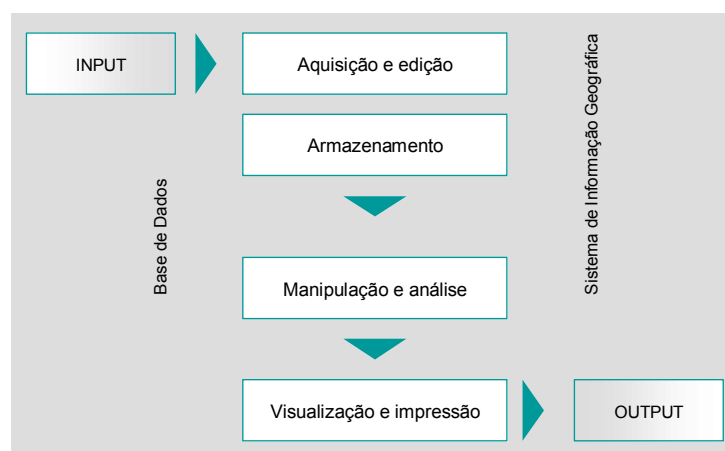


Figura 7 – Definição tradicional de SIG (Painho, 2002, cit. por Painho, 2006a: p. 27)

De acordo com Painho e Curvelo (2006: p. 6), é a partir da década de 60, com a emergência dos SIG's e o desenvolvimento da Cartografia Automática, que um conjunto de desafios conceptuais e problemas computacionais inerentes à utilização da informação geográfica passaram a merecer a atenção da comunidade científica e dos meios académicos, beneficiando dos enfoques provenientes de diversas áreas disciplinares como a Geografia, a Cartografia, a Geodesia, a Ciência da Computação, a Matemática, etc.

Esta mudança de paradigma apenas foi possível com a introdução dos computadores e com os avanços tecnológicos registados, uma vez que, até à data, e como foi acima referido, não havia capacidade de resposta ao processamento de elevado volume de informação geográfica. Mais recentemente, terá tido um papel importante a democratização da utilização de microcomputadores, que há apenas duas décadas exigia o recurso a especialistas mesmo para a execução de tarefas bastante simples (Painho, 2006a: p. 27).

Paralelamente registaram-se também importantes mudanças sociais e ambientais, materializadas no crescimento dos centros urbanos, na emergência de problemas ambientais e degradação de recursos naturais e numa maior consciencialização colectiva sobre o ordenamento do território e o desenvolvimento sustentável.

As Tecnologias de Informação e Comunicação, de um modo geral, e as Tecnologias de Informação Geográfica, em particular, começaram a assumir um papel preponderante na gestão do território. Com os desafios

colocados pelas Tecnologias de Informação Geográfica, começa a desenvolver-se a consciência da emergência de uma nova área de estudo, a Ciência da Informação Geográfica. De facto, “O campo das ciências da informação geográfica só recentemente foi evidenciado como um domínio científico com autonomia, não simplesmente um instrumento e não somente uma junção ocasional de conhecimentos de outras áreas” (Matos, 2001: p. 1).

O termo “Ciência da Informação Geográfica” deverá ter sido introduzido por primeira vez num artigo publicado em 1992 no ‘International Journal of Geographical Information Systems’, da autoria de Goodchild (Painho, 2006b: p. 7), onde é descrito como a Ciência da Informação que trata da informação geográfica: “Information Science can be defined as the systematic study according to scientific principles of the nature and properties of information. Geographic Information Science is the subset of information science that is about geographic information.”

Neste contexto, “o termo ‘Ciência da Informação Geográfica’ passou a ser utilizado para designar os fundamentos teóricos associados às tecnologias de informação geográfica, incluindo os aspectos cognitivos relacionados com a produção e representação do conhecimento geográfico, teorias das bases de dados, métodos de análise espacial, técnicas de visualização da informação geográfica, entre outros” (Painho, 2006b: p. 10). Estas matérias congregam-se no problema geral da modelação geográfica, cuja importância se deve ao facto de a generalidade dos fenómenos ser georreferenciável (Matos, 2001: p. 1). Neste contexto, “A Geografia tende agora a assumir-se como a Área do Conhecimento que protagoniza o enquadramento teórico das áreas relacionadas com os SIG dando origem à Ciência da Informação Geográfica” (Painho, 2006a: p. 28).

Matos (2001: p. 7) sintetizou a evolução recente da Ciência da Informação Geográfica em cinco fases, tal como apresenta a Figura 8. A primeira fase caracteriza-se pelo aparecimento das possibilidades tecnológicas e pelo despertar para os problemas de modelação geográfica; na fase de consolidação há uma tomada de consciência de questões relacionadas com a modelação geográfica; na terceira fase dá-se o desenvolvimento e a promoção e venda de tecnologia; na quarta fase há uma reconversão e aquisição de dados imprescindíveis para a potenciação do uso da tecnologia e por último assiste-se à vulgarização da aplicação, pela sua utilização em organismos públicos e empresas, utilização directa pelo cidadão e constituição de uma ciência com corpo de conhecimento próprio.

Pioneiros	1950 - 1970
Consolidação	1970 - 1980
Desenvolvimento / Divulgação	1980 - 1990
Reconversão / Aquisição de Dados	1990 - 1995
Vulgarização da aplicação / Ciência	1995 - 2000

Figura 8 – Fases de desenvolvimento da Ciência da Informação Geográfica (Matos, 2001: p. 9)

2.4. As Infra-estruturas de Dados Espaciais

2.4.1. Conceito

Sendo o tema central da presente dissertação as IDE's, é essencial uma clarificação do próprio termo e conceito de IDE no sentido de, por um lado, enquadrar o trabalho em termos conceptuais e por outro lado, balizar a área do estudo inerente ao conceito.

Ao tentar encontrar uma definição para IDE, a primeira dificuldade prende-se com o próprio termo a adoptar, sendo muito frequente encontrar diferentes termos para o mesmo conceito. Dois dos termos encontrados com maior frequência são “Infra-estrutura de Dados Espaciais” e “Infra-estruturas de Informação Geográfica”. Porém, é ainda possível encontrar mais duas variantes para o conceito, designadamente “Infra-estruturas de Dados Geográficos” e “Infra-estruturas de Informação Espacial”. A diversidade de termos poderá reflectir o ponto de situação quanto a estas infra-estruturas em Portugal, revelando que no país não houve ainda uma discussão aprofundada para adopção de um único termo de forma generalizada.

Um conjunto de razões esteve na origem da adopção do termo Infra-estrutura de Dados Espaciais, IDE na forma abreviada, nesta dissertação, sendo os principais motivos o facto de ser a terminologia adoptada pelo SNIG e nos relatórios portugueses do projecto ‘Geographic Information Network In Europe’ (GINIE). Por outro lado, este termo é igualmente adoptado em dois dos principais projectos de desenvolvimento de IDE's para espaços transfronteiriços de Portugal e Espanha, que se encontram em fase de conclusão, os projectos Infra-estrutura de Dados Espaciais para o território rural da Galiza-Norte de Portugal (SIGN II) e Observatório Territorial Alentejo e Estremadura (OTALEX). Outra motivação é o facto de ser a terminologia que tem sido adoptada de uma forma mais generalizada nas ainda escassas referências bibliográficas nacionais acerca desta matéria (Dias, 2006b e Santos, 2007), sendo ainda utilizada quanto aos temas abordados nos Encontros de Utilizadores de Informação Geográfica (ESIG), introduzido pela primeira vez na edição realizada em 2006.

Quando analisado o contexto internacional parece haver um maior consenso em torno do termo ‘Spatial Data Infrastructure’, SDI na forma abreviada, adoptado pela generalidade dos autores, à excepção de Loenen (2006), que utiliza a expressão ‘Geographic Information Infrastructures’.

Ao contrário da opção adoptada por outros autores (Dias, 2006b e Santos, 2007), considera-se que é oportuno utilizar o termo português, tendo em conta o âmbito da dissertação e as perspectivas de implementação destas infra-estruturas na administração local, onde seria imprópria e motivo de resistência a adopção de um termo estrangeiro. Da mesma forma que não se utiliza GIS para SIG, considera-se contraproducente a utilização de SDI para IDE no âmbito deste trabalho. Assim, ao longo da dissertação é utilizada a abreviatura IDE, tradução da abreviatura universal SDI.

Já no que respeita à definição, “Apesar do número considerável de estudos sobre SDI, não existe um consenso entre os diferentes autores relativamente à definição deste termo. As diferenças estão sobretudo ao nível do contexto escolhido, sendo por isso um conceito dinâmico e multi-disciplinar” (Dias, 2006b: p. 18). De facto, vários autores e organismos têm apresentado definições de IDE que, embora com algumas diferenças e uma maior ou menor abrangência, apresentam alguns pontos comuns.

Uma das mais conhecidas e recorrentemente referida em publicações internacionais sobre IDE's é a definição apresentada por Bill Clinton, em 1994, na 'Executive Order' 12906, devendo ainda considerar-se definições como a adoptada pela 'Global Spatial Data Infrastructure Association' (GSDI), pelo projecto GINIE ou pela Directiva 'INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe' (INSPIRE), entre outras (Tabela 1).

<p>"'National Spatial Data Infrastructure' (NSDI) means the technology, policies, standards, and human resources necessary to acquire, process, store, distribute, and improve utilization of geospatial data²" (Executive Order 12906, 1994).</p>
<p>"The term 'Spatial Data Infrastructure' (SDI) is often used to denote the relevant base collection of technologies, policies and institutional arrangements that facilitate the availability of and access to spatial data. The SDI provides a basis for spatial data discovery, evaluation, and application for users and providers within all levels of government, the commercial sector, the non-profit sector, academia and by citizens in general³" (GSDI, 2004: p. 8).</p>
<p>"A Spatial Data Infrastructure (SDI) means a framework of policies, institutional arrangements, technologies, data and people that enables the effective sharing and using of geographic information. Like any other infrastructure (e.g. transport), for an SDI to work effectively is necessary that: It operates at all levels: local, regional, national, european, global; It is well connected with other related infrastructures such as those of e-government, and public administration in general, research, and the private sector; It is regularly maintained; There are clear lines of responsibility for its development, operation, maintenance, and regulation⁴" (GINIE, 2004: p. 15).</p>
<p>"'Infra-estrutura de Informação Geográfica': metadados, conjuntos e serviços de dados geográficos; serviços e tecnologias em rede; acordos em matéria de partilha, acesso e utilização, e mecanismos, processos e procedimentos de coordenação e acompanhamento estabelecidos, explorados ou disponibilizados nos termos da presente directiva" (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)</p>
<p>"Uma IDE (Infra-estrutura de Dados Espaciais) é um sistema informático composto por um conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, dados, aplicações, páginas Web...) destinados a gerir Informação Geográfica (mapas, ortofotos, imagens de satélite, topónimos,...), disponíveis na Internet, os quais cumprem uma série de condições de interoperabilidade (normas, especificações, protocolos, interfaces, ...) e que permitem que um utilizador através de um simples navegador, possa utilizá-los e combiná-los de acordo com as suas necessidades" (IDEE, 2008b).</p>

Tabela 1 – Diferentes perspectivas de IDE's (tabela da autora)

Apesar das diferentes definições apresentadas, todas focam pontos comuns, traduzindo um conjunto de princípios e componentes, conferindo alguma harmonia e universalidade ao conceito, sobretudo tendo em atenção que estamos perante matérias de uma juventude considerável e que, por conseguinte, poderão vir a sofrer evoluções significativas em termos conceptuais e metodológicos. Podemos encontrar na generalidade dos

² "A Infra-estrutura de Dados Espaciais Nacional (IDE N) integra tecnologia, políticas, normas e recursos humanos necessários à aquisição, processamento, armazenamento, distribuição e optimização da utilização dos dados geo-espaciais." (tradução da autora)

³ "O termo Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) é utilizado para designar um conjunto relevante de tecnologias, políticas e acordos institucionais que facilitam a disponibilização e o acesso a dados espaciais. A IDE fornecendo os instrumentos necessários à descoberta e avaliação dos dados a utilizadores e produtores de diferentes níveis de governação, do sector comercial, do sector não lucrativo, do sector académico e aos cidadãos em geral." (tradução da autora)

⁴ "Uma Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) refere-se a uma estrutura de políticas, acordos institucionais, tecnologias, dados e pessoas que permitem a partilha e utilização de informação geográfica.

Como qualquer outra infra-estrutura (por exemplo de transportes), para que uma IDE funcione é necessário que: Ela opere a todos os níveis: local, regional, nacional, europeu e global; Ela esteja bem ligada a outras infra-estruturas relacionadas do 'e-government' e da administração pública em geral, da investigação e do sector privado; Ela é gerida; Há uma definição clara da responsabilidade do seu desenvolvimento, operação, manutenção e regulação." (tradução da autora)

conceitos a tecnologias, as políticas de dados, as normas, os recursos humanos, os dados espaciais, os metadados e os acordos institucionais e parcerias.

De acordo com Dias (2006b: p. 21), uma IDE pode ser encarada como uma **iniciativa** ou como uma **ferramenta**, caracterizada pelas palavras-chave: coordenação, interoperabilidade, rede ou ligação e partilha. Pode ainda encarar-se como uma **estratégia** em que, tal como outra infra-estrutura, compreende geralmente serviços e instalações necessárias ao efectivo funcionamento de uma comunidade ou sociedade, tendo como exemplos os sistemas de transportes e comunicações, os serviços de água e electricidade assim como instituições públicas tais como hospitais, escolas, etc.

Conceptualmente possuem a mesma finalidade que as estradas e auto-estradas, nomeadamente melhorar a comunicação, facilitar o acesso, incrementar o comércio, etc; esta é também a finalidade das IDE's (IDEC, 2004: p. 3 e 4), havendo um claro paralelismo entre IDE's e outras formas de infra-estruturas.

O **objectivo** geral de uma IDE é facilitar o acesso aos recursos de informação geográfica, pretendidos por um grande número de parceiros⁵, quer do sector público, quer do sector privado, de um país ou região, com vista à maximização, eficiência e eficácia das decisões territoriais.

2.4.2. Teoria hierárquica e relações de dependência

As infra-estruturas, de um modo geral, funcionam numa base hierárquica tendo diferentes níveis, do geral ao particular. Um bom exemplo que ilustra esta estrutura hierárquica é o caso da rede viária, com um conjunto de vias classificadas hierarquicamente de acordo com as suas características, funcionalidade e mecanismos de gestão.

As IDE's são também desenvolvidas a diferentes níveis, tal como a ilustra a definição apresentada no âmbito do projecto GINIE (2004: p. 15), com referência ao nível local, regional, nacional, europeu e global (Figura 9). Cada nível possui características próprias, com relações de dependência em relação aos níveis hierarquicamente superiores ou inferiores. A articulação entre os diferentes níveis consiste no estabelecimento de relações de cooperação e dependência entre as organizações responsáveis pelas IDE's.

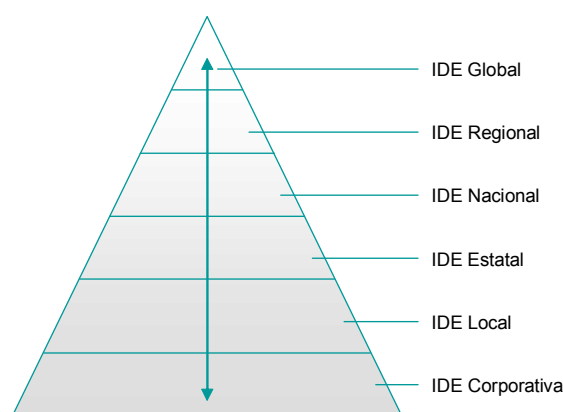


Figura 9 – Hierarquia das IDE's (Rajabifard et al, 2000: p. 5)

⁵ Tradução da autora a partir de 'stakeholders', que deverá ser entendido como parceiros de negócio ou partes interessadas.

Para melhor perceber a estruturação hierárquica, são utilizadas formas de representação que mostram como é possível dividir um sistema de sistemas cada vez mais pequenos até um determinado horizonte em que a divisão faça algum sentido. Rajabifard (2002: p. 52 e 53) apresenta duas formas de esquematização da estrutura hierárquica: (i) subdivisões de quadrado e (ii) estrutura em árvore (Figura 10). No primeiro caso, o sistema é representado por um quadrado que se vai dividindo em quadrados cada vez mais pequenos, os sub-sistemas, uma lógica de menor aplicabilidade no domínio das IDE's. Na representação em árvore, a raiz divide-se em diversos sub-sistemas que se dividem sucessivamente em sub-sistemas mais pequenos.

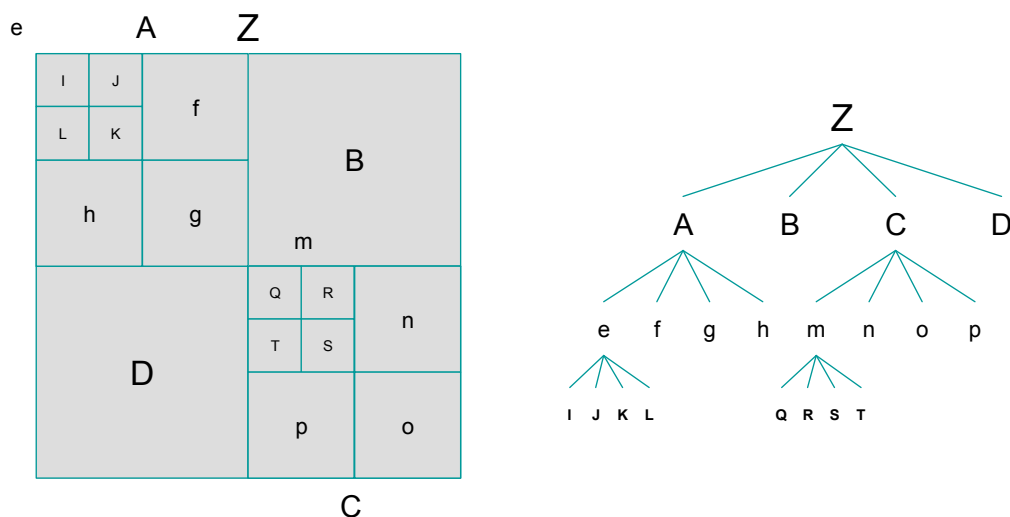


Figura 10 – Estrutura hierárquica representada por subdivisões de quadrado (esquerda) e por estrutura em árvore (direita) (adaptado de Car, 1997, cit. por Rajabifard et al 2000: p. 3)

Embora existam diferentes representações dos sistemas organizados hierarquicamente, todas providenciam a mesma função de desagregação da complexidade dos problemas em sub-sistemas mais pequenos que podem ser eficientemente tratados e modelados (Rajabifard, 2002: p. 54).

A introdução da noção de estrutura hierárquica é fundamentada pela diminuição do tempo de processamento do sistema. Quando estruturado hierarquicamente, o sistema evolui com maior rapidez, sendo mais estável do que um sistema que não apresente este tipo de estrutura mas possua o mesmo número de elementos.

As propriedades das estruturas hierárquicas têm sido aplicadas no domínio da informação geográfica, permitindo perceber a forma como as diferentes IDE's se relacionam entre si. Neste contexto, os níveis global e regional assumem um carácter estratégico, o nível nacional assume um carácter de gestão e o nível local assume um carácter operacional.

Rajabifard et al (2000: p. 5) enunciam duas formas de exploração da relação entre os diferentes níveis: (i) a visão 'alicerces'⁶ e (ii) a visão 'guarda-chuva'⁷.

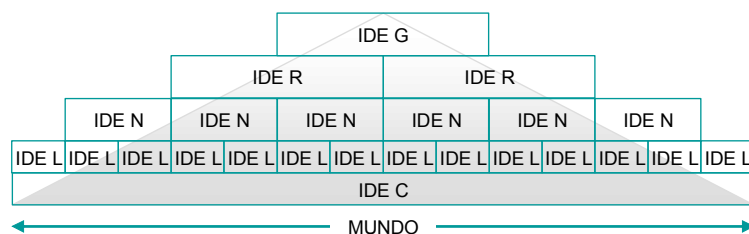
Na visão de 'alicerces' o nível superior é sustentado pelos níveis inferiores; por sua vez, os níveis inferiores alimentam com informação os níveis superiores; assim, um determinado nível é sempre formado a partir dos níveis que se encontram hierarquicamente abaixo. A visão alicerces é representada como uma pirâmide em que

⁶ Tradução da autora a partir de 'building blocks'.

⁷ Tradução da autora a partir de 'umbrella'.

o nível global se encontra no topo, suportado por níveis abaixo, até à base (Figura 11).

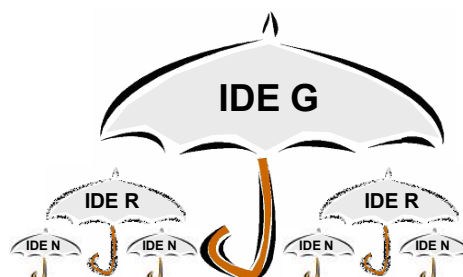
Na visão ‘guarda-chuva’, o nível superior contém os níveis hierarquicamente inferiores (Figura 12). Neste caso, todos os princípios e componentes das IDE’s são definidos no nível global, aspectos que serão mantidos nos níveis hierarquicamente inferiores (nacional, regional, local).



Legenda:

IDE G - IDE Global; IDE - IDE Regional; IDE N - IDE Nacional; IDE L - IDE Local; IDE C - Corporativa.

Figura 11 – Visão ‘alicerces’ das IDE’s (adaptado de Rajabifard et al, 2000: p. 6)



Legenda:

IDE G - IDE Global; IDE R - IDE Regional; IDE N - IDE Nacional.

Figura 12 – Visão ‘guarda-chuva’ das IDE’s (Rajabifard et al, 2000: p. 6)

Tendo em conta estas duas perspectivas, uma IDE pode ser entendida “como um ambiente sem barreiras onde os utilizadores, estando em qualquer ponto da hierarquia, podem utilizar dados provenientes de qualquer outro nível de governação, de acordo com o tema, escala, formato ou área pretendida” (Dias, 2006b: p. 27). A estrutura hierárquica permite assim aferir o grau de detalhe dos dados, de acordo com cada um dos níveis, nas relações com os outros níveis da estrutura e com o nível de planeamento (Figura 13).

Apesar da estrutura hierárquica permitir uma melhor percepção das relações de dependência entre as diferentes IDE’s, nem sempre a realidade é cabalmente fiel a este modelo, havendo especificidades que devem ser tidas em conta, cujos efeitos, no caso de uma interpretação errada, estão por clarificar (Loenen, 2006: p. 33).

Devem considerar-se, neste sentido, questões como: (i) a autonomia de algumas organizações para definição das suas próprias políticas e estratégias; (ii) a dificuldade de definição de fronteiras de informação e (iii) a dificuldade de classificação de algumas infra-estruturas.

Quanto ao primeiro aspecto enunciado e de acordo com Loenen (2006: p. 31), do ponto de vista institucional ou das políticas a adoptar, o nível de topo determina o que ocorre nos níveis que se encontram nas posições inferiores, na medida em que, por exemplo, as decisões tomadas pela administração pública central terão de ser adoptadas pela administração pública local. Na realidade isto pode não acontecer dada a autonomia da

administração pública local para a não adopção das políticas e estratégias definidas a nível nacional e definir os seus caminhos com maior autonomia (Figura 14).

A definição de fronteiras entre os diferentes níveis é outro aspecto a ter em conta no que toca à dificuldade de uma aplicação perfeita da estrutura hierárquica. Esta dificuldade pode ser claramente percebida quando se considera a informação necessária para operar em cada um dos níveis da hierarquia. Assim, tal como explica Loenen (2006: p. 32), um utilizador que se encontre no nível nacional pode precisar de informação com um alto nível de detalhe, ao passo que um utilizador do nível local pode precisar de informação menos detalhada. Neste sentido, torna-se complexo definir qual a informação necessária para cada IDE e onde termina o papel de um determinado nível e começa o papel de outro nível hierarquicamente inferior ou superior.

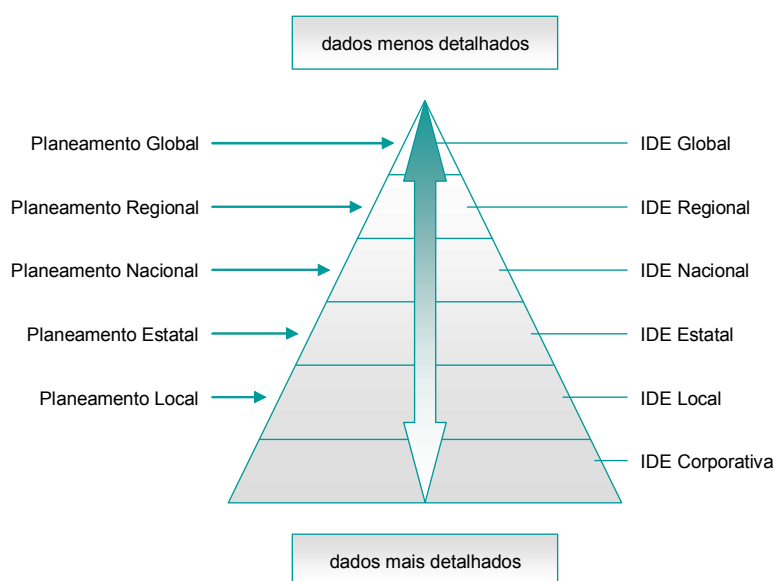


Figura 13 – Relação entre o grau de detalhe dos dados, os diferentes níveis das IDE's e os níveis de planeamento (Rajabifard et al, 2000: p. 7)

Por último, não poderia deixar de fazer-se uma breve referência à dificuldade que pode constituir a classificação de uma IDE, de acordo com o modelo proposto, tendo em conta que é apresentado como modelo global, onde eventualmente não são contempladas especificidades que deverão ser analisadas caso a caso. Para expor este ponto é pertinente recorrer a alguns casos de IDE's já existentes ou em desenvolvimento. Na esquematização do modelo, uma Infra-estrutura de Dados Espaciais Regional (IDE R) surge entre o nível global e o nível nacional, como será o caso da 'European Spatial Data Infrastructure' (ESDI); porém, tendo em conta o modelo de governação do território, organizado em regiões administrativas, em Espanha a Infra-estrutura de Dados Espaciais Nacional (IDE N), 'Infraestructura de Datos Espaciales de España' (IDEE), constitui o 'guarda-chuva' de diversas iniciativas regionais; há aqui dois entendimentos distintos do que poderá constituir uma IDE R, de acordo com a perspectiva de análise adoptada. Por outro lado, as IDE de carácter transnacional, como são exemplos os projectos SIGN II e OTALEX, são geralmente encaradas como IDE R; embora não haja uma dificuldade considerável de classificação nestes casos, ficam por identificar, à luz do modelo, as relações de dependências definidas entre estas IDE R e o nível nacional, regional (no caso de Espanha) e nacional.

Para além dos aspectos enunciados, merecem ainda referência as IDE's temáticas, que embora não se encontrando relacionadas com a lógica hierárquica tal como é aqui apresentada, são desenvolvidas por diversos organismos em diferentes níveis de governação, de acordo com interesses e especificidades sectoriais.

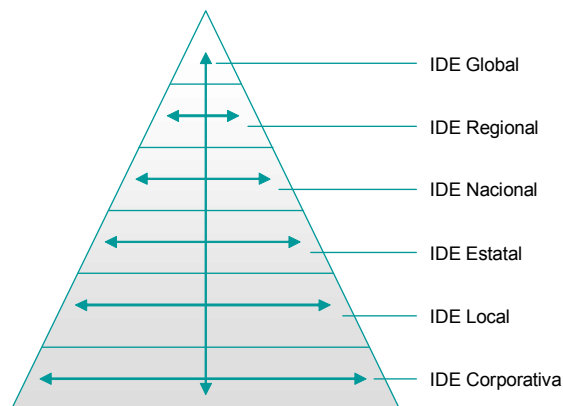


Figura 14 – A complexa relação das IDE's dentro e entre diferentes níveis (Rajabifard, 2002: p. 63)

2.4.3. Princípios e componentes

2.4.3.1. Enquadramento geral

O desenvolvimento de uma IDE requer um conhecimento da natureza, conceito, componentes e impacte dos princípios globais (Rajabifard, 2002: p. 26). Neste sentido, a identificação de princípios e componentes assume um carácter proeminente, não havendo uma visão única acerca destes tópicos, notando-se variações de acordo com a definição de IDE adoptada. A identificação de princípios e componentes deverá assim passar por uma análise das principais definições de IDE, bem como pela identificação a partir de iniciativas em curso, de acordo com a sua natureza e relevância.

Para Coleman e McLaughlin (1997), uma IDE de carácter global deverá englobar os componentes seguintes: (i) políticas; (ii) tecnologias; (iii) normas e (iv) recursos humanos. Jacoby et al (2002: p. 307) identificam, para uma IDE N, quadro componentes: (i) metadados; (ii) dados de referência (iii) normas e (iv) estrutura organizacional de suporte de recolha e distribuição dos dados. Já para Cromptvoets et al (2004: p. 666) uma IDE conta com os cinco componentes seguintes: (i) política; (ii) rede de acesso; (iii) standars; (iv) pessoa e (v) dados.

Na óptica da GSDI (2004: p. 7), embora com pontos comuns, notam-se algumas diferenças em relação às perspectivas apresentadas por estes autores, sendo neste caso enunciados quatro componentes: (i) os normas existentes e emergentes; (ii) as soluções normalizadas de 'software open-source' e comercial; (iii) as estratégias organizacionais de suporte e as políticas e (iv) as boas práticas.

A IDEE (2008b) apresenta uma abordagem interessante, distinguindo princípios e componentes. Esta iniciativa inclui os seguintes princípios comuns: (i) enquadramento institucional; (ii) enquadramento normativo; (iii) tecnologia e (iv) políticas de dados. Por outro lado, a IDEE conta com os componentes seguintes: (i) dados; (ii) metadados e (iii) serviços.

Para além da identificação dos componentes de uma IDE, é essencial perceber a sua articulação, de modo a traduzirem-se num sistema global capaz de fornecer dados e informações de acordo com as necessidades e

finalidades da IDE. Apesar da primazia geralmente dada à componente tecnologia, não pode marginalizar-se da abordagem a componente humana. São as necessidades dos utilizadores que conduzem ao desenvolvimento de uma IDE (Rajabifard, 2002: p. 26).

Considerando a importante e essencial interacção entre as pessoas e os dados como uma primeira categoria de componentes, a segunda será a tecnologia, englobando a rede de acesso, a política e as normas (Figura 15; Rajabifard, 2002: p. 29).

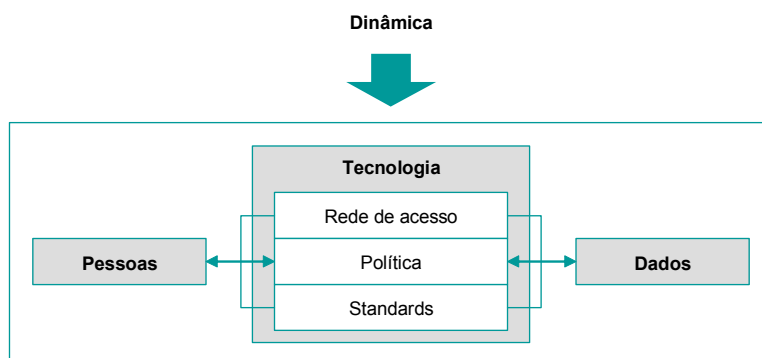


Figura 15 – Natureza e relação entre os componentes de uma IDE (adaptado de Rajabifard, 2002: p. 29)

Loenen (2006: p. 41) apresenta uma visão abrangente dos componentes que devem existir em qualquer iniciativa de desenvolvimento de uma IDE, embora assinala que a forma e função exacta depende da cultura e das necessidades da própria iniciativa, ou seja, os componentes poderão ser os mesmos mas poderá divergir o papel que desempenharão na IDE (Figura 16).

A análise de diferentes casos de estudo aporta, certamente, muitas perspectivas, embora no essencial todas as iniciativas e autores apontem para um conjunto muito semelhante de componentes, com um enfoque mais centrado na tecnologia, nos dados, na estrutura organizacional ou nos recursos humanos.

Na eficiente e eficaz interacção entre os diferentes componentes da IDE reside o seu sucesso, pelo que esta área requer necessariamente uma análise mais aprofundada por parte da comunidade científica, cujas resoluções serão facilitadoras do processo de desenvolvimento de IDE's a diferentes escalas e por diversas organizações.

Segundo Craglia (2006: p. 4), o estudo dos componentes de uma IDE é, entre outros aspectos, uma das áreas que requer uma maior pesquisa que conduza a um melhor entendimento, não apenas do ponto de vista da sua identificação, mas também das relações funcionais e contributos para os custos e benefícios da IDE.

De acordo com o contexto apresentado e pela inexistência de uma visão única e unânime são considerados, no âmbito deste trabalho, os componentes seguintes: (i) estrutura institucional; (ii) estrutura normativa; (iii) tecnologia; (iv) políticas de dados; (v) dados; (vi) metadados; (vii) serviços e (viii) pessoas.

2.4.3.2. Estrutura institucional

O desenvolvimento de uma IDE tem de contar com o suporte de um determinado contexto institucional, responsável não só pelo seu arranque inicial, como pelo seu adequado desenvolvimento. No contexto institucional integra-se o enquadramento legal existente e adequado que regulamente os diferentes órgãos da

administração pública, produtores de informação geográfica oficial e empresas privadas do sector, garante da existência de dados espaciais para as aplicações baseadas em tecnologias e SIG's e dinamização da IDE.

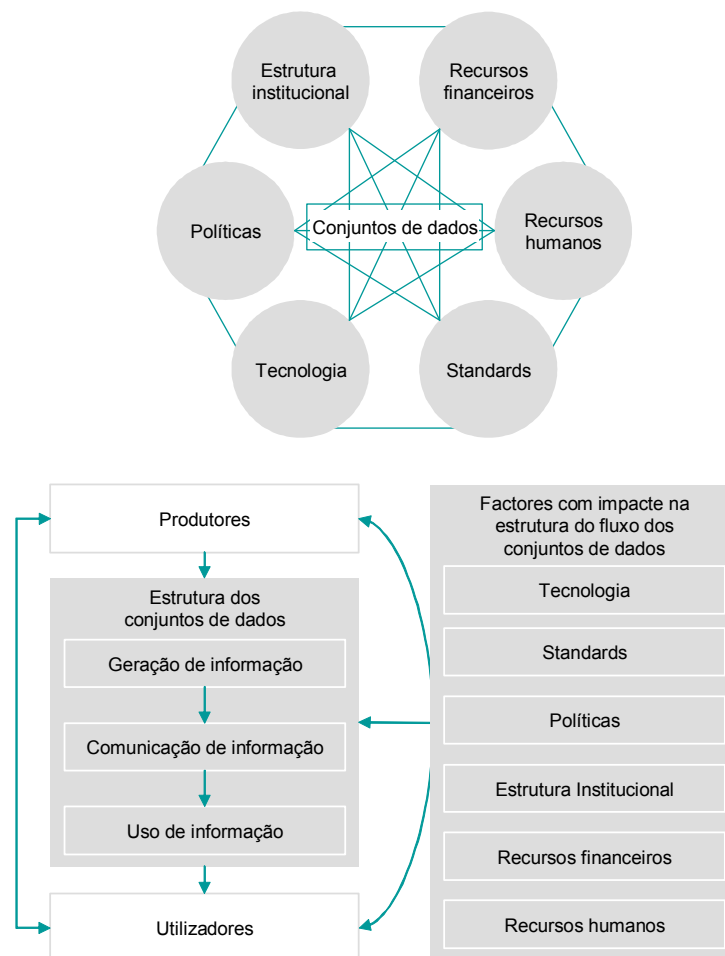


Figura 16 – Componentes de uma IDE (Loenen, 2006: p. 41)

2.4.3.3. Estrutura normativa

As normas são aceites e amplamente utilizadas, fruto da experiência e do consenso, uma vez que são desenvolvidas e revistas por grupos internacionais de especialistas que aportaram uma considerável diversidade cultural e social, o que assume particular relevância neste contexto.

O desenvolvimento de uma IDE conta com a existência de normas às quais os dados e a interoperabilidade dos sistemas se devem ajustar, no sentido de permitir a partilha entre diversos conjuntos de utilizadores e suportar partilhas de informação, apenas possíveis quando os dados são 'legíveis' para ambos os parceiros.

A necessidade de Normas⁸, Padrões⁹ e Recomendações no âmbito de uma IDE não difere muito das necessidades que se sentem noutros domínios. As Normas, Padrões e Recomendações são uma base imprescindível, permitindo que os serviços, tecnologias e dados sejam coerentes, compatíveis e interoperáveis,

⁸ Tradução da autora a partir de 'Standards'.

⁹ Tradução da autora a partir de 'Specifications'.

de modo a possibilitar a sua utilização, partilha e combinação. É necessário, neste contexto, distinguir e descrever Normas, Padrões e Recomendações:

- i. Normas – são definidas a nível internacional pela ‘International Organization for Standardization’ (ISO) (ISO/TC 211, 2008), a nível Europeu pelo ‘European Committee for Standardization’ (CEN) (CEN, 2008) e a nível Nacional pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ) (IPQ, 2008) (Anexo 2);
- ii. Padrões – são definidos por empresas ou organizações, como é o caso do ‘Open Geospatial Consortium’ (OGC), cujas especificações têm sido crescentemente empregues no âmbito do desenvolvimento de IDE’s (OGC, 2008) (Anexo 3);
- iii. Recomendações – são definidas por organismos responsáveis por determinados domínios, como o ‘Statistical Office of the European Communities’ (EUROSTAT) (EUROSTAT, 2008), que define recomendações para os organismos com funções na área da estatística, nos países da União Europeia.

Não pode ainda deixar de referir-se, no que concerne à estrutura normativa, a Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007), que será alvo de análise no âmbito das IDE’s desenvolvidas na Europa.

2.4.3.4. Tecnologia

No contexto de uma IDE, a tecnologia consiste no estabelecimento de uma rede de mecanismos informáticos que permitem procurar, consultar, encontrar, aceder, adicionar e utilizar os dados espaciais ou geográficos, como por exemplo a incorporação de metadados organizados em catálogos e a sua disponibilização através de uma rede de servidores, utilizando apenas um navegador ou um ‘browser’, como o Explorer, o Netscape, o Opera ou o Mozilla, apenas para citar alguns exemplos. Contudo, deverá ser possível aceder aos mesmos serviços utilizando outro tipo de aplicações ‘cliente’, como o caso dos ‘softwares’ SIG.

A distinção entre uma IDE e um SIG é ainda um tema controverso, havendo relações de dependência que, do ponto de vista conceptual, deverão ser amplamente discutidas e clarificadas pela comunidade científica. É neste sentido que, no contexto deste trabalho, são também consideradas na tecnologia as Tecnologias e SIG’s, tendo em conta a sua utilização no contexto de um projecto, assim como as suas principais tarefas.

As Tecnologias de Informação Geográfica abrangem todo o tipo de plataformas e sistemas informáticos a que se recorre para o processamento de informação georreferenciada, incluindo SIG’s, Sistemas de ‘Desktop Mapping’, de Detecção Remota, de Posicionamento, etc., tecnologias que são exploradas de acordo com as fases de aquisição, integração, análise e visualização de um projecto SIG (Julião, 2001: p. 83; Figura 17).

Por outro lado, de acordo com Masser (2007: p. 13), uma análise detalhada das tarefas que podem ser realizadas pelos SIG’s mostram o valor desta tecnologia:

- i. Captura – a captura consiste na codificação dos dados em formato digital, permitindo a sua leitura por computador. Esta tarefa engloba a digitalização, o registo de dados por equipamentos de topografia, os dados alfanuméricos ou as imagens obtidas por satélite;
- ii. Gestão – a gestão corresponde à criação de bases de dados organizadas de acordo com um esquema conceptual. Esta tarefa é habitualmente realizada com a ajuda de um SGBD, um ‘software’

utilizado na organização da informação;

- iii. Integração – os SIG's tornam possível a ligação de conjuntos de dados e a fusão ou combinação de diferentes dados para a mesma localização. Isto torna os SIG's numa ferramenta de análise particularmente diferente dos mapas convencionais em papel;
- iv. Manipulação – os SIG's permitem também manipular um grande volume de dados sobre a mesma localização de modo fácil e rápido. Esta capacidade dá aos SIG's uma grande potencialidade para gerar novos produtos e serviços com valor acrescentado aos dados espaciais existentes;
- v. Análise – as capacidades básicas de análise dos SIG's consistem em 'overlays', 'buffers' e 'networks' (Figura 18). A sobreposição, tal como indica a própria designação, consiste na sobreposição de dois ou mais conjuntos de dados num mesmo sistema de coordenadas. Os 'buffers' são áreas de uma determinada largura à volta de um ponto, linha ou polígono. As 'networks' são a organização geométrica e lógica de nós e linhas inter conectadas entre si. Os SIG's proporcionam ainda o desenvolvimento de métodos de exploração e relacionamento mais complexo dos dados, através do desenvolvimento de modelos matemáticos;
- vi. Disponibilização – as ferramentas de visualização podem ser utilizadas para a geração de mapas tradicionais assim como para a produção de saídas gráficas mais complexas como as associadas a modelos tridimensionais.

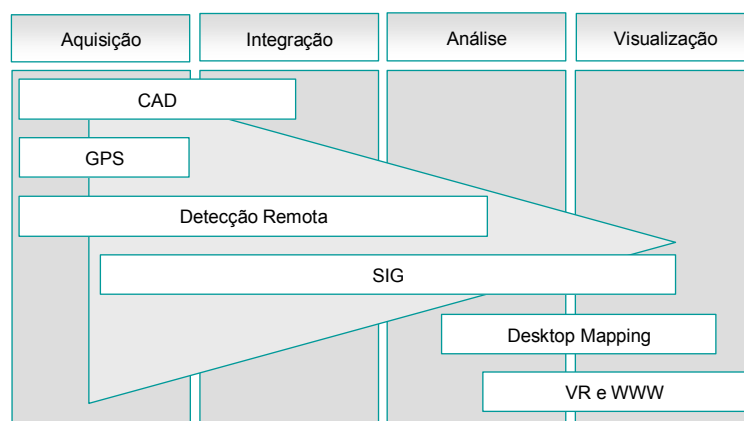


Figura 17 – Tecnologias de Informação Geográfica no contexto de um projecto SIG (Julião, 2001: p. 83)

2.4.3.5. Políticas de dados

A política de dados encontra-se intimamente ligada à estrutura institucional, embora neste caso o enfoque incida sobre os dados. No desenvolvimento de uma IDE é essencial o estabelecimento de políticas, protocolos e acordos de colaboração, imprescindíveis para proporcionar o aumento da disponibilidade de dados espaciais e a partilha dos desenvolvimentos tecnológicos.

Neste contexto, deverão ser considerados aspectos como a legislação e regulamentação acerca da produção dos dados, os direitos do cidadão no acesso à informação pública, os acordos entre instituições, os direitos de autor e propriedade intelectual, entre outros aspectos que venham a ser considerados pertinentes neste domínio.

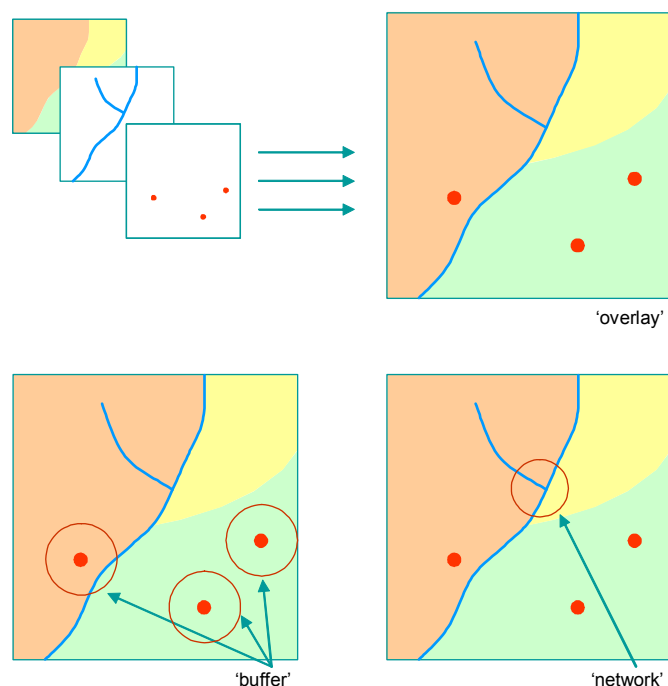


Figura 18 – Funções de análise espacial de um SIG (imagem da autora)

2.4.3.6. Dados

No desenvolvimento de uma IDE, mais importante do que ter acesso a grandes quantidades de dados, é essencial perceber que dados são importantes do ponto de vista da estratégia e finalidade de uma IDE, bem como ter presente questões como a adequação dos modelos ou os parâmetros de qualidade. Os organismos da administração pública são, num grande número de casos, responsáveis pela maioria da informação geográfica de referência existente, informação essa que tem um papel essencial como esqueleto no desenvolvimento de uma IDE.

Neste contexto, para melhor perceber a importância dos dados no desenvolvimento de uma IDE é essencial uma breve abordagem: (i) à distinção entre dados e informação; (ii) à descrição dos modelos de dados e (iii) à classificação dos dados.

Embora não seja objectivo desta dissertação teorizar de forma aprofundada acerca da diferença entre dados e informação, é importante reter uma sucinta clarificação em relação a estes conceitos, uma vez que são diversas vezes utilizados ao longo do texto. De um modo geral, os dados são uma forma de chegar à informação, ou seja, a informação não é mais do que a interpretação dos dados por parte do receptor, tendo em conta um determinado contexto, que poderá conduzir ao conhecimento.

Para a correcta percepção deste componente torna-se ainda necessário fazer uma pequena incursão à forma como se procede à modelação da realidade, decorrendo dessa percepção. Neste sentido, deverão ser consideradas quatro primitivas básicas para a representação das entidades, cuja aplicação deve adequar-se aos objectivos e escala da análise. As quatro primitivas geométricas em questão são (Figura 19):

- i. Ponto – entidade cuja localização é expressa por um par de coordenadas (x/y, lat./long.);
- ii. Linha – entidade expressa por pontos coordenados, conectados entre si;
- iii. Polígono – entidade expressa numa área delimitada por linhas conectadas entre si;
- iv. Volume – entidade expressa pela sua dimensão tridimensional.

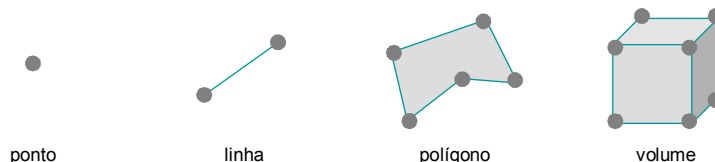


Figura 19 – Ponto, linha, polígono e volume (imagem da autora)

Para além da representação da realidade do modo enunciado, no que respeita ao registo e processamento da informação deverão ser ainda considerados dois modelos conceptuais de estruturação da informação, uma vez que são os mais utilizados (Figura 20):

- i. Estrutura vectorial – resulta do enquadramento dos objectos como um ponto, linha ou polígono, sendo a estrutura mais adequada para objectos não contínuos;
- ii. Estrutura matricial ('raster') – resulta da aplicação de uma grelha virtual sobre o território, originando um conjunto de células com posições conhecidas que materializam a partição do território, em que cada célula ou píxel¹⁰ corresponderá a um determinado valor ou atributo, sendo desta forma a estrutura mais adequada para objectos contínuos.

Para além da questão gráfica, devem ter-se em atenção os atributos, descritos como "a propriedade ou característica associada a um objecto gráfico, expressa através de caracteres alfanuméricos, números ou imagens, normalmente armazenados em tabelas próprias (tabelas de atributos)" (Gaspar, 2004: p. 35).

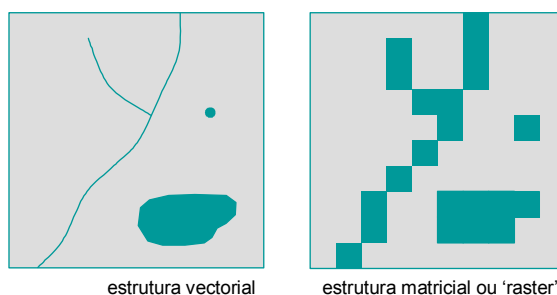


Figura 20 – Estrutura vectorial e matricial (imagem da autora)

Quanto à classificação dos dados, existe algum consenso na classificação em (i) dados de referência e em (ii) dados temáticos, sendo a administração pública, na generalidade dos casos, detentora da maioria dos dados existente, com realce para os dados de referência, como foi anteriormente enunciado e de que é um bom exemplo a cartografia de base digital. Neste sentido:

- i. Os dados de referência – são aqueles dados georreferenciados basilares, que servem de esqueleto para a construção ou referência de qualquer outro dado de referência ou temático. Os dados de

¹⁰ Do inglês 'Picture Element'.

referência proporcionam o contexto a qualquer aplicação, sendo utilizados como base comum que permite combinar e integrar dados provenientes de aplicações de todo o tipo, ao ser o vínculo ou elo de união. A iniciativa INSPIRE descreve os temas que devem ser considerados como dados de referência nos Anexos I e II da Directiva (Anexo 1): sistemas de referência; sistemas de quadriculas geográficas; toponímia; unidades administrativas; endereços; parcelas cadastrais; redes de transporte; hidrografia; sítios protegido; altitude; ocupação do solo; ortoimagens e geologia (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007);

- ii. Dados temáticos – são os dados próprios de aplicações específicas e com uma finalidade concreta. Incluem os atributos associados aos dados de referência, que se materializam em valores qualitativos e quantitativos. São exemplo de dados temáticos: o clima, a vegetação, a geologia, o uso do solo, a demografia, etc. A iniciativa INSPIRE definiu os temas que devem ser considerados como dados temáticos no Anexo III da Directiva (Anexo 1): unidades estatísticas; edifícios, solo; uso do solo; saúde humana e segurança; serviços de utilidade pública e do Estado; instalações de monitorização do ambiente; instalações industriais e de produção; instalações agrícolas e aquícolas; distribuição da população – demografia; zonas de gestão/restricção/regulamentação de unidades de referência; zonas de risco natural; condições atmosféricas; características geomorfológicas; características oceanográficas; regiões marinhas; regiões biogeográficas; habitats e biótopos; distribuição das espécies; recursos energéticos e recursos minerais (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007).

Para além desta classificação genérica, podem encontra-se outras agregações dos dados de acordo com a sua tipologia, como a apresentada por Matos (2001: p. 53), que tipifica a integração dos temas em funções, onde passamos assim a ter (Figura 21):

- i. Informação estruturante – são temas que, não sendo objecto de cálculo ou análise espacial, garantem a coerências dos demais temas, uma vez que funcionam como suporte para delimitação de fronteiras. São exemplos de informação estruturante os limites administrativos, a rede viária, etc.;
- ii. Informação de inventário – são temas cujos objectos devem ser representados exaustivamente, não havendo generalização por omissão. São exemplos de informação de inventário as captações de água, as localizações de equipamentos colectivos, etc.;
- iii. Informação de suporte – são temas sobre os quais são efectuadas operações de análise espacial e cálculos, cujo detalhe e exactidão deve ser ponderado em função dos dados originais. São exemplos de informação de suporte a altimetria, os solos, as linhas de água, etc.;
- iv. Informação derivada – são temas resultantes de operações de análise sobre a informação de suporte ou de inventário, de forma automática ou não, e condicionados pela informação estruturante. São exemplo de informação derivada os declives, a exposição de vertentes, a classificação de linhas de água, etc.;
- v. Informação de contexto – são temas apenas utilizados com fim descritivo ou para análise descritiva, de modo a que a sua exactidão e detalhe não afecte directamente o trabalho. Estes temas não são destinados à conjugação com a demais informação e, por outro lado, não apresentam por vezes o

rigor que permita a sua utilização em operações de construção de novos temas. São exemplo de informação de contexto a Reserva Agrícola Nacional, a Reserva Ecológica Nacional, a Rede Natura 2000, etc..

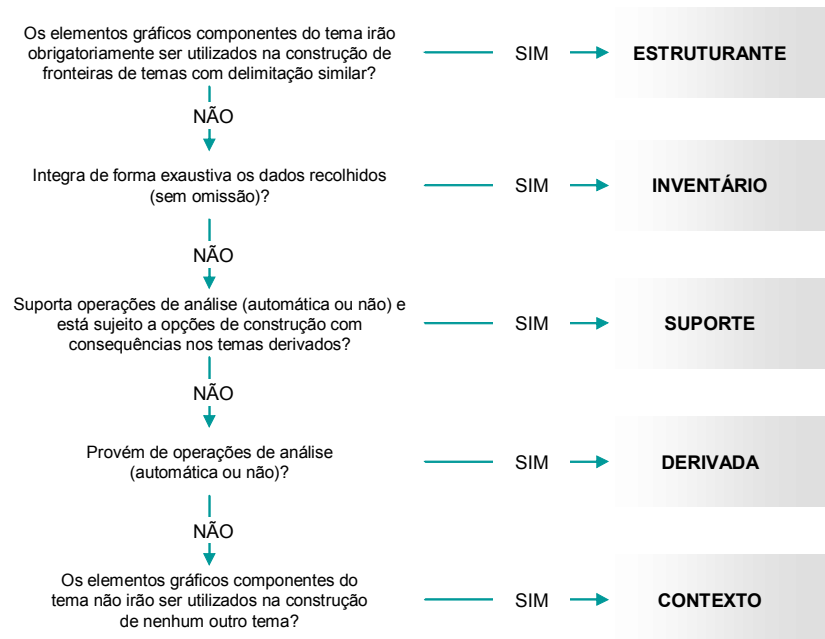


Figura 21 – Árvore de decisão para integração dos temas em funções (Matos, 2001: p. 53)

2.4.3.7. Metadados

Os dados por si só são manifestamente insuficientes, pelo que surge a necessidade da sua correcta descrição. Neste sentido, para além dos dados, devem ser considerados os metadados, que caracterizam os dados e aportam informações valiosas como o conteúdo, qualidade, formato ou restrições de acesso e utilização.

Os metadados devem organizar-se em catálogos disponíveis para consulta por parte de qualquer utilizador e desenvolvidos segundo normas e padrões aceites e amplamente utilizados, existindo actualmente, para além de projectos referentes a diversas iniciativas de desenvolvimento de IDE's, dois segmentos que importa mencionar:

- i. As normas internacionais da família ISO19100, desenvolvidas pelo Comité 211, pertencente à ISO, no domínio dos metadados, tais como (ISO, 2008): (i) ISO 19115:2003 Cor 1 2006 'Geographic information – Metadata - Corrigendum 1', que proporciona um modelo e estabelece um conjunto comum de terminologia, definições e procedimentos de ampliação para metadados; (ii) ISO/DIS 19115-2 'Geographic information - Part 2: Extensions for imagery and gridded data' e (iii) ISO/TS 19139:2007 'Geographic information - Metadata - XML schema implementation', derivada da ISO 19115. Estas normas foram adoptadas pelo Comité 287, do domínio da informação geográfica, pertencente CEN (CEN, 2008);
- ii. A iniciativa 'Dublin Core Metadata', um fórum aberto, dedicado ao desenvolvimento de normas na linha dos metadados, que tem como actividades centrais a formação de grupos de trabalho, conferências globais/oficinas e exercícios na área dos metadados (Dublin Core Metadata, 2008).

2.4.3.8. Serviços

A partilha e interoperabilidade dos sistemas são conceitos chave numa IDE, apenas possíveis através de normas, padrões e recomendações que permitem que diferentes sistemas, arquitecturas e formatos de dados se tornem acessíveis aos utilizadores. Uma IDE deve dispor de funcionalidades acessíveis através da Internet, com recurso a simples navegadores 'browser', sem necessidade de aplicações específicas para esse efeito.

Estes serviços materializam-se nos geoportais, que surgem como um elemento básico que deverá combinar, entre outros aspectos: (i) metadados; (ii) catálogos de metadados; (iii) serviços de acesso aos dados; (iv) serviços de geoprocessamento dos dados e (v) ligações a outras IDE.

A visualização e distribuição de informação geográfica na Internet têm sido possíveis, no contexto das IDE's, utilizando especificações do OGC para a criação de 'web services' (OGC, 2008).

De acordo com Furtado (2006: p. 69), a arquitectura dos 'web services' é baseada na interacção entre três elementos que são (i) o fornecedor, (ii) o 'cliente' e (iii) o catálogo, em que o fornecedor é a entidade criadora e disponibilizadora do serviço num formato padrão, compreensível para quem pretenda usar o serviço; o catálogo é o local onde estão registados e classificados os serviços, de modo a fornecer ao 'cliente' uma descrição e localização dos serviços e o 'cliente' é a aplicação ou utilizador que usufrui do serviço, através de pesquisa no catálogo e, em caso de estar disponível o serviço, poderá ser requisitado ao fornecedor. Existem actualmente diversos tipos de 'web services', apresentando-se de seguida alguns dos mais conhecidos e utilizados:

- i. Serviço de Mapas na Web¹¹ (WMS) – o objectivo deste serviço é permitir a visualização de informação geográfica através da representação de uma imagem para a área requerida, representação que será proveniente dos dados de um ou vários servidores. Este 'web service' permite a combinação de diferentes níveis de informação, bem como a consulta da informação disponível e das características do mapa, através de três operações definidas para este serviços: (i) GetCapabilities; (ii) GetMap e (iii) GetFeatureInfo;
- ii. Serviço de Entidades Geográficas na Web¹² (WFS) – ao contrário do WMS, o WFS permite não apenas a visualização, mas também a consulta dos atributos relativos a uma determinada entidade geográfica, sempre que esta informação se encontre georreferenciada em modo vectorial;
- iii. Serviço de Coberturas na Web¹³ (WCS) – este serviço é análogo ao WFS, que permite a visualização e a consulta dos atributos relativos a uma determinada entidade geográfica, mas neste caso para os dados matriciais, em formato 'raster', possibilitando a consulta de informação de um determinado píxel;
- iv. Serviço de Roteiro¹⁴ (Gazetteer) – este serviço permite consultar a localização de uma determinada entidade geográfica a partir do seu nome. Sempre que existe mais de uma opção para um mesmo nome, o serviço deve apresentar a lista encontrada e algum atributo adicional para que se possa escolher o adequado;

¹¹ Tradução da autora a partir de 'Web Map Service'.

¹² Tradução da autora a partir de 'Web Feature Service'.

¹³ Tradução da autora a partir de 'Web Coverage Service'.

¹⁴ Tradução da autora a partir de 'Gazetteer Service'.

- v. Serviço de Catálogo na Web¹⁵ (CSW) – este serviço permite a publicação e pesquisa de informação descritiva dos dados, ou seja, os metadados ou outro tipo de aplicações que proporcionem capacidades de pesquisa acerca dos dados existentes numa determinada IDE;
- vi. Descritor de Estilos de Representação¹⁶ (SLD) – esta especificação descreve um conjunto de regras de codificação que possibilitam ao utilizador a definição de um conjunto de estilos personalizados para as diversas entidades, sendo recomendável a utilização desta especificação em conjunto com o WMS.

2.4.3.9. Pessoas

Uma IDE só pode ser considerada como tal se tiver um conjunto de utilizadores, pelo que o conceito de difusão é aqui essencial. A IDE ganha dimensão à medida que aumenta o número de utilizadores e aumentam as possibilidades comerciais da mesma. Por outro lado, à medida que aumenta o número de utilizadores e colaboradores, vai surgindo a necessidade de alargamento a determinados temas, gerando a ampliação da infra-estrutura. Neste sentido, o número de utilizadores afigura-se como um bom indicador do papel desempenhado por uma IDE.

2.5. Conclusões

Este ponto da dissertação apresenta um enquadramento conceptual das IDE's, dando uma especial atenção ao conceito, à teoria hierárquica e aos princípios e componentes. Da análise apresentada podem retirar-se as seguintes conclusões:

- i. A terminologia a adoptar em Portugal não reúne consenso, ao contrário do que acontece com a terminologia em inglês, resultando na utilização universal do termos 'Spatial Data Infrastructure', cujo acrónimo é SDI. Foi adoptado, na dissertação o termo Infra-estrutura de Dados Espaciais, IDE na forma abreviada;
- ii. A definição de IDE não é universal, havendo variações sobretudo ao nível do contexto em que é observado o conceito, embora a generalidade dos casos apresente pontos comuns;
- iii. As implicações da aplicação da estrutura hierárquica ao contexto das IDE's estão ainda por aferir na globalidade, havendo dificuldades na classificação de alguns casos de estudo num nível em particular, sobretudo quando se trata de uma IDE temática, específica de um determinado sector;
- iv. Não há uma visão global dos princípios e componentes de uma IDE, que são variáveis conforme os diferentes autores e projectos, embora incidam geralmente sobre aspectos comuns;
- v. A forma como os componentes e princípios se articulam entre si, num projectos de desenvolvimento de uma IDE, estão ainda por aferir na globalidade.

¹⁵ Tradução da autora a partir de 'Web Catalogue Service'.

¹⁶ Tradução da autora a partir de 'Style Layer Descriptor'.

3. AS INFRA-ESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS ACTUAIS

“Many organisations and agencies within or between different countries can participate in development and implementation of an SDI. Although different organisations have characteristic data use patterns, all organisations need different resolutions of data at different times, particularly when they are working together.”

Abbas Rajabifard (2002: p. 30)

3.1. Enquadramento

O presente capítulo pretende mostrar alguns exemplos de IDE's que têm possibilitado o acesso a grandes volumes de informação geográfica, conduzindo a um maior conhecimento do território. A análise da emergência e desenvolvimento destes projectos, tendo em especial atenção a identificação de boas práticas, é essencial do ponto de vista a fundamentação de novos projectos da mesma tipologia.

O actual volume de IDE's existentes por todo o mundo impossibilita uma análise exaustiva, razão pela qual são seleccionados casos de estudo elucidativos do estado da arte. Assim, são apresentadas algumas considerações sobre a emergência das IDE's, seguindo-se a descrição dos casos de estudo de maior relevância partindo da escala global para IDE's de níveis hierárquicos de maior pormenorização. Dada a sua importância para os objectivos deste trabalho, é dada uma especial atenção ao contexto europeu.

3.2. A emergência das Infra-estruturas de Dados Espaciais

As autoridades, um pouco por todo o mundo, têm sentido a necessidade de desenvolver melhores mecanismos de gestão da informação geográfica, embarcando na criação de IDE's. Actualmente encontram-se em construção IDE's nacionais, sub-nacionais ou mesmo supranacionais, cujos objectivos primordiais são, geralmente, (i) a promoção do desenvolvimento económico, (ii) o estímulo à melhor governação e (iii) a promoção do desenvolvimento sustentável (Masser, 2007: p. 17).

Masser (2007: p. 17) designa de 'fenómeno IDE'¹⁷ os acontecimentos neste domínio nos últimos cinquenta anos, tendo liderado o movimento países como a Austrália, o Canadá, a Holanda, Portugal e os Estados Unidos da América, embora actualmente se encontrem em desenvolvimento iniciativas um pouco por todo o mundo. Este autor identificou as que hoje podem ser consideradas as IDE's de primeira geração, consistindo em onze iniciativas bastante heterogéneas no que respeita à terminologia adoptada (Tabela 2), mas que apresentam três elementos comuns (Masser, 1999: p. 68):

- i. São iniciativas de natureza nacional;
- ii. Focam-se na informação geográfica, referida também como dados espaciais, dados geo-espaciais ou, num dos casos, informação territorial;

¹⁷ Tradução da autora a partir de 'SDI phenomenon'.

- iii. Focam-se na existência de algum mecanismos de coordenação para formulação da política e propósito de implementação, referido como infra-estrutura, sistema ou estrutura.

Austrália	'Australian Spatial Data Infrastructure'
Canadá	'Canadian Geospatial Data Infrastructure'
Coreia	'National Geographic Information System'
Estados Unidos	'National Spatial Data Infrastructure'
Holanda	'National Geographical Information Infrastructure'
Indonésia	'National Geographic Information Systems'
Japão	'National Spatial Data Infrastructure'
Malásia	'National Infrastructure for Land Information System'
Portugal	'National System for Geographic Information'
Qatar	'National Geographic Information System'
Reino Unido	'National Geographic Data Framework'

Tabela 2 – A primeira geração de IDE's (Masser, 1999: p. 68)

Esta primeira geração de IDE's surgiu de todas as formas e tamanhos (Masser, 1999: p. 73), o que poderá dever-se às evidentes diferenças entre os países no que respeita à sua dimensão, sistema governativo e desenvolvimento económico, bem como à força motriz que se encontra na origem da sua emergência. O que parece comum à generalidade destes onze casos é a necessidade de intervenção dos governos na criação da infra-estrutura, embora esta intervenção se evidencie de forma mais acentuada nalguns casos, como por exemplo nos Estados Unidos.

A geração que se segue aos onze casos apresentados, quando avaliada, deverá apresentar a mesma diversidade devido às diferentes circunstâncias que estão na base do seu aparecimento. É neste sentido que Masser (1999: p. 82) sistematiza em três grupos os países de onde emergirão as iniciativas da segunda geração:

- i. Países da primeira geração de IDE's, que reestruturarão os seus projectos com base nos resultados e experiência adquirida;
- ii. Países em vias de desenvolvimento, especialmente da Ásia e do Pacífico, com o objectivo de facilitar o planeamento e gestão do desenvolvimento económico e dos recursos naturais;
- iii. Países da Europa Central e de Leste, motivados pela sua reestruturação, com um forte investimento recente em programas de cadastro e cartografia digital.

3.3. Infra-estruturas de Dados Espaciais Mundiais

3.3.1. A 'Global Spatial Data Infrastructure Association' (GSDI)

A GSDI é um dos organismos que, à escala global, mais tem contribuído para a difusão do 'fenómeno IDE' (Figura 22). O acrónimo que a identifica, GSDI, coincide com o acrónimo da IDE global, já que a associação constitui o ponto de contacto da comunidade global envolvida no desenvolvimento de IDE's.

Trata-se de uma organização sem fins lucrativos que surgiu em meados da década de 90, quando a comunidade global tomou consciência dos benefícios resultantes da normalização e interoperabilidade dos

dados, processos e sistemas para a resolução de problemas globais, que vão para além das fronteiras de cada país. Embora tenha assumido a forma de uma organização sem fins lucrativos em 2002, a GSDI teve o seu início em 1996, no fórum realizado na Alemanha.

No sentido de operacionalizar os seus objectivos e contribuir para o desenvolvimento de estratégias de implementação de IDE's, a associação encontra-se organizada em comités permanentes, em comunicação com os organismos de diferentes países, organizações não governamentais e sector privado. De acordo com a informação disponível no seu portal, a associação conta com seis comités permanentes (GSDI, 2008):

- i. Grupo de trabalho técnico: acompanha e revê, permanente, os aspectos técnicos que afectam o desenvolvimento de IDE's de diferentes níveis hierárquicos;
- ii. Grupo de trabalho jurídico e socioeconómico: explora o enquadramento jurídico e socioeconómico no qual as IDE's são desenvolvidas;
- iii. Comité de comunicações: garante a comunicação entre todos os membros da GSDI e de todos os interessados na actividade da associação, tendo como tarefas primordiais a manutenção do portal da associação e a distribuição das 'newsletters';
- iv. Comité de membros: promove activamente a angariação de novos membros;
- v. Comité de projectos subsidiados: aconselha o Conselho de Administração sobre todos os assuntos que envolvem projectos financiados, que impliquem pagamento à GSDI para a prestação de determinados serviços ao organismo financiador;
- vi. Comité de planeamento da conferência: planeia e organiza com regularidade a conferência internacional.



Figura 22 – Portal da GSDI (GSDI, 2008)

Das iniciativas realizadas pela GSDI merece destaque a edição de um manual de referência para o desenvolvimento de IDE's, 'The SDI Cookbook' (GSDI, 2004). Este manual pretende fornecer o enquadramento necessário ao desenvolvimento de IDE's, incluindo recomendações no domínio da normalização, no desenvolvimento de estratégias e políticas, na identificação de boas práticas e estabelecimento de parcerias. O manual encontra-se organizado em dez capítulos: (i) enquadramento; (ii) desenvolvimento de dados geo-espaciais: criação de dados para múltiplos usos; (iii) metadados: descrição de dados geo-espaciais; (iv) catálogo de dados geo-espaciais: localização de dados; (v) visualização de dados geo-espaciais: cartografia na web; (vi) acesso e distribuição de dados geo-espaciais: livre acesso aos dados; (vii) outros serviços; (viii) difusão: criação de uma comunidade; (ix) casos de estudo e (x) terminologia.

3.3.2. A 'United Nations Spatial Data Infrastructure' (UNSDI)

No encontro plenário anual de 2006, o 'United Nations Geographic Information Working Group' (UNGIWG) tomou a decisão de embarcar na construção da 'United Nations Spatial Data Infrastructure' (UNSDI). Trata-se de uma IDE que poderá vir a ter uma grande importância a nível global pela natureza da organização que lhe deu origem, a Organização das Nações Unidas (ONU), embora a sua juventude não permita o necessário afastamento para uma satisfatória avaliação do papel que poderá vir a ter (Figura 23).



Figura 23 – Portal do UNGIWG (UNGIWG, 2008)

A UNSDI assume a forma de uma estrutura de dados geo-espaciais abrangente e descentralizada que auxilie a tomada de decisão a diferentes níveis, permitindo o acesso, reutilização e disseminação de dados geo-espaciais e serviços de forma rápida e segura (UNGIWG, 2008).

Em Fevereiro de 2007 foram editados dois importantes relatórios estruturantes para o desenvolvimento desta iniciativa, que definem aspectos estratégicos e operacionais na implementação da UNSDI, o 'Strategy for developing and implementing a United Nations Spatial Data Infrastructure' (UNGIWG, 2007a) e o 'United Nations Spatial Data Infrastructure Compendium' (UNGIWG, 2007b). Este último relatório apresenta quatro capítulos: (i) respondendo a um mundo em mudança; (ii) construindo para o futuro; (iii) implementando a UNSDI e (iv) arquitectura da UNSDI.

Para garantir o sucesso da iniciativa, a execução estratégia assenta no trabalho já desenvolvido pelo UNGIWG, permitindo a apresentação de resultados a curto prazo, mas estabelecendo o cenário adequado para o desenvolvimento e manutenção a médio e longo prazo. Neste sentido, está previsto um plano de implementação indicativo a cinco anos, distribuídos por quatro etapas, para as quais foram definidos os objectivos, acções específicas que conduzam à sua concretização e os resultados esperados. As quatro etapas enunciadas são (UNGIWG, 2007a: p. 10): (i) construção dos fundamentos da UNSDI; (ii) construção da infra-estrutura; (iii) institucionalização da infra-estrutura; (iv) melhoria contínua dos processos.

A UNSDI irá contribuir substancialmente para a missão da ONU, devendo ser encarada como um mecanismo técnico e institucional que venha a permitir a partilha de aplicações e informação geográfica para as actividades da organização na manutenção da paz, segurança e ajuda humanitária em situações de emergência, constituindo um 'guarda-chuva' para os países membros que venham a ser parceiros da iniciativa (Figura 24).



Figura 24 – Portal da UNSDI-NCO (UNSDI-NCO, 2008)

3.4. Infra-estruturas de Dados Espaciais de referência a nível mundial

3.4.1. Enquadramento

Quando se abordam casos de estudo que possam constituir exemplo de boas práticas para a implementação de projectos emergentes ao nível do desenvolvimento de IDE's, destacam-se três iniciativas de referência a nível mundial: (i) a Austrália; (ii) o Canadá e (iii) os Estados Unidos da América.

São três projectos de IDE's nacionais desenvolvidos fora da Europa que têm em comum a estrutura governativa federal, assim como a grande dimensão dos respectivos países, quando comparados com a maioria dos países europeus. Pela sua abrangência, estas iniciativas constituem o 'guarda-chuva' para as iniciativas sub-nacionais.

3.4.2. A 'Australian Spatial Data Infrastructure' (ASDI)

O desenvolvimento da IDE da Austrália, a 'Australian Spatial Data Infrastructure' (ASDI), é conduzido pelo 'Australia New Zealand Land Information Council' (ANZLIC) (ANZLIC, 2008), que surgiu em 1986 como resultado do acordo entre o primeiro-ministro australiano e os líderes dos governos estaduais, no sentido de coordenar a recolha e transferência de informação territorial entre os diferentes níveis de governação, promovendo o uso desta informação no apoio à decisão (Figura 25).

O ANZLIC tem estado a desenvolver a ASDI desde 1986, embora o modelo conceptual tenha sido enunciado em 1996. O modelo de IDE proposto consiste na interligação entre quatro elementos fundamentais (Masser, 2003: p. 149 e 150):

- i. Um enquadramento institucional que define a política e a disposição administrativa para a construção, manutenção, acesso e aplicação das normas e conjuntos de dados;
- ii. Um conjunto de normas técnicas que definem as características técnicas dos conjuntos de dados fundamentais;
- iii. Uma colecção de conjuntos de dados fundamentais produzidos no âmbito da estrutura institucional e inteiramente em conformidade com as normas técnicas;
- iv. Uma 'clearinghouse' em rede que torne acessíveis à comunidade os conjuntos de dados fundamentais, de acordo com a política estabelecida dentro da estrutura institucional e das normas técnicas acordadas.

O Comité Permanente da IDE desenvolveu um Plano de Acção 2003-2004 que identifica as seguintes áreas prioritárias para a aplicação da ASDI: (i) governança; (ii) acesso aos dados; (iii) qualidade dos dados; (iv) interoperabilidade e (v) integrabilidade.



Figura 25 – Portal do ANZLIC (ANZLIC, 2008)

3.4.3. A 'Canadian Geospatial Data Infrastructure' (CGDI)

O trabalho de desenvolvimento da IDE do Canadá, a 'Canadian Geospatial Data Infrastructure' (CGDI), teve início em meados dos anos noventa, partindo dos esforços das instituições governamentais e do sector privado (Figura 26). A CGDI agregou vários projectos, parcerias e actividades de cooperação, no sentido de proporcionar acesso à informação geográfica do Canadá. Neste sentido, o governo canadiano fundou o 'GeoConnections' (GeoConnections, 2008), que procura articular os diferentes níveis da governação, o sector privado e a comunidade académica, trabalhando em conjunto na implementação da CGDI.

O trabalho do 'GeoConnections' tem subjacentes cinco eixos prioritários no desenvolvimento da CGDI:

- i. Acesso aos dados: tornar os dados geo-espaciais acessíveis através da Internet, podendo ser descarregados pelas empresas, pelos organismos governamentais e pelos canadenses, a qualquer hora do dia e durante todos os dias do ano;
- ii. Modelo de dados: estabelecimento de um modelo de dados para facilitar a integração da informação, aumentando a velocidade da tomada de decisões e desenvolvimento de novos produtos baseados na informação;
- iii. Normas Geo-espaciais: garantir que a informação cumpre normas internacionais, de modo a que o Canadá possa partilhar informação com outras nações, permitindo às empresas canadenses vender tecnologia e serviços de informação geo-espacial no mercado global;
- iv. Parcerias: colaborar no desenvolvimento de parcerias entre os vários níveis governamentais, o sector privado e a comunidade académica, capitalizando a experiência colectiva e garantindo o fluxo de informação;
- v. Suporte político: desenvolver políticas de cooperação entre todos os níveis de governação, com a finalidade de acelerar a comercialização de informação geo-espacial do sector privado e para desenvolver o comércio electrónico e tecnologias e serviços integrados.

Na sua essência, a CGDI pretende disponibilizar informação on-line de fácil acesso e utilização, capaz de trazer valor acrescentados à tomada de decisão, tendo quatro áreas de acção prioritárias: (i) segurança pública; (ii) saúde pública; (iii) comunidade local e (iv) ambiente e desenvolvimento sustentável.



Figura 26 – Portal do 'GeoConnections' (GeoConnections, 2008)

3.4.4. A 'National Spatial Data Infrastructure' (NSDI)

A IDE N mais conhecida e uma das mais bem sucedidas a nível mundial é a NSDI dos Estados Unidos da América, que teve na sua génese a circular A-16 do 'Office of Management and Budget' (OMB), de 1990, revista em 2001. Na sequência desta circular foi criado o 'Federal Geographic Data Committee' (FGDC), parte integrante do 'U.S. Geological Survey' (USGS), constituído por membros de organismos com interesse no domínio da informação geográfica (Figura 27).



Figura 27 – Portal do FGDC (FGDC, 2008)

Contudo, é a 'Executive Order' 12906, de 11 de Abril de 1994, que lança formalmente a NSDI, fortalecendo o papel da FGDC e centrando a atenção na NSDI, servindo de rampa de lançamento para muitas iniciativas federais e não federais.

A FGDC, a 'Geospatial One-Stop' (GOS) e 'The National Map' são três iniciativas que partilham como objectivo a construção da NSDI (Figura 28). A FGDC centra a sua acção nas políticas, normas e coordenação; a GOS centra-se na aquisição e acesso aos dados e 'The National Map' incide sobre a certificação do conteúdo da cartografia de base. São três iniciativas integradas e complementares do 'National Geospatial Programs Office' (NGPO) do USGS (FGDC, 2008).



Figura 28 – Portal do GOS (GOS, 2008)

3.4.5. Comparação e avaliação

Foram apresentadas, de forma genérica, três IDE's de referência, desenvolvidas fora da Europa. Contudo, para melhor perceber as semelhanças e as diferenças entre estes três casos e para identificar os aspectos positivos e negativos das iniciativas, torna-se pertinente realizar uma abordagem comparativa. Esta análise comparativa foi efectuada por Masser (2003: pp. 168-171), no âmbito do projecto GINIE, tendo sido abordados seis aspectos: (i) os objectivos; (ii) os órgãos de coordenação; (iii) os recursos; (iv) o papel do mercado de informação geográfica; (v) a disponibilização de dados e (vi) a emergência de novas organizações (Tabela 3).

Todos os casos enunciados possuem objectivos semelhantes, visando a melhoria na governação do território, a promoção do crescimento económico e a gestão sustentável dos recursos. Neste sentido, apresentam mais ou menos os mesmos componentes: modelo de dados; metadados; bases de dados geográficas nacionais; normas; cooperação e parcerias e tecnologias de suporte.

No que respeita aos órgãos de coordenação parece haver algumas divergências. O FGDC, dos Estados Unidos da América, possui um âmbito alargado embora restrito às agências federais. O ANZLIC é a organização 'guarda-chuva' para a coordenação do nível estadual. No caso do Canadá, a CGDI é, por sua vez, um organismo coordenador dos vários níveis de governação, do sector privado e do meio académico.

Quanto aos recursos, poderá considerar-se que os custos de coordenação são relativamente reduzidos quando comparados com organismos que têm como função primordial a criação e gestão de bases de dados. Nestes custos encontram-se inseridos os funcionários: 18 no FGDC; 17 no 'GeoConnections' e 3 no ANZLIC.

O mercado de informação geográfica parece ter desempenhado um papel importante no desenvolvimento da CGDI, tal como na Austrália e ao contrário dos Estados Unidos da América, onde parece ter um âmbito mais reduzido.

No que toca à disponibilização dos dados, os três casos em análise apresentam cenários bastante diferentes. O Estados Unidos são, indubitavelmente, a IDE com uma política mais liberal no que toda à disponibilização dos dados, em que 65% dos dados são gratuitos. No outro extremo encontra-se a Austrália, onde apenas 15% dos dados são gratuitos.

Segundo Masser (2003: p. 170), um dos aspectos mais interessantes acerca dos três casos de estudo em análise é a emergência de novos tipos de organizações para a efectivação da IDE, tal como acontece no Canadá com a 'Alberta's Spatial Data Warehouse', um consórcio sem fins lucrativos envolvendo o Estado,

associações da administração local e companhias privadas. Outro exemplo é a 'Land Victoria', da Austrália, envolvendo diferentes organismos estaduais com responsabilidade na administração do território, procurando o envolvimento da administração local, bem como o consórcio de 'Public Mapping Agencies'. Por último, a iniciativa 'US I team', nos Estados Unidos da América, que visa a mobilização de recursos para a implementação de IDE's a nível estadual, pela criação de consórcios no domínio da informação geográfica.

	ASDI	CGDI	NSDI
Data de início	1986/1996	Início dos anos 90	1990/1994
Objectivos	Melhoria na governação do território; Promoção do crescimento económico; Gestão sustentável dos recursos.		
Órgãos de coordenação	ANZLIC (sector público, privado e académico)	GeoConnections (agências estaduais)	FGDC (agências federais)
Recursos	3 Funcionários	17 Funcionários	18 Funcionários
Mercado	Importante	Muito importante	Pouco importante
Disponibilização de dados	15% Gratuitos 10% Custo nominal 75% Custo de mercado	22% Gratuitos 21% Custo nominal 57% Custo de mercado	65% Gratuitos 10% Custo nominal 25% Custo de mercado
Novas organizações	Land Victoria Public Mapping Agencies	Alberta's Spatial Data Warehouse	US I-Team

Tabela 3 – Comparação entre a ASDI, a CGDI e a NSDI (elaborado com base em Masser, 2003: pp. 168-171)

3.5. Infra-estruturas de Dados Espaciais na Europa

3.5.1. Programas, políticas e directivas da União Europeia

3.5.1.1. Iniciativas, projectos e organizações

As diversas questões relacionadas com a informação geográfica e com a implementação de IDE's têm sido amplamente desenvolvidas na Europa por parte da comunidade académica, pelas diferentes organizações e por comunidades de utilizadores, merecendo um especial interesse a perspectiva de construção de uma IDE para a Europa, a ESDI.

Segundo Masser (2007: p. 28), o interesse pelo estudo do desenvolvimento de IDE's na Europa deve-se ao interesse da Comissão Europeia por esta actividade, inicialmente expresso nas iniciativas GI2000 e mais recentemente com a Directiva INSPIRE.

Para além destas iniciativas, têm sido desenvolvidos estudos e projectos dos quais resultam interessantes contributos para o conhecimento e disseminação da temática, tais como:

- O projecto 'European Territorial Management Information Infrastructure' (ETeMII), que pretende mostrar como se pode obter um melhor acesso à informação geográfica na Europa (ETeMII, 2008);
- O projecto GINIE, que tem como objectivo global estabelecer e promover uma estratégia europeia de informação geográfica (GINIE, 2008);
- O projecto 'Methods for Access to Data and Metadata in Europe' (MADAME), centrado nas políticas de

- disponibilização e acesso aos dados e metadados, na Europa (MADAME, 2008);
- iv. O projecto 'Pan European Link for Geographical Information' (Panel-GI), que visa a constituição de uma rede europeia que trabalhe em torno das questões relacionadas com a informação geográfica, envolvendo parceiros da Europa Central e Leste (Panel-GI, 2008);
 - v. O projecto 'Provision of interoperable datasets to open GI to EU Communities' (GIS4EU), que tem como objectivo principal tornar a informação geográfica mais acessível, útil e explorável por todos os utilizadores, providenciando dados de base consistentes (GIS4EU, 2007);
 - vi. O projecto 'Towards the Harmonisation of Spatial Information in Europe' (HUMBOLDT), que tem como objectivo gerir e fazer evoluir questões importantes relacionadas com o processo de implementação da ESDI (HUMBOLDT, 2008).

Porém, a abordagem a esta matéria não se esgota certamente nestes projectos. Outras áreas de investigação têm também sofrido evoluções e avanços na Europa, como a utilizações de imagens de satélite, os sistemas de posicionamento, a educação e disseminação da Ciência da Informação Geográfica, a informação geográfica para o ambiente, a gestão de zonas costeiras ou a reutilização de informação no sector público, apenas para citar alguns exemplos. Uma visão alargada dos projectos relacionados com a informação geográfica que vêm sendo desenvolvidos pode encontrar-se na secção de projectos do portal do 'Geographic Information & Geographic Information System of the European Commission' (EC GI&GIS), mantido pela 'SDI Unit' do 'Joint Research Centre' (JRC) (EC GI&GIS, 2008).

Para além desta visão mais geral, também os diversos países da Europa têm embarcado no desenvolvimento das suas IDE's Nacionais. Um estudo encomendado à 'Katholieke Universiteit Leuven', da Bélgica, sugere que muitas destas iniciativas não cumprem, à data do estudo, todos os requisitos para se poderem considerar, de facto, uma IDE, embora estejam actualmente a reunir esforços no desenvolvimento das suas iniciativas, nalguns casos com o suporte das iniciativas regionais (Masser, 2007: p. 28), sendo a Espanha um bom exemplo deste desenvolvimento a múltiplos níveis.

Os autores deste estudo classificaram as diferentes iniciativas nacionais por tipologias, de acordo com a estrutura encarregue do seu desenvolvimento. Da análise resultante desta classificação, pode-se concluir que as iniciativas conduzidas pelas instituições nacionais produtoras de informação geográfica estão mais presentes nos países da Europa Central e de Leste (Figura 29).

Para além do importante papel da Comissão Europeia, três organizações europeias de diferente natureza têm sido determinantes na difusão do conhecimento e desenvolvimento de matérias relacionadas com a informação geográfica:

- i. A EuroGeographics, que representa 50 organizações nacionais de cartografia e cadastro de 46 países da Europa (EuroGeographic, 2008);
- ii. A 'European Umbrella Organisation for Geographic Information' (EUROGI), uma organização não governamental independente e sem fins lucrativos, que constitui o 'guarda-chuva' que representa a comunidade europeia da informação geográfica (EUROGI, 2008);
- iii. A 'Association Geographic Information Laboratories Europe' (AGILE), que promove o ensino e investigação em matérias relacionadas com os SIG's na Europa (AGILE, 2008).

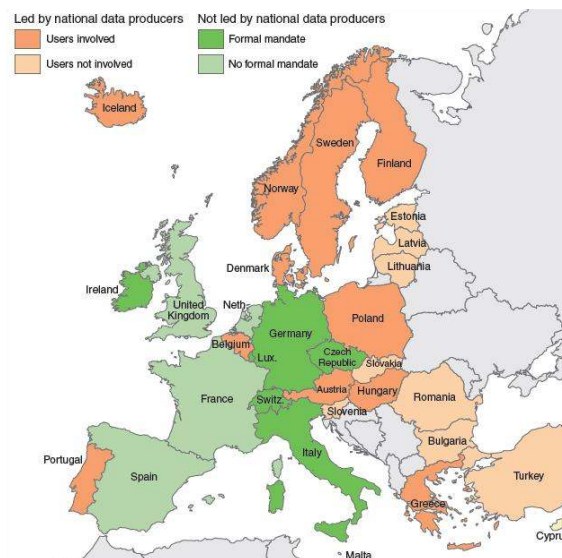


Figura 29 – Estado das IDE's na Europa em 2006 (Masser, 2007: p. 29)

3.5.1.2. A Directiva INSPIRE ('Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe')

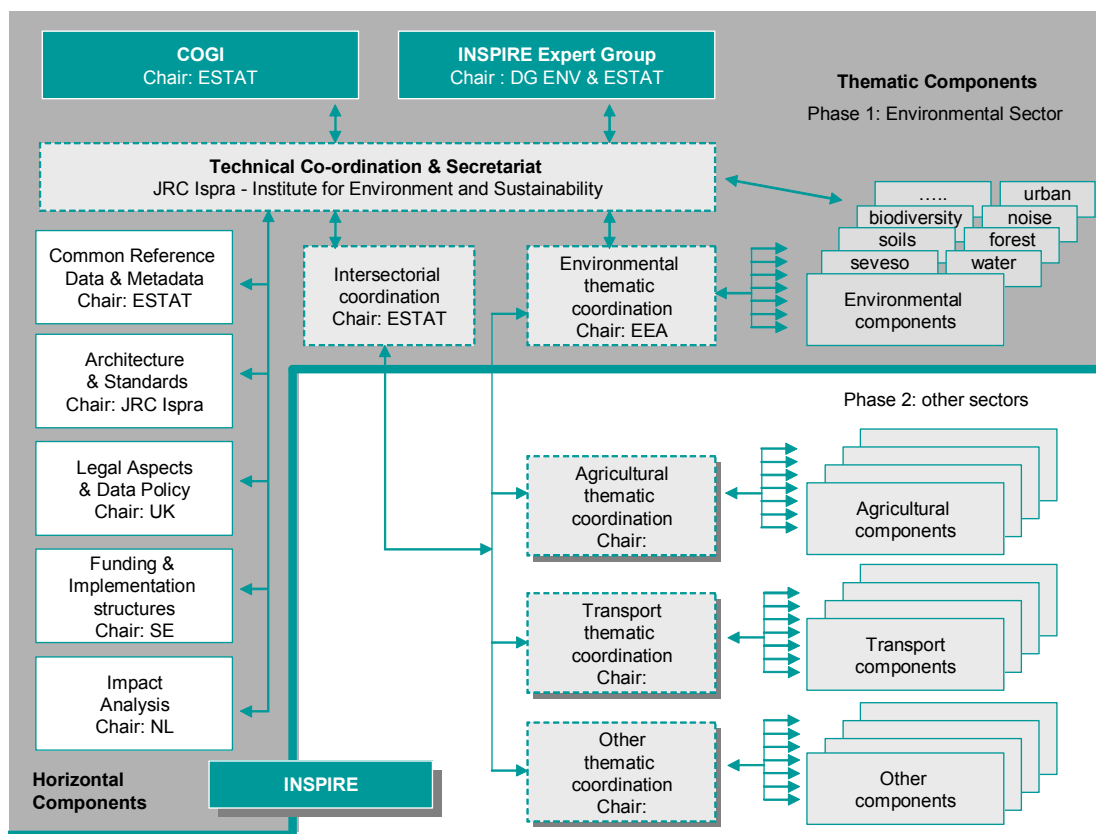
O projecto INSPIRE é uma iniciativa lançada em 2001 pela Comissão Europeia, desenvolvida em cooperação entre os Estados-Membros, os países em vias de adesão e alguns grupos de interesse ao nível local e regional, com o envolvimento de um conjunto alargado de instituições europeias como a 'European Commission DG Environment', a EUROSTAT, o 'Institute for Environment and Sustainability' (IES), o JRC e a 'European Environment Agency' (EEA), tendo como finalidade tornar possível a disponibilização da informação geográfica de modo a permitir uma análise de todo o território como se não existissem fronteiras na União Europeia.

O projecto tem um carácter legal, materializado na Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007), de 14 de Março, que entrou em vigor no dia 15 de Maio de 2007, sendo hoje uma incontornável referência mundial e um dos projectos mais ambiciosos no contexto do desenvolvimento IDE's em toda a Europa.

Embora focando a atenção nas necessidades de informação geográfica para a avaliação das políticas ambientais, o projecto caracteriza-se pela sua natureza inter-sectorial, pelo que está prevista a expansão gradual a outros sectores, à medida que os demais serviços da Comissão vão aderindo, como o caso da agricultura, dos transportes, entre outros (Figura 30).

Trata-se do primeiro passo para a criação da ESDI, que permitirá disponibilizar serviços de informação geográfica, baseados numa rede de bases de dados geográficas relacionáveis entre si, com base numa estrutura normativa que assegura a sua compatibilidade, possibilitando, a um conjunto alargado de utilizadores, identificar e aceder a informação geográfica oriunda de diversas fontes dos diferentes níveis da administração (local, regional, nacional, sectorial).

Destinada tanto a utilizadores com responsabilidade nos diferentes organismos públicos da Europa como ao cidadão comum, deverão considera-se um conjunto de serviços que permitam a visualização de diferentes temas de informação, sobreposição de informação de diferentes fontes e análise espacial e temporal.



Abbreviations: SE, Sweden; NL, Netherlands; UK, United Kingdom.

Figura 30 – Estrutura organizacional da iniciativa INSPIRE (Masser, 2007: p. 68)

O seu carácter europeu, com claro reflexo e impacte nos Estados-Membros, assim como a sua natureza, nesta fase claramente associada ao sector ambiental, conferem uma especial importância a esta infra-estrutura, cuja implementação tem merecido uma grande atenção da comunidade científica e da sociedade civil.

A Directiva INSPIRE baseia-se em seis princípios (IGP, 2008d):

- i. “Os dados devem ser recolhidos uma vez e actualizados no nível em que tal possa ser realizado com maior eficácia;
- ii. A informação geográfica proveniente de diferentes fontes, deverá poder ser combinada de forma transparente, através da Europa, e partilhada por diversos utilizadores e aplicações;
- iii. Deve ser possível a partilha de informação recolhida a um determinado nível com todos os outros níveis, detalhada para análises detalhadas e geral para objectivos estratégicos;
- iv. A informação geográfica de suporte à actividade governamental, a todos os níveis, deverá ser abundante e disponível sob condições que não restrinjam o seu uso generalizado;
- v. A informação geográfica disponível, tem que ser facilmente identificável, devendo ser fácil analisar a sua adequabilidade para um determinado uso bem como as respectivas condições de acesso e utilização;
- vi. A informação geográfica deverá tornar-se cada vez mais perceptível e fácil de interpretar por se encontrar devidamente documentada e por poder ser visualizada no contexto adequado, seleccionado de forma amigável para o utilizador.”

A Directiva apresenta a seguinte estrutura: Capítulo I: disposições gerais; Capítulo II: metadados; Capítulo III: interoperabilidade dos conjuntos e serviços de dados geográficos; Capítulo IV: partilha de dados; Capítulo V: disposições gerais; Capítulo VI: coordenação e medidas complementares; Capítulo VII: disposições finais; Anexo I; Anexo II; Anexo III.

A Directiva INSPIRE incide sobre informação geográfica de natureza sectorial, com particular relevância para o sector do ambiente, da responsabilidade de diferentes instituições públicas dos Estados-Membros. A sua implementação é faseada, de acordo com um conjunto de metas que deverão ser asseguradas pelos diferentes Estados-Membros (Tabela 4).

Tipo de Exigência	Regras de Implementação (RI)	Implementação
Metadados	até 15 de Maio de 2008	15 de Maio de 2010 (Anexo I e II) 2 anos após RI 15 de Maio de 2013 (Anexo III) 5 anos após RI
Interoperabilidade de dados e serviços	até 15 de Maio de 2009 (Anexo I)	15 de Maio de 2011 (Anexo I-novos) 2 anos após RI 15 de Maio de 2016 (Anexo I-existent) 7 anos após RI
	até 15 de Maio 2012 (Anexos II e III)	15 de Maio de 2014 (Anexos II e III-novos) 2 anos após RI 15 de Maio de 2019 (Anexos II e III-existent) 7 anos após RI
	Pesquisa e visualização: 15 de Maio de 2008*	Serviços de pesquisa e visualização 15 de Maio de 2010*
	Download e transformação: 15 de Novembro de 2008*	Serviços de download e transformação 15 de Novembro de 2010*
Serviços de Rede	Serviços de invocação de serviços de inf. geo.: 15 de Novembro de 2010*	Serviços de invocação de serviços de inf. geo. 15 de Novembro de 2012*
Partilha e Acesso aos Dados	Direitos de acesso e utilização de dados espaciais pelas instituições e organizações comunitárias: 15 de Maio de 2009*	
Monitorização e Relatórios	até 15 de Maio de 2008*	1º Relatório dos EM: até 15 de Maio de 2010 Periodicidade: 3 em 3 anos
Transposição		até 15 de Maio de 2009

* Pretensão da Comissão Europeia - data não identificada na Directiva.

Tabela 4 – Calendarização das principais metas da Directiva INSPIRE, com relevância para os Estados-Membros (IGP, 2008d)

No âmbito do projecto, foi criado o geoportal INSPIRE, que deverá constituir o ponto de pesquisa de dados, serviços e organizações, não armazenando a informação geográfica em si, mas estando ligado aos dados que se encontram distribuídos por diversos serviços por toda a Europa (Figura 31).

Esta iniciativa, actualmente em fase de transposição (2007-2009), estabelece a criação de uma IDE para a Europa, obrigando os Estados-Membros a gerirem e disponibilizarem dados e serviços de informação geográfica, utilizável na formulação, implementação e avaliação das políticas ambientais da União Europeia, em conformidade com um conjunto de especificações, garantindo assim a interoperabilidade.

O ponto de contacto em Portugal é o Instituto Geográfico Português (IGP), que tem vindo a desenvolver os mecanismos necessários à implementação da Directiva, destacando-se:

- i. A criação da rede de pontos focais com o objectivo de promover a troca de informação e experiências que sirvam de suporte à implementação de Directiva, iniciada em Junho de 2007;
- ii. A constituição de um grupo de trabalho, que funciona como estrutura operacional de apoio à implementação da Directiva, formalmente constituído em Março de 2008.



Figura 31 – Geoportal INSPIRE (INSPIRE, 2008)

3.5.2. Infra-estruturas de Dados Espaciais Transnacionais

3.5.2.1. Enquadramento

As comunidades transfronteiriças, tradicionalmente consideradas periferias e marginadas do desenvolvimento relativamente a outras regiões, fruto da necessidade de defesa das fronteiras políticas, frequentemente traduzidas em barreiras económicas e sociais, possuem hoje novos instrumentos para transformar as barreiras em laços de cooperação e convivência visando o desenvolvimento sustentável.

Separadas convencionalmente por fronteiras administrativas, as regiões transfronteiriças possuem geralmente características físicas, ambientais, sociais, económicas e culturais comuns. Neste contexto, emergem projectos comunitários de cooperação transfronteiriça em domínios diversos, entre os quais, projectos na área da informação geográfica e desenvolvimento de IDE's.

3.5.2.2. A Infra-estrutura de Dados Espaciais para o território rural da Galiza-Norte de Portugal (SIGN II)

O projecto SIGN II resulta da continuação do projecto Sistema de Informação Geográfica para o território rural da Galiza-Norte de Portugal (SIGN I), vindo completar e complementar algumas áreas que se consideram interessantes para o utilizador final, que não tinham sido anteriormente desenvolvidas (Figura 32).

Em termos cronológicos, o projecto SIGN II desenvolveu-se entre Janeiro de 2006 e o Dezembro de 2007, tendo-se prolongado a divulgação para além deste período. O anterior projecto, o SIGN I, tinha-se desenvolvido entre Abril de 2003 e Dezembro de 2004.



Figura 32 – Portal do SIGN II (SIGN II, 2008)

O projecto é financiado pelo programa europeu Interreg IIIA Espanha – Portugal, tendo um custo total de €2.228.413,35. O objectivo geral do projecto é a disponibilização de informação e serviços aos utilizadores relacionados com o meio rural. Porém, enquanto na 1.ª fase estava perspectivada a criação de um SIG, esta visão foi evoluindo para, na 2.ª fase, alcançar assumidamente a forma de uma IDE, havendo assim uma clara mudança de paradigma em que se passa a dar uma maior importância às políticas de gestão e partilha de dados e ao enquadramento normativo, entre outros princípios e componentes.

“A área de projecto abrange a zona fronteiriça entre Galiza (Espanha) e Portugal, sendo o rio Minho o elemento natural comum de união entre as áreas dos dois países, desenvolvendo-se à volta dele, um espaço de características nitidamente rurais, num total de 12,4% do território da Euroregião. No total abrange as províncias de Pontevedra (comarcas de O Baixo Miño, O Condado e A Paradanta) e Ourense (Terra de Celanova, Baixa Limia e A Limia) e o espaço das sub-regiões de Minho, Lima e Cávado. Esta área representa uma superfície de 6.303 Km² (55% em Portugal e 45% em Espanha) e uma população de 800.000 habitantes em 2001” (Alonso et al, 2006: p. 4; Figura 33).

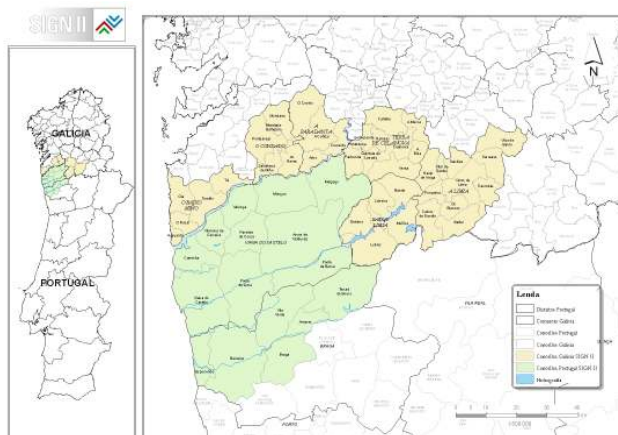


Figura 33 – Área de intervenção do SIGN II (SIGN II, 2008)

O projecto abrange um conjunto alargado e diversificado de parceiros do sector público, do sector privado e o meio académico: (i) ‘Sociedade para o Desenvolvimento Comarcal de Galicia’ (SDC) (chefe de fila); (ii) Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC); (iii) Instituto para o Desenvolvimento Agrário da Região Norte (IDARN); (iv) Associação Florestal de Portugal (FORESTIS); (v) Direcção Regional de Agricultura do Norte (DRAP-NORTE); (vi) Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV) e (vii) ‘Universidade de Santiago de Compostela’ (USC).

Quanto à sua organização, o projecto encontra-se desagregado em vários sub-projectos verticais ou horizontais, tendo havido a necessidade de aumentar o número de sub-projecto do SIGN I para o SIGN II, tendo-se passado de oito (Figura 34) para onze sub-projectos. Assim, o SIGN II apresente nove sub-projectos de carácter vertical ou mono temáticos, cobrindo um amplo leque de temas relacionados com o mundo rural nas suas diversas vertentes (abiótica, biótica e antrópica) e dois de carácter transversal: (i) BDREF: Base cartográfica de referência; (ii) BDMETEO: Base de dados de Meteorologia; (iii) BDSOL: Classes de solos a aptidão da terra; (iv) BDUSO: Ocupação e usos do solo; (v) BDFOR: Ocupação florestal; (vi) BDRUR: População e actividades agrárias; (vii) BDTUR: Base de recursos turísticos; (viii) BDSTAT: Estatísticas agrárias; (ix) BDORD: Ordenamento do território e protecção ambiental; (x) FORMAR: Formação; (xi) DIVUL: Divulgação.

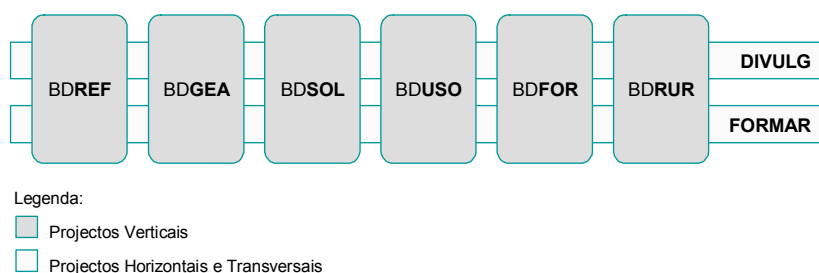


Figura 34 – Sub-projectos do SIGN I (SIGN, 2004: p. 30)

A base de trabalho é desenvolvida pelos técnicos envolvidos em cada um dos sub-projectos, sendo designado um coordenador, à excepção dos projectos horizontais, que possuem dois coordenadores. Em cada sub-projecto participa um número variável de parceiros; nenhum parceiro participa em todos os sub-projectos, mas participa no mínimo em quatro. A avaliação externa é realizada por um comité de seguimento e avaliação que integra dois avaliadores de reconhecido prestígio em áreas do conhecimento relacionadas com o projecto.

Para cada um destes sub-projectos definiram-se acções a desenvolver de acordo com um cronograma pré-determinado, distribuído genericamente em três fases: (i) inventariação, reunião e sistematização da informação; (ii) gestão de bases de dados e (iii) edição e divulgação de conteúdos.

Como projecto de natureza transfronteiriça, os resultados alcançados poderão assumir um particular interesse no âmbito da operacionalização da Directiva INSPIRE, sobretudo no que respeita à harmonização de dados de diferentes origens, uma preocupação já existente na primeira fase, no âmbito do projecto SIGN I. Por outro lado, “A singularidade deste projecto oferecerá resultados que poderão ter grande interesse para o futuro desta área territorial e para a colaboração institucional da mesma” (Varela e Neves, 2008, p. 142).

3.5.2.3.A Infra-estrutura de Dados Espaciais do Observatório Territorial Alentejo e Estremadura (OTALEX)

O projecto do OTALEX tem como objectivo estudar e dar a conhecer a realidade do território das regiões do Alentejo, em Portugal e da Estremadura, em Espanha, espaços rurais de baixa densidade demográfica onde os atractivos fundamentais são os recursos naturais, culturais e a qualidade do ambiente (Figura 35).

São pilares desta iniciativa projectos da mesma natureza para a mesma área de intervenção como o COOSIG, o PLANEXAL e o GEOALEX, que se vêm desenvolvendo desde 1997. O OTALEX desenvolveu-se entre Março de 2006 e Fevereiro de 2008.



Figura 35 – Geoportal do OTALEX (OTALEX, 2008)

O projecto é financiado pelo programa europeu Interreg IIIA Espanha – Portugal, constituindo-se como uma aposta na aplicação de tecnologias de informação geográfica e criação de uma IDE. A IDE OTALEX é o resultado do esforço, compromisso e colaboração entre instituições de três níveis administrativos distintos, nacional, regional e local, com competências na área de intervenção do projecto, cujos trabalhos de homogeneização e normalização de dados se enquadram no âmbito da Directiva INSPIRE.

O projecto abrange parceiros de três níveis administrativos distintos, o nível nacional, o nível regional e nível local: (i) 'Instituto Geográfico Nacional'; (ii) 'Diputación de Badajoz'; (iii) Associação de Municípios do Norte Alentejano; (iv) Associação de Município do Distrito de Évora; (v) 'Consejería de Fomento'; (vi) 'Dirección General de Catastro'; (vii) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (CCDRA); (viii) 'Área de Desarrollo Local' e (ix) IGP.

Este projecto permitiu a consolidação do grupo de trabalho constituído nos anteriores projectos que lhe serviram de pilares. No âmbito do desenvolvimento do geoportal foram criados três grupos de trabalho com um representante de cada parceiro, para três áreas específicas: (i) metadados; (ii) toponímia e (iii) visualização e representação. O geoportal da IDE OTALEX constitui o seu ponto de divulgação, em articulação com outras IDE's como o SNIG e a IDEE (Figura 36).

O projecto desenvolveu-se num conjunto de nove fases: (i) definição de necessidades; (ii) contratação de assistência técnica para a implementação do nó da IDE; (iii) estudo do diagnóstico da situação existente e das necessidades; (iv) análise da situação existente; (v) criação de grupos de trabalho; (vi) livro branco; (vii) tratamento de dados; (viii) implantação do nó (fase de testes) e (ix) pré-produção.

De um modo geral, o desenvolvimento de IDE's tem-se centrado na compatibilização de dados e na adopção de estratégias comuns entre parceiros. A IDE OTALEX, pretendendo alcançar a criação de um observatório territorial transfronteiriço, centra a atenção no conhecimento do território que se poderá alcançar, focalizando o projecto na interpretação dos dados e não na criação e compatibilização propriamente dita, o que denota o grau de maturidade atingido pela iniciativa.

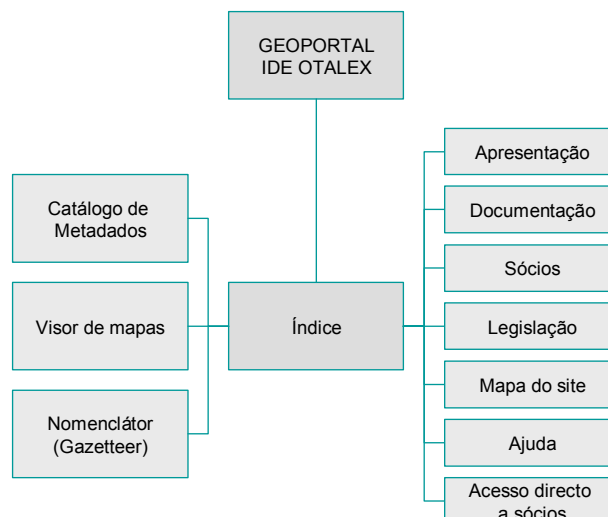


Figura 36 – Estrutura do geoportal do OTALEX (OTALEX, 2008)

3.5.3. Infra-estruturas de Dados Espaciais Nacionais

3.5.3.1.A 'Infraestructura de Datos Espaciales de España' (IDEE)

A tarefa de definição e desenvolvimento da IDEE foi atribuída pelo 'Consejo Superior Geográfico' à 'Comisión de Geomática' em 2002, que ficou com a responsabilidade de definir um grupo de trabalho para coordenar a IDE N de Espanha, integrando representantes e especialistas do domínio da produção de informação geográfica do nível nacional, regional e local, assim como universidades e empresas do sector privado (Figura 37).

Este grupo de trabalho tinha como objectivo, por um lado, a integração de todas as IDE's da responsabilidade de produtores oficiais de dados de todos os níveis de governação e por outro lado a integração de infra-estruturas sectoriais e privadas, reunindo periodicamente para apresentação e aprovação de recomendações para a implementação de IDE's em Espanha e partilha de experiências.

Para além deste grupo, a IDEE conta com um conjunto de sub-grupos de trabalho mais específicos em áreas de interesse para o desenvolvimento da iniciativa, designadamente (IDEE, 2008b): (i) Dados de referência e dados temáticos; (ii) Metadados; (iii) Arquitectura e normas; (iv) Política de dados; (v) Serviço de roteiro; (vi) Observatório IDEE; (vii) Oficina de coordenação da UNSDI; (viii) Segurança jurídica na informação territorial; (ix) Património histórico cartográfico nas IDE.

"A Infra-estrutura de Dados Espaciais de Espanha tem como objectivo integrar através da Internet os dados, metadados, serviços e informação de tipo geográfico produzida em Espanha, facilitando a todos os potenciais utilizadores a localização, identificação, selecção e acesso aos referidos recursos através do Geo-portal da IDEE" (IDEE, 2008b).

Neste sentido, a IDEE constitui o 'guarda-chuva' de uma grande diversidade de iniciativas regionais, locais e sectoriais, identificadas e acessíveis através do seu geoportal, que "faz a integração dos centros e geoportais de recursos IDE dos produtores de informação geográfica a nível nacional, regional e local com todo o tipo de dados e serviços de informação geográfica disponíveis em Espanha" (IDEE, 2008b).

O geoportal da IDEE, para além de ser o elo de ligação para outras IDE's desenvolvidas em Espanha, disponibiliza um conjunto alargado de serviços e recursos e mais recentemente, a partir de Junho de 2008, a ligação para o blog da comunidade IDEE (IDEE, 2008a).

O trabalho com a informação geográfica na rede da IDEE permite claramente simplificar os procedimentos de localização, acesso e utilização da informação produzida pelos diferentes agentes, simplifica os serviços que têm por base esta informação, abrindo ainda possibilidades ilimitadas para a criação de novos serviços (Rodríguez et al, 2006: p. 18).



Figura 37 – Geoportal da IDEE (IDEE, 2008b)

3.5.3.2. O Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG)

Portugal apresenta um dos casos pioneiros de IDE's de carácter nacional no mundo, com o desenvolvimento do SNIG. O SNIG (Figura 38) é a IDE N de Portugal, encontrando-se entre as onze iniciativas de primeira geração identificadas por Masser (1999: p. 68), merecendo referência no 'The SDI Cookbook' (GSDI, 2004).

"Instituído formalmente pelo Decreto-Lei n.º 53/90, de 13 de Fevereiro, o SNIG foi o primeiro sistema de informação geográfica a ser disponibilizado na World Wide Web a nível mundial, em Maio de 1995, marcando uma vez mais a capacidade portuguesa em acompanhar a ciência e a tecnologia SIG ao nível internacional" (Granchó, 2005: p. 79). A mesma lei criou o organismo de suporte para a manutenção e desenvolvimento da IDE N, o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG).

"O Sistema Nacional de Informação Geográfica (...) tem por objectivo proporcionar, a partir dos vários pontos de acesso, a possibilidade de pesquisar, visualizar e explorar a informação geográfica sobre o território nacional. É também um espaço de contacto que permite dinamizar, articular e organizar as actividades ligadas a esta temática em Portugal e no contexto da directiva europeia INSPIRE (Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)" (IGP, 2007).

A coordenação e dinamização do SNIG é realizada, actualmente, pela Direcção de Serviços de Investigação e Gestão de Informação Geográfica (DSIGIG), do IGP. O elo de ligação entre parceiros é o geoportal, que se encontra estruturado em quatro secções: (i) catálogo; (ii) visualizador; (iii) aplicações e (iv) geocomunidade (IGP, 2007):

- i. A secção de catálogo destina-se à pesquisa de informação geográfica nacional, disponível no catálogo do SNIG;

- ii. A secção de visualização destina-se à disponibilização de mapas de Portugal e de outras partes do mundo, disponíveis em diversos servidores;
- iii. A secção de aplicações constitui um directório para um conjunto de aplicações temáticas que permitem visualizar e analisar mapas, assim como aplicações de geoprocessamento, editores, etc;
- iv. A secção geocomunidade integra um conjunto de informações e ligações a projectos e actividades de informação geográfica, com destaque à rede INSPIRE e a um conjunto de canais do SNIG.



Figura 38 – Geoportal do SNIG (IGP, 2007)

Tendo sido uma iniciativa pioneira a nível mundial, o conhecimento dos contornos do desenvolvimento desta iniciativa de carácter nacional são uma mais valia no desenvolvimento de estruturas desta natureza para os mesmos ou outros níveis hierárquicos ou sectoriais.

Tendo em conta o percurso percorrido, um dos desafios do SNIG é a resposta à necessidade de renovação devido à evolução do próprio contexto, tendo em conta aspectos tão diversos como a adaptação à estrutura institucional, a evolução da estrutura normativa, o desenvolvimento tecnológico, a crescente disponibilidade de dados, a existência de um conjunto mais alargado de metadados, a emergência de novos serviços e a evolução no que respeita aos parceiros e utilizadores.

No seio das perspectivas de desenvolvimento do SNIG e um dos principais desafios que hoje se colocam é o respeito pelas exigências da Directiva INSPIRE, em vigor desde 15 de Maio de 2007, sendo o IGP o ponto focal nacional coordenador.

De acordo com Ferrão (2007: p. 10), a Directiva INSPIRE veio impulsionar a renovação e relançamento do SNIG, passando pelos seguintes pontos:

- i. “Redinamização e expansão da rede de instituições do SNIG;
- ii. Acompanhamento, difusão e aplicação das regras europeias de harmonização de informação e de interoperabilidade dos dados e serviços;
- iii. Promoção de políticas de acesso e de preços que facilitem o acesso e utilização da Informação Geográfica e dinamização deste sector;
- iv. Consideração das necessidades dos utilizadores, promovendo a existência de aplicações de acesso e exploração de Informação Geográfica adequadas a utilizadores específicos;
- v. Disponibilização de informação ao cidadão;
- vi. Acompanhamento, difusão e aplicação de novos desenvolvimentos tecnológicos.”

3.5.4. Infra-estruturas de Dados Espaciais Regionais

3.5.4.1.A 'Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya' (IDEC)

Os níveis sub-nacionais de IDE's requerem ainda um maior desenvolvimento, já que são domínios onde poderá haver um grande potencial pelo grau de detalhe dos dados utilizados neste nível da administração pública. A 'Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya' (IDEC), a primeira IDE a ser desenvolvida em Espanha na Região Autónoma da Catalunha, (JRC, 2008: p. 12), é uma das iniciativas mais bem sucedidas de IDE's sub-nacionais, constituindo um interessante caso de estudo pela sua capacidade de inovação (Figura 39).

A IDEC foi formalmente criada pela Lei 16/2005, de 27 de Dezembro, sobre a informação geográfica e o 'Instituto Cartográfico de Cataluña' (ICC), aprovada no Parlamento da Catalunha, seguindo as orientações da Directiva INSPIRE. Contudo, o projecto teve o seu início em 2002, com um apoio de €900.000 do Governo da Catalunha e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), que possibilitou a criação de um pequeno centro de desenvolvimento constituído por uma equipa técnica de quatro elementos para a gestão da IDEC (Masser, 2007: p. 51).

O objectivo geral da IDEC é impulsionar o uso e aplicação da informação geo-espacial em todos os âmbitos económicos e sociais, no quadro da sociedade da informação. Os objectivos específicos a concretizar são: (i) inventariar, catalogar e normalizar da informação geográfica disponível, assim como criar metadados permanentemente actualizados; (ii) utilizar a rede para criar os meios adequados para pesquisar, visualizar e avaliar as diferentes tipologias de dados e os meios necessários para aceder a esses dados e (iii) difundir o conhecimento e o uso da informação geográfica pelas instituições e pelos cidadãos (IDEC, 2002: p. 15).

A IDEC integra os elementos que formam parte de uma IDE, de acordo com a perspectiva actual. Neste sentido, são componentes da IDEC: (i) os catálogos e metadados; (ii) os produtos e serviços; (iii) o servidor web; (iv) o portal de internet; (v) os serviços de acesso aos dados, produtos e serviços; (vi) o registo e certificação; (v) os acordos, organizações e normas e por último (vi) o mercado SIG (difusão e promoção) (IDEC, 2002: pp. 17 a 23).

Os parceiros, ou seja, todos os agentes que de alguma forma se prevê que tenham algum tipo de intervenção, activa ou passiva na IDEC, ao longo do seu desenvolvimento e consolidação são: (i) os promotores; (ii) o centro de desenvolvimento; (iii) a 'clearinghouse'; (iv) o centro de serviços; (v) o centro de associados; (vi) os produtores de informação; (vii) os produtores de serviços e (viii) os utilizadores finais (IDEC, 2002: pp. 25 a 27).



Figura 39 – Geoportal da IDEC (IDEC, 2008)

Desde uma fase inicial se contemplou o desenvolvimento de IDE's temáticas (Guimet, 2006: p. 2). Assim, a IDEC promove o desenvolvimento de IDE's sectoriais que na generalidade apresentam as mesmas características da IDEC, mas estão especialmente vocacionadas para um determinado sector, sendo caracterizadas pela especificidade temática. Neste momento existem quatro IDE's sectoriais:

- i. IDEC Local: criada para a 'Administración Abierta de Cataluña' (AOC), para acolher serviços das administrações locais da Catalunha (IDEC Local, 2008);
- ii. IDE Univers: projecto de investigação com o objectivo de criação de uma IDE para dinamizar a partilha e interoperabilidade do grande volume de informação geográfica que se produz nas universidades e centro de investigação (IDE Univers, 2008);
- iii. IDE Costes: tem como objectivo melhorar e incrementar o acesso à informação da comunidade de utilizadores que participa na transformação e gestão das zonas costeiras (IDE-Costes, 2008);
- iv. IDE ICC: desenvolvida em colaboração com o ICC, consistindo num catálogo e num gestor de dados para facilitar a pesquisa e visualização de informação produzida pelo próprio ICC (IDE CC, 2008).

A participação local, encarada como básica para garantir a efectividade e sustentabilidade da IDEC, assume um particular interesse para o âmbito do presente trabalho de dissertação, merecendo uma análise mais detalhada. Os objectivos primários da participação local são conseguir que a os agentes locais (i) façam o inventário da sua informação geográfica, (ii) que a descrevam em metadados publicados no servidor IDEC e (iii) que publiquem a informação através de WMS na internet (Guimet, 2006: p. 1).

Para fomentar a participação local no projecto definiram-se duas linhas de actuação: (i) subsidiar os custos de geração dos metadados e a publicação de informação em WMS, prestar apoio técnico e apoiar projectos SIG que contribuam para uma mais fácil e rápida integração na IDEC e (ii) gerar uma rede colaborativa, consistindo em facilitar determinados módulos reutilizáveis e personalizáveis a partir de recursos disponíveis na plataforma IDEC (Guimet, 2006: pp. 4 e 5).

Embora ainda seja necessário um longo caminho para a participação de todos os municípios da Catalunha no projecto, todos os grandes municípios estão envolvidos (Masser, 2007: p. 52), o mesmo não acontecendo com a capacidade de resposta dos municípios de mais reduzida dimensão.

Em 2006 o projecto apresenta resultados dos quais Guimet (2006: p. 9) retirou as primeiras conclusões. O autor considerou que o projecto é uma questão de cultura, prioridades políticas e organização (entre outros aspectos) e não um problema de financiamento, tecnologia, disponibilidade de dados ou restrições no acesso aos dados.

Tratando-se de uma iniciativa ainda em execução, o autor aponta alguns desafios para os futuros caminhos da IDE Local: (i) a política de dados; (ii) a gestão dos direitos digitais (controle de acesso); (iii) a avaliação do impacte e (iv) o desenvolvimento de novos projectos, como por exemplo a partilha de dados com associações profissionais (arquitecto, engenheiros, etc), geoportais de turismo, etc (Guimet, 2006: pp. 10 e 11).

Um estudo recente acerca do impacte socioeconómico da IDEC (JRC, 2008), demonstra a alta rentabilidade do investimento no que toca aos benefícios económicos e sociais, quando as aplicações são orientadas aos utilizadores finais. O resultado dessa análise demonstra a importância de definição de indicadores para a avaliação dos projectos.

3.5.5. Comparação e avaliação

Foram apresentadas seis IDE's de diferentes níveis hierárquicos desenvolvidas na Europa, cujo conhecimento é essencial no desenvolvimento de novos projectos. Assim, torna-se pertinente realizar uma análise comparativa de síntese que sistematize algumas das principais características destes projectos, evidenciando aspectos como (i) a tipologia, (iii) o âmbito territorial, (ii) a data de início, (iv) a fonte de investimento, (v) os níveis da administração envolvidos e (vi) a estrutura de desenvolvimento e gestão (Tabela 5).

	INSPIRE	SIGN II	OTALEX	IDEE	SNIG	IDEC
Tipologia	IDE R	IDE R	IDE R	IDE N	IDE N	IDE R
Âmbito territorial	Europa	Galiza-Norte de Portugal	Alentejo-Estremadura	Espanha	Portugal	Catalunha
Data de início	2007	2006 (1.ª fase em 2003)	2006 (1.ª fase em 1997)	2002	1990	2002
Fonte do Investimento	Comissão Europeia	FEDER e Parceiros	FEDER e Parceiros	Orçamento de Estado	Orçamento de Estado	FEDER e Parceiros
Principais níveis da administração envolvidos	Regional (Europa), Nacional, Regional e Local	Regional e Local	Nacional, Regional e Local	Nacional, Regional e Local	Nacional, Regional e Local	Regional e Local
Arquitectura conceptual /gestão	1 Grupo de trabalho	9 Sub-proj. verticais 2 Sub-proj. transversais	3 Grupos de trabalho	9 Sub-grupos de trabalho	DSIGIG, do IGP	1 Proj. base 4 Sub-proj. sect.

Tabela 5 – Comparação entre diferentes IDE's da Europa (tabela da autora)

Quanto à tipologia e âmbito territorial, foram apresentadas quatro IDE's de carácter regional, embora esta classificação oculte as diferentes naturezas destes casos de estudo. Numa das situações estamos perante uma IDE para todos os Estados-Membros da União Europeia; noutros dois casos estamos perante áreas de análise mais reduzidas, consistindo em regiões de cooperação transfronteiriça entre Espanha e Portugal, que por esse motivo se tornam óptimos casos de estudo para testar a interoperabilidade que se pretende no âmbito da Directiva INSPIRE; por último, temos uma IDE R para uma região de Espanha, considerada como um dos casos mais bem sucedidos da Europa, a IDEEC. Foram ainda apresentadas as duas IDE N da Península Ibérica.

Do ponto de vista do grau de maturidade, o SNIG é claramente a iniciativa pioneira, já que se trata de um dos casos pioneiros de todo o mundo.

Apesar dos benefícios económicos do desenvolvimento de uma IDE, a metodologia de análise de custo-benefício são ainda incipientes, pelo que é fundamental ter em conta as fontes de investimento. O co-financiamento no âmbito do FEDER foi determinantes para três iniciativas (SIGN II, OTALEX e IDEEC). Contudo, nos projectos INSPIRE, IDEE e SNIG, os custos são imputados aos organismos encarregues da sua gestão.

Do ponto de vista dos níveis da administração envolvidos, a iniciativa INSPIRE constitui o 'guarda-chuva' das demais iniciativas. A IDEE e o SNIG, sendo hierárquicamente inferiores, articulam-se com o INSPIRE, mas também com todas as outras IDE's hierárquicamente inferiores ou de natureza sectorial dos respectivos países.

Importa perceber, por último, como é que são desenvolvidas e geridas as iniciativas, encontram-se aqui

diferenças significativas: a iniciativa INSPIRE conta com um grupo de trabalho, o projecto SIGN II foi desenvolvido através de nove sub-projectos verticais de natureza sectorial e dois sub-projectos transversais, o OTALEX contou com três grupos de trabalho, a IDEE apresenta, na actualidade, nove grupos de trabalho e a IDEC conta com quatro sub-projectos sectoriais, para além de todo o trabalho de base da infra-estrutura.

3.6. Conclusões

A apresentação das diferentes IDE's acima descritas permite chegar a algumas conclusões que são importantes do ponto de vista do desenvolvimento de novas infra-estruturas ou na renovação de IDE's existentes. Parece claro que estamos perante uma grande heterogeneidade de situações, adaptadas à especificidade do seu próprio contexto de desenvolvimento e institucionalização.

Contudo, apesar das diferenças entre as IDE's apresentadas, todas possuem semelhanças entre si que nos permitem avançar com algumas indicações úteis para a emergência de uma nova IDE:

- i. O primeiro ponto comum está relacionado com os próprios objectivos que estão na base do desenvolvimento dos projectos. Embora possam existir outros motivos, a generalidade dos casos apresentam como objectivos gerais a promoção do desenvolvimento económico, a introdução de melhorias na governação e o desenvolvimento sustentável de território abrangido pelo projecto;
- ii. O segundo ponto comum está relacionado com os custos de investimento iniciais. Parece comum a todos os projectos o elevado investimento inicial, sobretudo nos casos em que há maior necessidade de aquisição, normalização e gestão de novos conjuntos de dados geográficos e aquisição de tecnologia, custos que tenderão a diminuir à medida que os projectos evoluem e os custos iniciais de aquisição passam a custos de coordenação, manutenção e suporte;
- iii. O terceiro ponto está relacionado com o faseamento de desenvolvimento das IDE's. Todas as iniciativas passam por diferentes etapas, compreendendo geralmente a inventariação e sistematização dos dados geográficos, a sua catalogação com metadados e por fim a disponibilização em geoportais, quer através de servidores próprios, quer servidores de outras partes envolvidas;
- iv. O quarto ponto comum entre as iniciativas é a importância atribuída à estrutura organizacional de suporte. Embora haja diferenças nos casos apresentados, é sempre dada uma grande importância às questões organizacionais e à cooperação entre os vários parceiros.

Tendo em conta a grande heterogeneidade das IDE's, embora todas apresentem aspectos comuns, tal como foi acima descrito, podem apontar-se alguns pontos críticos insuficientemente explorados por estes casos de estudo que é essencial ter em conta no desenvolvimento de uma nova IDE, nomeadamente:

- i. A necessidade de se aperfeiçoarem as análises custo-benefício do desenvolvimento das IDE's, ainda um pouco incipientes, sobretudo pela dificuldade de quantificação de algumas variáveis e dificuldade de integração de eventuais benefícios não estimados;
- ii. A necessidade de se avançar com indicadores de monitorização das IDE's, tal como se encontra já previsto com a implementação da Directiva INSPIRE, embora se note a necessidade de estender esta perspectiva a outros casos de análise.

4. A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA, O ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E O AMBIENTE EM PORTUGAL

“Todos os intervenientes nos processos de gestão e decisão territorial, nos seus múltiplos aspectos (físicos, humanos, sócio-económicos, etc.), sentem cada vez maiores dificuldades ao tentar conjugar a multiplicidade de perspectivas necessárias para uma abordagem territorial integrada e coerente. Essa conjugação é, no entanto, um passo imprescindível para a coordenação das diferentes acções, no sentido de se minimizarem os efeitos negativos de intervenções isoladas ou da falta de percepção dos potenciais impactes territoriais das decisões.”

Rui Pedro Julião (2001: p. 81 e 82)

4.1. Enquadramento

Apresentada a natureza e o conceito de IDE e descritos alguns casos de referência deste tipo de infra-estruturas, é fundamental apresentar o cenário nacional no qual poderão vir a desenvolver-se IDE's. Deste modo, pretende-se com este capítulo clarificar-se algumas questões que terão uma interposição directa com o desenvolvimento de IDE's em Portugal, de um modo geral, embora com uma preocupação especial na administração local.

Neste sentido, este capítulo consiste na descrição da organização e administração do território em Portugal, bem como do ponto de situação em matéria de ordenamento do território, pela relevância desta área ao nível do conhecimento do território. É ainda apresentado o papel da informação geográfica, são identificados os produtores oficiais e são evidenciados alguns projectos de referência a nível nacional.

4.2. Organização e administração do território

“Ao longo de mais de oito séculos do território nacional como entidade política individualizada, a sua organização administrativa oscilou entre períodos mais ou menos centralizados, experimentando-se vários figurinos regionais e sub-regionais, mas os municípios mantiveram sempre um papel central na gestão do território” (Costa, 2006: p. 42).

A Constituição da República Portuguesa, de 2 de Abril de 1976, revista pelas Leis Constitucionais números 1/82, de 30 de Setembro, 1/89, de 8 de Julho, 1/92, de 25 de Novembro, 1/97, de 20 de Setembro e 1/2001, de 12 de Dezembro, 1/2004, de 24 de Julho e 1/2005, de 12 de Agosto, considera três níveis na organização da administração pública: (i) a administração central; (ii) a administração regional e (iii) a administração local (Lei Constitucional n.º 1/2005).

A **administração central** integra um conjunto de órgãos que respondem a interesses gerais, sendo órgãos de soberania o Presidente da República, a Assembleia da República, o Governo e os Tribunais.

A **administração regional** reporta aos arquipélagos dos Açores e da Madeira, que possuem um regime político-

administrativo próprio, cuja existência se fundamenta nas suas características geográficas, económicas, sociais, culturais e históricas. Neste sentido, torna-se pertinente distinguir regiões autónomas de regiões administrativas, previstas na Constituição da República Portuguesa, já que as primeiras possuem, para além de autonomia administrativa, poder legislativo e executivo, desempenhados por órgãos próprios.

A Constituição da República Portuguesa consagra o **poder local** na organização democrática do Estado, compreendendo as autarquias locais, como pessoas colectivas territoriais dotadas de órgãos representativos, que visam a prossecução de interesses próprios das populações respectivas. Para este efeito, são consideradas autarquias locais no continente as freguesias, os municípios e as regiões administrativas (previstas). Nas regiões autónomas dos Açores e da Madeira são autarquias locais os municípios e as freguesias. Os órgãos dos municípios são a Assembleia Municipal (órgão deliberativo) e a Câmara Municipal (órgão executivo).

É ainda importante realçar que os municípios podem constituir associações e federações para a administração de interesses comuns, às quais poderão ainda ser conferidas atribuições e competências próprias por força da lei. A Lei n.º 45/2008, de 27 de Agosto, estabelece o regime jurídico do associativismo municipal, revogando as Leis números 10/2003 e 11/2003, ambas de 13 de Maio.

A organização e administração do território português tem influências claras na sua evolução e nas perspectivas de desenvolvimento. Neste sentido, Gaspar (2006b: p. 20) identificou como elemento de estabilidade a tradição municipalista na organização e gestão do território. Em contrapartida, os níveis supramunicipais são identificados por este autor como um elemento de instabilidade na gestão do território, devido essencialmente às estruturas associativas dos municípios de geometria variável e conteúdos diversificados e aos diferentes critérios na desconcentração dos serviços e partição espacial da desconcentração, por parte dos organismos da administração central. O autor acresce a estas razões de instabilidade do nível supramunicipal a inconstância das estruturas de coordenação territorial institucionalizadas na segunda metade dos anos 70, as actuais Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR's), com sucessivas mudanças de competências e dependência institucional de diversos ministérios (Gaspar, 2006b: p. 21).

Com uma “indiscutível tradição municipalista, na organização e gestão do território” (Gaspar, 2006b: p. 20), Portugal, está actualmente organizado em 308 municípios e 4251 freguesias, apresentando padrões de ocupação e desenvolvimento bastante diferenciados.

“A Constituição da República Portuguesa regulamenta em pormenor a matéria relativa às autarquias locais, estando os princípios da autonomia e da descentralização expressamente consagrados no seu texto” (DGAL, 2004: p. 8).

Para além do texto constitucional, um conjunto de textos legislativos definem o quadro de competências e funcionamento dos órgãos das autarquias locais, as suas atribuições, o regime de finanças, os códigos de impostos municipais ou outros assuntos directamente relacionados com o poder local. Em termos práticos, as autarquias locais ocupam-se “de todas as questões relativas aos interesses dos habitantes da respectiva circunscrição, designadamente” (DGAL, 2004: pp. 66 e 67): (i) equipamentos rural e urbano; (ii) energia; (iii) transportes e comunicações; (iv) educação; (v) património cultura e ciência; (vi) tempos livres e desporto; (vii) saúde; (viii) acção social; (ix) habitação; (x) protecção civil; (xi) ambiente, salubridade e saneamento básico; (xii) defesa do consumidos; (xiii) promoção do desenvolvimento; (xiv) ordenamento do território e urbanismo; (xv)

polícia municipal; (xvi) cooperação externa. Neste sentido, de acordo com a Lei n.º 159/99, de 14 de Setembro e demais legislação complementar acerca do exercício das competências dos municípios e transferência dos poderes da administração central para a administração municipal, os investimentos públicos devem enquadrar-se nas matérias acima identificadas (Anexo 4).

4.3. Ordenamento do território e ambiente

Segundo Partidário (1999: p. 36 e 37), a prática do ordenamento do território tem-se fundamentado na concepção, desenvolvimento e gestão de actividades que em termos gerais, procuram a adaptação do território à satisfação de objectivos de desenvolvimento em termos económicos e sociais.

Esta “é uma das áreas onde há mais campo para o surgimento de aplicações que explorem o potencial da análise espacial, nomeadamente na definição e monitorização dos instrumentos de gestão territorial, através de uma análise mais poderosa das tendências e do desempenho do território focada nas questões da sustentabilidade ambiental e da conservação e valorização dos recursos naturais, das transformações do uso do solo e do ordenamento agrícola e florestal” (Ferrão, 2007: p. 7).

“As preocupações do Estado português com a criação de um instrumento de planeamento e ordenamento do território ao nível nacional remontam os anos 60. O III Plano de Fomento já referia a necessidade em se definir um “esquema geral de ordenamento do território”, preocupações que foram acrescidas com o 25 de Abril de 1974, pela necessidade de institucionalização em lei específica (Alves, 1999: p. 4).

Contudo, o ordenamento do território em Portugal foi claramente marcado pela aprovação da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBOTU), Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto, que “define e integra as acções promovidas pela Administração Pública, visando assegurar uma adequada organização e utilização do território nacional, na perspectiva da sua valorização, designadamente no espaço europeu, tendo como finalidade o desenvolvimento económico, social e cultural integrado, harmonioso e sustentável do País, das diferentes regiões e aglomerados urbanos” (n.º 2 do art.º 1.º da Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto).

Ao abrigo do diploma supracitado, o sistema de gestão territorial organiza-se em três âmbitos: (i) o âmbito nacional, (ii) o âmbito regional e o (iii) âmbito municipal. De acordo com as funções que desempenham, integra os instrumentos de gestão territorial seguintes: (i) instrumentos de desenvolvimento territorial, de natureza estratégica; (ii) instrumentos de planeamento territorial, de natureza regulamentar; (iii) instrumentos de política sectorial e (iv) instrumentos de natureza especial.

Em Portugal tem vindo a construir-se e implementar-se um sistema coerente, resultando num grande número de planos de diferentes níveis hierárquicos e para diferentes áreas sectoriais, estando o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) no cume do sistema. Contudo, um dos problemas apresentados por Gaspar (2006a: p. 38) ao nível da eficácia destes planos é a compatibilização de planos de diferente nível espacial.

Neste sentido, merecem referência duas acções recentes ao nível do ordenamento do território e informação geográfica que poderão contribuir para colmatar esta desarticulação entre instrumentos de gestão territorial de diferentes níveis hierárquicos para uma mesma área de intervenção, designadamente (i) a imposição da

transcrição digital georreferenciada dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT's) e (ii) a entrada em funcionamento do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT).

A Lei n.º 56/2007, de 31 de Agosto, vem impor, pelo aditamento ao Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 53/2000, de 7 de Abril, pelo Decreto-Lei n.º 310/2003, de 10 de Dezembro, e pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (artigos 83.º-A e 83.º-B), a transcrição digital georreferenciada dos PMOT's.

Desta forma, foi decretado pelo Governo que os PMOT's deverão estar acessíveis a todos os cidadãos, forçando os municípios a proceder à transcrição digital georreferenciada de todo o seu conteúdo documental e disponibilizando-o nos respectivos sítios electrónicos.

Torna-se claro que, por força da lei, os municípios serão obrigados a uma mudança de paradigma no modo de elaboração, gestão e disponibilização de informação inerente aos PMOT's, embora a lei não determine aspectos que poderiam contribuir fortemente para uma melhor adequação destes instrumentos de âmbito local à sua articulação com instrumentos de diferente natureza hierárquica ou sectorial, como a explicitação das especificações técnicas, modelos e qualidade dos dados.

Neste caso, estamos perante uma abordagem de cima para baixo, por força da lei, ao contrário de outra iniciativa de âmbito nacional que merece destaque, promovida pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), o SNIT.

O SNIT entrou em funcionamento em Janeiro de 2008, sendo um projecto considerado determinante para o bom funcionamento do sistema de gestão territorial nacional, possibilitando ao cidadão aceder a informação sobre o território nacional e o estado do seu ordenamento. Tendo iniciado a sua acção pela disponibilização de todos os Planos Directores Municipais (PDM's) do continente e produtos de informação territorial desenvolvidos pela DGOTDU, este projecto pretende ir mais longe, visando disponibilizar todos os instrumentos de gestão territorial em vigor (DGOTDU, 2008).

Para garantir a qualidade da informação a disponibilizar no SNIT, a DGOTDU necessitou de sistematizar um conjunto de procedimentos que visam aferir a qualidade da informação, materializados documentalmente no "Plano para a Garantia da Qualidade da Informação Territorial, dimensão da Qualidade, Patamares e Critérios de Conformidade" (DGOTDU, 2007). Para garantir a qualidade da informação a disponibilizar no SNIT, a DGOTDU procede assim à sua análise segundo quatro níveis, embora o documento incida particularmente sobre os três primeiros níveis de análise, segundo os patamares, níveis e critérios de conformidade identificados na Figura 40.

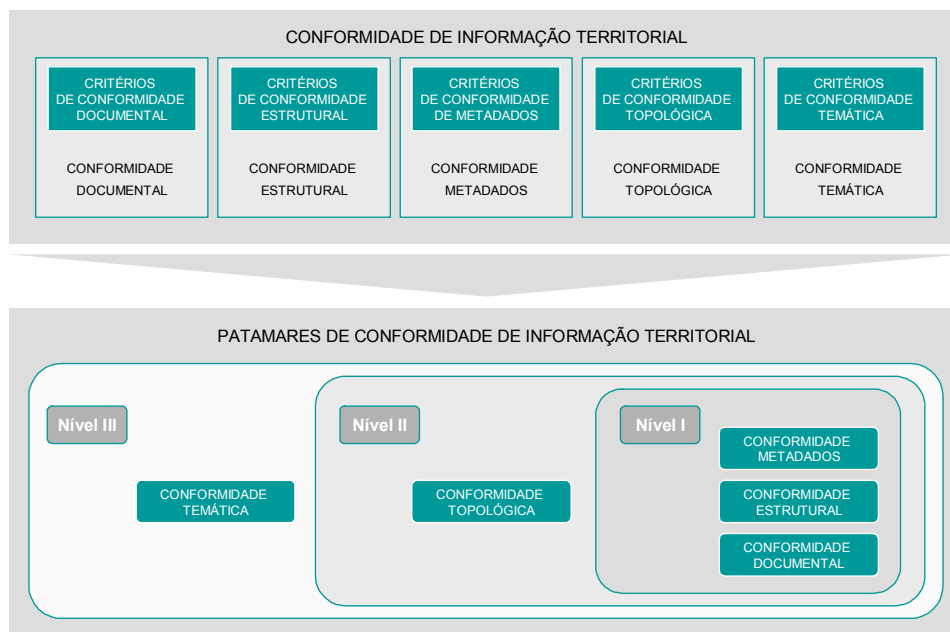


Figura 40 – Patamares, níveis e critérios de conformidade (DGOTDU, 2007: p. 8)

4.4. Informação geográfica

Não sendo o âmbito deste trabalho nem o objectivo proposto apresentar o panorama português no domínio da informação geografia, torna-se pertinente ter em conta alguns aspectos que caracterizam este domínio, pelo que são identificados os principais organismos produtores de cartografia oficial e apresentados projectos nacionais de referência, elucidativos do trabalho que vem sendo desenvolvido.

Em Portugal existem apenas duas instituições com atribuições legais para a produção de cartografia topográfica oficial, o IGP e o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) (Gaspar, 2005: p. 3). O IGP "é o organismo responsável pela satisfação das necessidades fundamentais do país em matéria de informação geográfica de base, para utilizações civis, nos domínios da Geodesia, Cartografia e cadastro predial" (Gaspar, 2005: p. 3), enquanto o IGeoE "é o organismo do Exército Português ao qual está atribuída a cobertura topográfica militar do país" (Gaspar, 2005: p. 4).

Estes organismos são responsáveis pela produção de um conjunto de importantes séries cartográficas, das quais se destaca, no caso do IGP, a Carta de Portugal à escala 1:10 000, série digital que se encontra em preparação e no caso do IGeoE a Carta Militar de Portugal à escala 1:25 000, nas séries do Continente (M888), Açores (M889) e Madeira (MP821), sendo a cobertura com um maior grau de pormenorização que cobre integralmente o território nacional.

Por outro lado, ao longo dos últimos anos vêm sendo desenvolvidos projectos que, de um modo geral, têm a informação geográfica como elemento central, nalguns casos focados em sectores específicos, como o projecto Bases para um Esquema Director de Ordenamento do Território à Escala do Continente (BEOT) (IGP, 2006).

Estes projectos têm demonstrado a capacidade de adaptação às novas tecnologias e às necessidades dos utilizadores, aportando valiosos contributos ao proporcionarem um conhecimento mais alargado do país.

Destacam-se dois projectos de informação geográfica desenvolvidos em Portugal, seleccionados de acordo com os objectivos gerais da dissertação: (i) o Atlas do Ambiente e (ii) o Atlas de Portugal.

O **Atlas do Ambiente**, que tem como objectivo a produção e disponibilização ao público de informação geográfica de carácter ambiental, é um projecto que vem sendo desenvolvido há mais de 30 anos, tendo passado por um conjunto de etapas que reflectem, de certo modo, a evolução que foi ocorrendo ao nível dos formatos e métodos de difusão da informação geográfica em Portugal.

A primeira versão do Atlas do Ambiente foi disponibilizada em papel, consistindo num conjunto alargado de mapas com as respectivas notícias explicativas. A digitalização das cartas em papel iniciou-se em 1986 (Granchó, 2005: p. 70). Contudo, um passo decisivo foi dado com a disponibilização on-line, primeiro em ambiente estático, em 1996, e posteriormente em formato dinâmico, em 2001 (Granchó, 2005: p. 122), permitindo a realização de consultas e sobreposições de vários temas.

Esta iniciativa, actualmente mantida pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e disponível através do seu portal (APA, 2008), reflecte a capacidade de adaptação e resposta aos novos desafios e inovações tecnológicas que foram surgindo deste o início do projecto, traduzindo-se pela passagem do analógico para o digital e do estático para o dinâmico, chegando a um conjunto cada vez mais alargado de utilizadores.

A disponibilização a custo zero de informação geográfica editável em aplicações SIG 'desktop' é outro aspecto que merece referência. Por último, sendo o tema central desta dissertação as IDE's, não poderia deixar de destacar-se, quanto a esta iniciativa, a disponibilização dos metadados de informação geográfica.

O **Atlas de Portugal** é um projecto mais recente, conduzido pelo IGP, embora contando com um conjunto alargado de parceiros, tendo como principal finalidade apresentar um registo geográfico de síntese das principais características físicas, sociais e económicas do território português (IGP, 2008b).

Até à sua concretização, não existia uma sinopse que traduzisse a realidade do espaço geográfico nacional no suporte à decisão, numa perspectiva coerente e multi-sectorial, o que constitui uma mais valia para este projecto, que veio preencher uma lacuna pela inexistência de um trabalho desta natureza em Portugal.

A difusão da informação geográfica assumiu uma preocupação central já que, para além da edição em papel num número limitado de exemplares, foi criada uma versão on-line, comportando um conjunto alargado de informações para o grande público.

São particularmente interessantes as formas inovadoras de disponibilização da informação geográfica, traduzidas num conjunto de recursos on-line acessíveis através do portal do projecto. Estes recursos compreendem a disponibilização através de WMS seguindo as especificações do OGC, um visualizador de mapas com um conjunto de ferramentas que permitem a sobreposição e análise dos vários temas disponibilizados, a hipótese de fazer 'download' de informação gratuita de várias cartas de Portugal em formato 'raster', bem como a ligação para o portal da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) e a disponibilização de metadados da informação geográfica.

4.5. Informação geográfica na administração local

A informação geográfica tem vindo a ganhar cada vez maior importância nos vários níveis da administração pública em Portugal. Os aspectos apresentados ao longo deste ponto da dissertação evidenciam a relevância que a informação geográfica tem vindo a assumir, levando à emergência de novos projectos como o SNIT ou o Atlas de Portugal, ou à evolução de projectos existentes como o Atlas do Ambiente.

No entanto, apesar do importante papel que a administração central tem vindo a desenvolver no que respeita à aquisição, gestão e disseminação de informação geográfica em Portugal, sobretudo em matéria de ambiente e ordenamento do território, não pode ignorar-se o papel que assume a administração local neste domínio.

A administração local tem hoje exigências no domínio das suas competências e atribuições que exige um elevado volume de informação geográfica com um nível de detalhe muito superior à informação necessária nos outros níveis da administração.

Tendo em conta esta exigência, o papel da informação geográfica tem vindo a ganhar uma importância crescente na administração local, sobretudo a partir da década de 90, traduzindo-se em projectos de aquisição de cartografia digital e implementação de SIG's municipais.

Neste contexto, o Programa de Apoio à Gestão Informatizada dos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PROGIP) e o Programa de Apoio à Criação de Nós Locais do Sistema Nacional de Informação Geográfica (PROSIG) são referências incontornáveis. Estes programas, lançados pelo CNIG, desenvolveram-se entre 1994 e 1999, tendo contado com o financiamento do FEDER no âmbito do II Quadro Comunitário de Apoio (QCA) (Figura 41).

“O **PROGIP** teve como objectivo apoiar a execução dos planos municipais de ordenamento do território, facilitando a aplicação de normas e regras neles estabelecidas e incentivar uma avaliação contínua das acções incidentes no território de cada um dos Municípios face aos objectivos e propostas do respectivo plano” (Condessa e Monteiro, 2001: p. 5).

De acordo com Mourão e Gaspar (2000: p. 2), foram celebrados 262 protocolos entre o CNIG e os municípios, correspondendo a 94% das autarquias do território continental, salientando-se, quanto à sua materialização, as acções seguinte (Condessa e Monteiro, 2001: p. 5): (i) conversão analógico-digital das plantas dos PDM; (ii) concepção e desenvolvimento de uma aplicação informática a instalar em cada município para a gestão do PDM; (iii) operacionalização local da aplicação e (iv) acções de formação aos técnicos municipais que irão proceder à exploração da aplicação. A aplicação PROGIP foi galardoada com o Prémio Descartes de 1995, do Instituto de Informática.

“O **PROSIG** teve como objectivo apoiar a implementação e desenvolvimento de sistemas de informação geográfica nos municípios, vocacionados para a gestão do território e, por outro lado, contribuir para a integração da informação municipal no sistema coerente e homogéneo que constitui a rede do SNIG” (Condessa e Monteiro, 2001: p. 6).

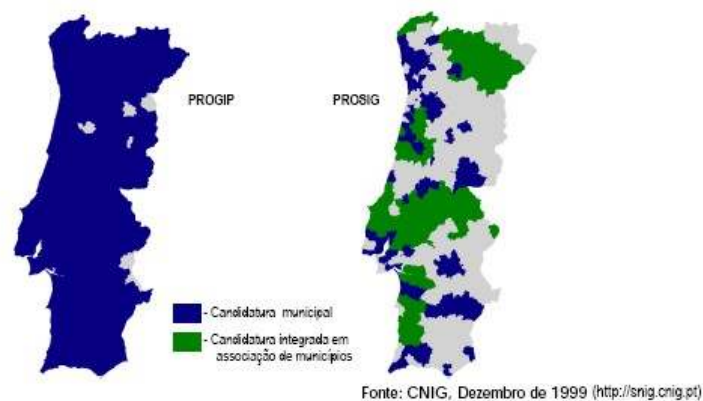


Figura 41 – Cobertura territorial do PROGIP e do PROSIG em 1999 (Julião, 2001: p. 92)

Foram celebrados 92 protocolos de adesão, dos quais 19 com agrupamentos de municípios, traduzindo-se num total de 178 municípios envolvidos, correspondendo a 64% dos municípios do continente, que tinham assim a hipótese de adquirir equipamento informático e desenvolver aplicações SIG destinadas ao planeamento e gestão do território municipal, cobrindo o programa 90% dos encargos assumidos pelos municípios, até ao valor máximo de 25000 contos (Condessa e Monteiro, 2001: p. 6).

De acordo com Mourão e Gaspar (2000: p. 2), a percentagem de municípios envolvidos nos programas foi muito significativa, tendo em conta os requisitos exigidos para a aprovação das candidaturas. Contudo, segundo as autoras, a grande adesão dos municípios, revelada pelo número de protocolos, não se traduziu no desejado avanço, tendo-se encontrado algumas dificuldades no processo como: (i) insuficiências ao nível dos recursos humanos dos municípios; (ii) deficiências na concepção dos projectos e (iii) indefinição das estratégias políticas municipais.

Segundo Grancho (2005: p. 138), a propósito do PROSIG, “basta-nos olhar para um dos mapas para identificar alguns municípios referenciados como projectos SIG implementados para perceber que os dados não estão de todo correctos. Sabemos (...) que há uma enorme diferença entre ter sido financiado, adquirido e montado um SIG num município, e ele alguma vez ter funcionado, ou produzido sequer um mapa. Essa avaliação ainda está por fazer e é de extrema utilidade, por ser a única maneira de conhecer o estado real do país municipal, no que toca ao uso de sistemas de informação geográfica”.

Poderá concluir-se, desta forma, que foram dois programas demasiado ambiciosos para a realidade de um grande número de municípios em Portugal, cujo capital humano e estrutura organizacional não estava preparada para a implementação e operacionalização de um SIG à escala perspectivada pelo CNIG.

Contudo, estes programas foram responsáveis pela introdução e discussão da importância da informação geográfica na administração local. Algumas autarquias concluíram os seus projectos, particularmente “aquelas que para além de disporem de meios financeiros para tal lutaram pelo seu objectivo pois reconheceram as vantagens de possuírem um SIG correctamente estruturado na gestão diária da autarquia e do seu potencial como ferramenta de apoio à tomada de decisão” (Severino, 2006: p. 31).

Importa realçar que, decorridos alguns anos após a conclusão destes programas, é apenas com a fase final do III QCA, no âmbito das candidaturas às “Cidades e Regiões Digitais” do POS_C, que alguns municípios estão

efectivamente a dar os primeiros passos no desenvolvimento e implementação do seu SIG Municipal, cujo resultado apenas poderá ser avaliado quando decorrido um período adequado após a sua operacionalização.

4.6. Conclusões

Não pretendendo com este capítulo expor de modo pormenorizado a organização e administração do território, os elementos brevemente apresentados permitem chegar à conclusão da forte relevância que a administração local assume na gestão do território nacional, contrastando com o papel mais ténue do nível supramunicipal da administração pública, sendo as regiões autónomas dos arquipélagos dos Açores e da Madeira a excepção.

No que respeita ao ordenamento do território, as duas iniciativas identificadas permitem concluir que estamos numa fase de mudança de paradigma, num período de realização de um elevado número de instrumentos de gestão territorial que se querem articulados entre si. Foi realçado o recente lançamento do SNIT e a obrigatoriedade da transcrição digital georreferenciada dos PMOT's e a sua disponibilização nos respectivos portais municipais.

Por outro lado, os projectos de informação geográfica de âmbito nacional mostram que tem havido em Portugal um acompanhado da evolução tecnológica, quer nos suportes, quer nos modos de disponibilização, podendo dos exemplos apresentados retirar-se os aspectos positivos e aprender com as fraquezas, numa perspectiva de melhoria contínua e modernização administrativa.

Contudo, há ainda um caminho longo a percorrer no que à administração local respeita, como é evidenciado pelos constrangimentos na implementação do PROGIP e do PROSIG, que denotam uma maior dificuldade na gestão de projectos de informação geográfica neste nível da administração. No entanto, é também neste nível da administração que há um maior conhecimento do território e onde se produzem dados mais detalhados, sendo necessário abrir o caminho para a gestão e disponibilização desta informação geográfica de acordo com os princípios da Sociedade da Informação e do Conhecimento e respeitando a estrutura normativa nacional e comunitária em matéria de informação geográfica.

5. A INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS PARA O MUNICÍPIO DE CAMINHA

“Es evidente que la administración local es la autoridad que mayor conoce las parcelas donde residimos y trabajamos, cómo las identificamos, cuales son las rutas en el primer y último kilómetro de cualquier viaje y con qué nombres identificamos las comunidades donde residimos. Es por lo tanto un actor básico en cualquier infraestructura espacial y se verá obligada, tanto por necesidades de modernización de la administración como por los requerimientos de directivas europeas, a dar los pasos necesarios para el uso de procesos, herramientas y modelos adecuados con el fin de mantener adecuadamente los datos de referencia.”

López Pellicer et al (2006: p. 9)

5.1. Enquadramento

Este capítulo apresenta uma proposta de desenvolvimento de uma IDE L em Portugal, assente nos capítulos precedentes que estabeleceram o enquadramento externo ao desenvolvimento de uma infra-estrutura desta natureza. Trata-se de um projecto-piloto tendo como âmbito de aplicação o Município de Caminha, cuja eventual materialização será um importante contributo para a integração deste concelho no caminho da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

É assim apresentado, numa primeira fase, o contexto interno da organização, base para delinear a proposta de desenvolvimento da IDE L para o Município de Caminha. Na proposta de desenvolvimento da IDE L são definidos os objectivos, são enunciadas as principais acções a desenvolver para cada um dos componentes, é exposto o modelo conceptual proposto e são apresentadas algumas considerações na perspectiva da gestão do projecto.

5.2. Concelho de Caminha

Caminha localiza-se no Noroeste de Portugal, sendo um dos 10 concelhos da NUT III – Minho-Lima, que corresponde ao distrito de Viana do Castelo (Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Ponte de Lima, Valença, Viana do Castelo e Vila Nova de Cerveira).

Em termos de área, o concelho abrange cerca de 136,45 km², distribuídos por 20 freguesias (Âncora, Arga de Baixo, Arga de Cima, Arga de S. João, Argela, Azevedo, Caminha (Matriz), Cristelo, Dem, Gondar, Lanhelas, Moledo, Orbacém, Riba de Âncora, Seixas, Venade, Vila Praia de Âncora, Vilar de Mouros Vilarelho e Vile) com uma área média de 6,82 km² (IGP, 2008a), onde residem 17069 habitantes (INE, 2001).

O concelho de Caminha encontra-se delimitado pelo concelho de Vila Nova de Cerveira, a Nordeste, pelo concelho de Ponte de Lima, a Nascente, pelo concelho de Viana do Castelo, a Sul, pela costa atlântica, a Poente e pelo rio Minho/Espanha, a Noroeste. A sede do concelho, Caminha (Matriz), encontra-se junto à foz do rio Coura, que com o rio Minho formam um amplo estuário antes da desembocadura (Figura 42).

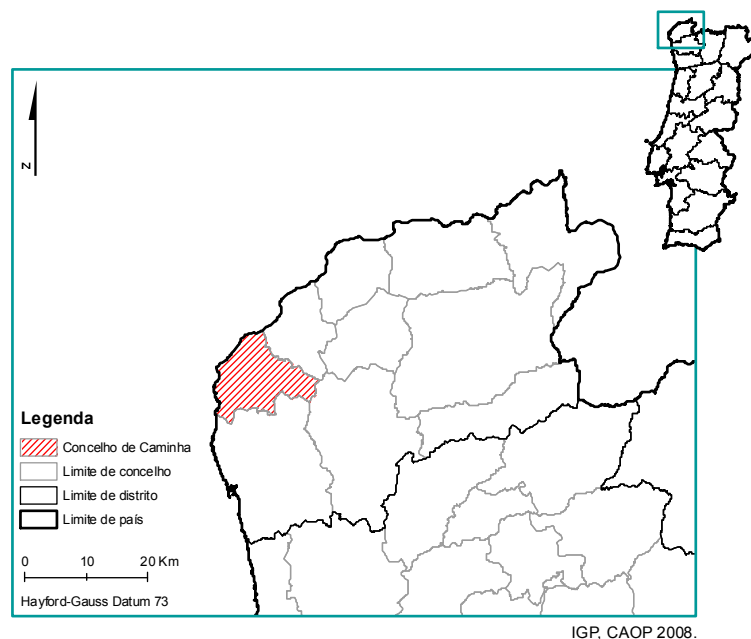


Figura 42 – Localização do concelho de Caminha (imagem da autora)

5.3. Apresentação do contexto interno do Município de Caminha

5.3.1. Estrutura e organização dos serviços municipais

A missão e o conjunto de competências e funções do Município de Caminha obedecem a preceitos legais em vigor, que estabelecem o quadro de transferências de atribuições e competências para as autarquias locais e acabam por ter reflexos na estruturação dos serviços municipais.

A estrutura e organização dos serviços do Município de Caminha foi submetida e aprovada por maioria em Assembleia Municipal em sessão de 19 de Outubro de 2007, sob proposta da Câmara Municipal, previamente aprovada em reunião a 12 de Outubro de 2007, alteração interligada com a reorganização da estrutura dos serviços do município, cujo organigrama e regulamento interno foi publicado na íntegra pelo Aviso n.º 22 701-A/2007, (2.ª série), de 19 de Novembro, no Diário da República.

Em termos organizacionais, o Município de Caminha passou a ser composto, na sequência da aprovação enunciada, por órgão de concepção e apoio, órgão de gestão e investimento e órgão de planeamento e apoio social. A macroestrutura do Município de Caminha, representada graficamente pela Figura 43, integra a Presidência, o Departamento de Gestão e Investimento (DGI), a Divisão de Obras Particulares, Planeamento e Gestão Urbanística (DOPPGU) e a Divisão Sócio-Cultural (DSC). Do DGI dependem três divisões, designadamente a Divisão Administrativa e Financeira (DAF), a Divisão de Obras Públicas e Serviço de Transportes (DOPST) e a Divisão de Abastecimento Público, Ambiente e Serviços Urbanos (DAPASU).

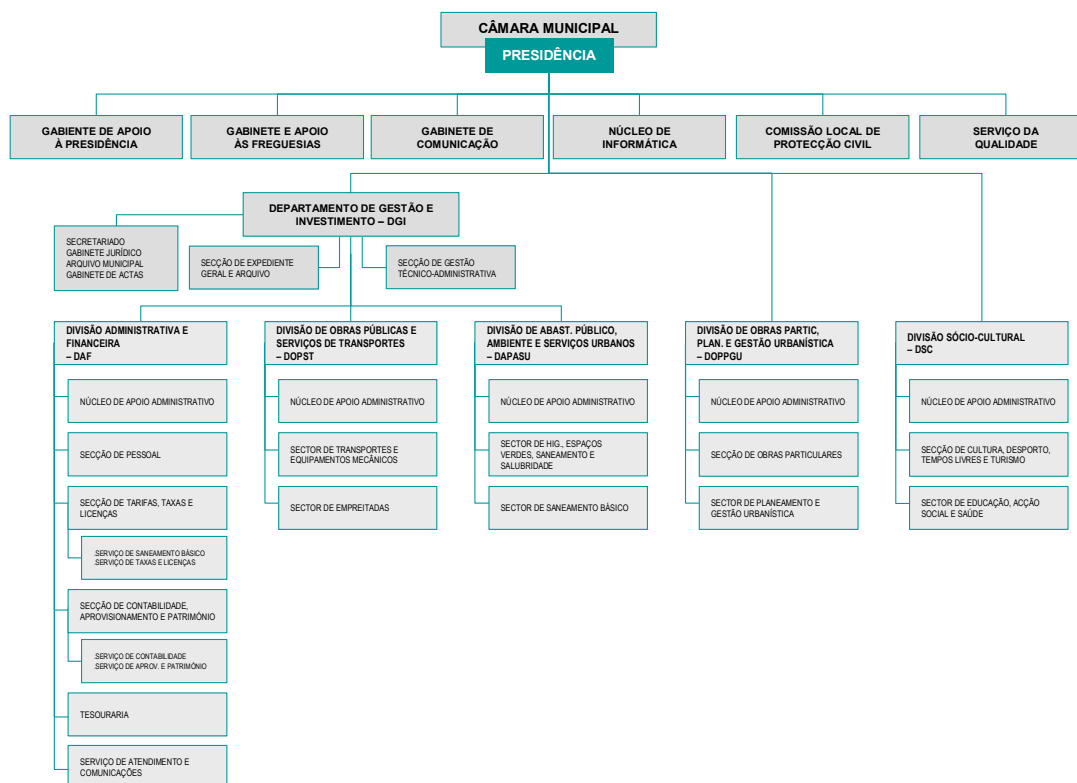


Figura 43 – Macroestrutura do Município de Caminha (Aviso n.º 22 701-A/2007)

Tendo em conta os dados da última alteração proposta, constam do quadro de pessoal do Município de Caminha um número total de 170 colaboradores, prevendo-se a passagem de 12 para 25 técnicos superiores, havendo um número total de 16 lugares vagos neste grupo de pessoal no final de 2007 (Aviso n.º 22 701-A/2007).

O Município de Caminha apresenta uma estrutura comum a muitas organizações, do tipo piramidal, em que no nível executivo, no topo da pirâmide, encontra-se a presidência e vereação, que tem a responsabilidade de tomar as decisões finais e determinar as orientações estratégicas da organização; no nível intermédio encontram-se a direcção de departamento e as chefias, com funções de monitorização do desempenho do nível operacional e preparação de documentos de apoio à decisão pelo nível superior e no nível operacional, na base da pirâmide, inserem-se os técnicos responsáveis por assegurar os serviços. Nesta estrutura os fluxos são verticais, onde a informação circula de baixo para cima, ao passo que as decisões circulam no sentido oposto (Figura 44).

Para além deste modelo abstracto de representação da estrutura da organização, em que deverão distinguir-se os fluxos de dados e informação e a decisão e acção, deverá ainda dar-se uma particular atenção às estruturas informais, que por vezes assumem uma maior importância que as estruturas formais, sendo por vezes determinantes na actuação concertada dentro da organização.



Figura 44 – Estrutura organizacional do Município de Caminha (imagem da autora)

5.3.2. Projectos de informação geográfica

5.3.2.1. Enquadramento

Para além de outras iniciativas de carácter mais pontual que tenham sido já desenvolvidas ou estejam previstas, dois projectos merecem uma atenção especial pelo papel que poderão vir a ter na emergência de uma IDE L para o Município de Caminha: (i) a aquisição de cartografia digital e (ii) o projecto SIG Municipal. Ambos se inserem numa lógica intermunicipal, embora apresentem uma forte relevância, incidência e acompanhamento municipal, tendo sido conduzidos pela Associação de Município do Vale do Minho, no caso da Cartografia Digital e pela Valimar ComUrb, no caso do projecto SIG.

5.3.2.2. A Cartografia Digital

A Associação de Municípios do Vale do Minho, no âmbito das suas competências, iniciou a partir de 2001 o processo de aquisição de cartografia numérica à escala 1:10 000 para a totalidade da área dos concelhos integrantes (Caminha, Vila Nova de Cerveira, Paredes de Coura, Valença, Monção e Melgaço) e à escala 1:2 000 para as principais áreas urbanas.

O projecto foi co-financiado por fundos comunitários no âmbito do III QCA, através de uma candidatura apresenta às Medida 3.16 – Ambiente, do Eixo 3 do Programa Operacional da Região Norte, tendo um valor investimento elegível de €529.188,00 e contando com uma comparticipação FEDER de €396.891,00.

A cartografia digital foi produzida seguindo as especificações técnicas/cadernos de encargos do IGP, instituto público sob tutela do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), que assume o papel de Autoridade Nacional de Geodesia, Cartografia e Cadastro, responsável pela coordenação das intervenções na área da produção cartográfica. O IGP procedeu à análise e homologação da Cartografia Digital produzida em Janeiro de 2007.

Perante um produto com tão elevada diversidade de objectos como a cartografia digital que foi produzida, as áreas de aplicação são muito diversificadas, podendo ser um elemento estruturante no desenvolvimento de SIG's municipais, pelo que houve cuidados acrescidos no processo de produção, respeitando os parâmetros especificados no modelo de cadernos de encargos do IGP. Dada a impossibilidade de verificar toda a cartografia, o que seria uma tarefa morosa e fastidiosa, verificou-se uma amostra de 10%.

Pela sua importância, torna-se pertinente conhecer um pouco melhor este modelo cartográfico, a Cartografia Digital da Série Cartográfica Nacional à escala 1:10 000 (SCN 10K), elaborada de acordo com o Decreto-Lei n.º 193/95, de 28 de Julho, com as rectificações que constam do Decreto-Lei n.º 52/96, de 18 de Maio, Decreto-Lei n.º 59/2002, de 15 de Março, que aprovou os Estatutos do IGP e alterou a composição do Conselho Coordenador de Cartografia, e posterior alteração e republicação pelo Decreto-Lei n.º 202/2007, de 25 de Maio, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional.

Em 1998 iniciou-se o programa PROCARTA, tendo como finalidade a celebração de protocolos entre o então Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC), actual IGP, e os municípios ou as suas associações, com o objectivo de cobrir o território de cartografia oficial à escala 1:10 000. Contudo, o Despacho n.º 7186/2003 (2.ª série), de 11 de Abril, determinando que o IGP deverá produzir e disponibilizar regras e normas de produção cartográfica às escalas 1:10 000 e 1:2 000, nomeadamente: “i) Características técnicas da cartografia; ii) Catálogo de objectos; iii) Dicionário de objectos; iv) Normas de restituição; v) Normas de edição; vi) Normas de Campo”, vem trazer um novo fôlego a todo o processo.

São objectivos da SCN 10K: (i) dotar o país de cartografia básica digital vectorial, actualizada e em grande escala; (ii) produzir informação suficientemente desagregada para servir o mais variado leque de utilizadores e (iii) facilitar a integração dessa informação em SIG, sem exigir manipulações complexas de dados.

Os modelos de dados a produzir neste âmbito são (i) o Modelo Numérico Topográfico (MNT), destinado essencialmente à utilização por sistemas computacionais, (ii) o Modelo Numérico Cartográfico (MNC), destinado essencialmente à utilização humana, como saída gráfica de qualidade, (iii) o Modelo Numérico Altimétrico (MNA), que representa a orografia e (iv) os Ortofotomapas.

Assim, no que respeita à conversão da cartografia desta série para ambiente SIG, tem um papel determinante o MNT, que resulta directamente da fase de aquisição de dados, tendo como finalidade a legibilidade cartográfica em sistemas computacionais, em que os objectos são representados por pontos, linhas e áreas (Figura 45).

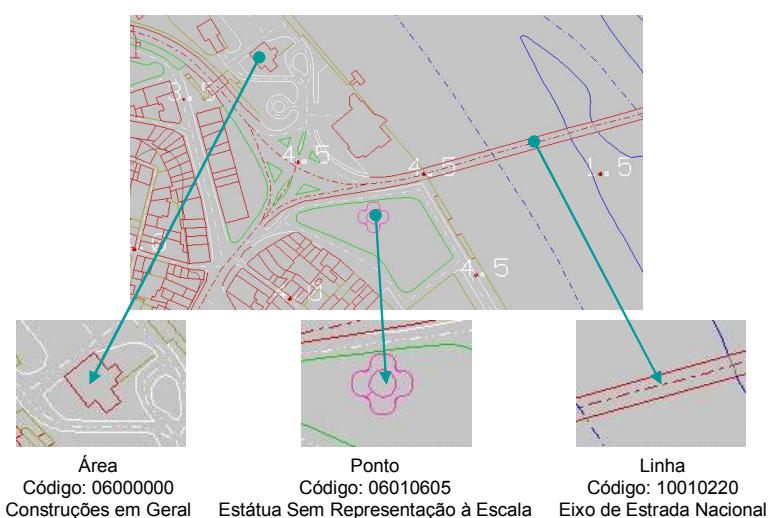


Figura 45 – Representação de objectos em pontos, linhas e áreas (imagem da autora)

A informação vectorial pode ser lida com 'software' MicroStation, sendo estruturada no formato 'Interactive Graphics Design System' (IGDS), através de um código numérico que é atribuído a cada elemento gráfico. Este código numérico constitui o 'user data linkage' no formato IGDS, em que cada elemento gráfico deverá possuir um ou mais códigos. O 'user data linkage' faz parte dos atributos dos elementos gráficos, sendo composto por quatro 'words'. A primeira é fixada pelo MicroStation, tendo o valor de 1003, a segunda é um valor atribuído ao IGP (1995), a terceira apresenta o domínio e sub-domínio do objecto e a quarta a família e o objecto propriamente dito (Figura 46).

Uma das principais características deste modelo é a multicodificação, ou seja, a possibilidade de se poder atribuir tantos códigos quantas as entidades representadas por cada elemento gráfico; por exemplo, um único vector poderá estar codificado em simultâneo como limite administrativo de país, de distrito, de concelho e de freguesia. Esta codificação encontra-se sistematizada no catálogo de objectos.

Contudo, cada elemento gráfico tem associadas determinadas características (nível, estilo, espessura e cor), pelo que, dada a eventual associação de mais de um código, são estabelecidas as prioridades de representação, ou seja, há regras ao nível dos domínios que prevalecem na representação gráfica. As propriedades gráficas, nomeadamente cores, espessuras, tipos de linhas, tipos de textos, entre outras, estão claramente definidas nos cadernos de encargo/especificações técnicas.

A informação apresenta um seccionamento por folhas de forma rectangular, de dimensão dimensões 8000m terreno (em M) por 5000m (em P), por forma a enquadrar-se no seccionamento das folhas da série 1:25 000 do IGeoE, que apresentam um seccionamento de 16000m terreno (em M) por 10000m (em P).

As folhas são numeradas de acordo com a série 1:25 000 (3 caracteres), seguidos do carácter “_” e de um número (1, 2, 3 ou 4), conforme os quadrantes (Noroeste, Nordeste, Sudeste e Sudoeste, respectivamente). O resultado final é, por cada folha, um ficheiro vectorial único, em formato IGDS, assim como vários ficheiros por domínios, editáveis em MicroStation.

O sistema de referência utilizado na execução dos trabalhos é o seguinte: Elipsóide de Hayford; Projecção de Gauss; Datum 73 e Datum Altimétrico Nacional (Cascais).

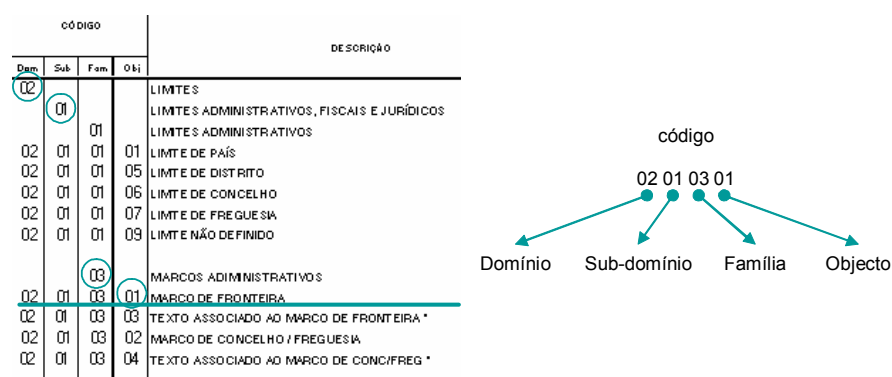


Figura 46 – Estrutura hierárquica da informação (imagem da autora)

5.3.2.3. O Projecto SIG Municipal

Um dos mais ambiciosos projectos lançados pela Valimar ComUrb é o Valimar Digital, que resulta de uma candidatura às “Cidades e Regiões Digitais” do POS_C, sendo assim co-financiado pelo FEDER no âmbito do III QCA.

Este projecto tem como finalidade o aumento da competitividade do território da Valimar, através da disseminação da Sociedade da Informação e do Conhecimento. Dada a sua abrangência, é constituído por um conjunto de sub-projectos, integrando as instituições de ensino, empresas e outros parceiros que permitam a unificação do projecto, dada a sua área de actuação.

Neste quadro de estruturação em sub-projectos, o Valimar Digital integra a criação de um geoportal regional, assim como o desenvolvimento de SIG's Municipais em cada um dos municípios associados (Arcos de Valdevez, Caminha, Esposende, Ponte da Barca, Ponte de Lima e Viana do Castelo), cuja execução conta com a acessoria técnica do IPVC, particularmente da Escola Superior Agrária (ESA) e da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG).

Os projectos de implementação de SIG's Municipais estão a decorrer no período de elaboração da presente dissertação, sendo executados em três etapas principais: (i) diagnóstico, análise e concepção; (ii) implementação e operacionalização e (iii) manutenção, suporte e sustentabilidade (Figura 47).

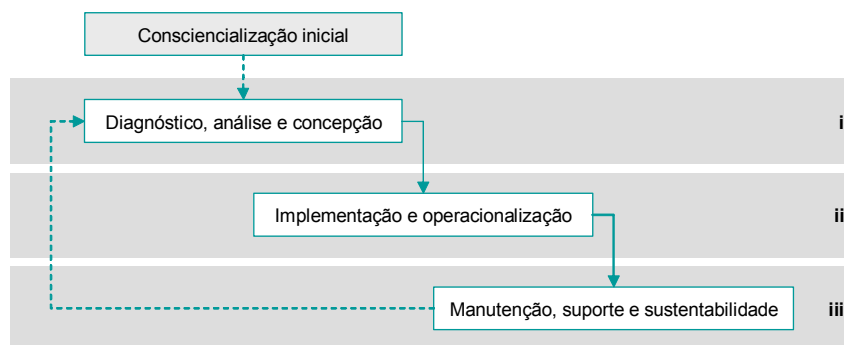


Figura 47 – Faseamento do projecto SIG do Município de Caminha (imagem da autora)

A **fase de diagnóstico, análise e concepção**, consistiu na definição do contexto institucional, legal, financeiro e tecnológico, bem como no diagnóstico da estrutura, recursos e interesses internos de cada município, elementos essenciais para a definição de uma proposta, dos objectivos e do planeamento inicial do projecto (Alonso et al, 2008: p. 7). O resultado global da avaliação dos diversos municípios resultou num quadro resumo de pontos fortes e fracos, bem como das oportunidades e ameaças dos SIG Municipais.

A **fase de implementação e operacionalização** organiza-se na lógica das componentes conhecidas: (i) os recursos humanos; (ii) os dados; (iii) as tecnologias; (iv) as normas e (v) as políticas de gestão de informação. Tendo sido efectuada uma avaliação das prioridades do projecto, no Município de Caminha a implementação e operacionalização será realizada segundo duas ordens de factores: (i) resposta a obrigações legais e (ii) potencial retorno do investimento. Contudo, decorrente da fase de diagnóstico, foram definidas várias aplicações a desenvolver numa lógica municipal, para os municípios da Valimar ComUrb: (i) processamento e edição de cartografia; (ii) informação e gestão ambiental, planeamento e ordenamento do território; (iii) consulta e análise

de PMOT's; (iv) gestão de processos de obras particulares (urbanização e licenciamento); (v) gestão de cadastro (rústico e urbano); (vi) gestão financeira ligada ao cadastro e ao Imposto Municipal sobre Imóveis (IMI); (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 da recolha de resíduos; (xiv) segurança e protecção civil; (xv) gestão de tráfego e planeamento de transportes (Alonso et al, 2008: p. 9 e 10).

A **fase de manutenção, suporte e sustentabilidade**, consistirá na avaliação e monitorização do sistema, incidindo sobre a segurança e integridade dos dados, a documentação e publicitação das bases de dados e a integração com outros sistemas. Nesta fase, deverão ser revistos os objectivos e realizado um plano de avaliação, devendo ainda ser elaborado um plano de sustentabilidade financeira (Alonso et al, 2008: p. 9 e 10). O SIG Municipal será suportado pela tecnologia MuniSIG Web, desenvolvida pela ESRI Portugal, possibilitando a transversalidade e intervenção no sistema dos diferentes agentes e serviços da autarquia que venham a ser gestores de dados (Figura 48).

Será desenvolvido um conjunto de aplicações on-line estruturantes (emissão de plantas de localização, gestão de processos e planos on-line), assim como aplicações temáticas vocacionadas para áreas específicas como o turismo, os equipamentos colectivos ou outros, para disponibilização interna e externa da informação geográfica, de acordo com evolução do projecto.

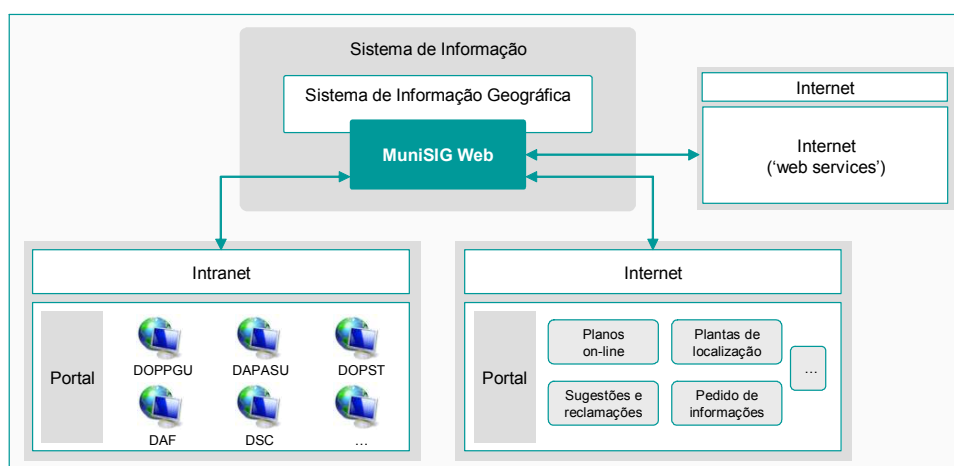


Figura 48 – O Sistema de Informação do Município de Caminha (adaptado de ESRI, 2008a)

5.4. Proposta de desenvolvimento da Infra-estrutura de Dados Espaciais Local para o Município de Caminha

5.4.1. Enquadramento

Embora a iniciativa se encontre numa fase inicial, não permitindo ter uma visão global sobre todas as incidências que poderá vir a ter nos organismos públicos aos diferentes níveis, a adopção da Directiva INSPIRE pelos diversos Estados-Membros veio introduzir uma nítida alteração na abordagem adoptada em relação à informação geográfica. Registam-se avanços significativos um pouco por toda a Europa, perceptíveis pela

análise dos casos de estudo apresentados e pela quantidade e diversidade dos projectos que têm vindo a ser desenvolvidos.

Na Europa vão emergindo iniciativas a diferentes níveis, que vão constituindo excelentes exemplos no caminho a seguir no desenvolvimento de novas iniciativas, embora seja notória a lacuna de projectos de nível local. De acordo com Masser (2007: p. 80), os recursos humanos da administração local estão ainda pouco sensibilizados e possuem conhecimentos limitados quanto ao potencial e vantagens das IDE's.

A contrariar esta tendência vão surgindo projectos regionais com um forte envolvimento da administração local, de que Espanha é um bom exemplo. Nestes casos, o envolvimento local é facilitado por estruturas regionais, da responsabilidade das regiões autónomas, destacando-se claramente projectos como a IDEC ou a 'Infraestructura de Datos Espaciales' do 'Gobierno de La Rioja' (IDERioja). Estas estruturas regionais têm sido responsáveis pelo crescente envolvimento da administração local em Espanha.

De um modo geral, os órgãos da administração local são potencialmente os maiores utilizadores de SIG's, uma vez que a generalidade dos serviços que prestam possui uma dimensão espacial: planeamento regional e urbano, transportes, espaços e serviços de lazer, mercado da habitação, desenvolvimento económico local e cobrança impostos municipais. É nesta perspectiva que se defende, tal como apresentado por Alfaro et al (2007: p. 23), que o mundo IDE é um complemento extraordinário do mundo SIG, pelo que devem ser observados e desenvolvidos de forma complementar. Assim, os órgãos da administração local terão, certamente, um papel muito significativo na concretização da Directiva INSPIRE, podendo tirar partido de todos os benefícios inerentes ao desenvolvimento de uma IDE.

Ao analisar a realidade da administração local em Portugal, tendo presentes os resultados do PROGIP e do PROSIG, facilmente podemos concluir que tem havido algumas dificuldades na introdução de SIG's e gestão da informação geográfica nos municípios. Contudo, novos projectos de implementação de SIG's emergiram já posteriormente a estes programas, sobretudo devido à reconhecida necessidade de mecanismos mais eficientes e eficazes na tomada de decisões espaciais, fortemente potenciadas pelo recurso a este tipo de tecnologias. Acredita-se que a obrigatoriedade de disponibilização da transcrição digital georreferenciados dos PMOT's na Internet, a partir dos sites de cada município, incrementará fortemente a introdução de SIG's na administração local e introduzirá um novo paradigma e padrões de qualidade na produção de informação espacial. Contudo, não tendo ainda terminado o prazo estabelecido para a implementação desta medida legal na maioria dos municípios, não é ainda possível avaliar os efeitos realmente introduzidos por tal medida.

É neste sentido, tendo em conta o contexto externo, bem como o contexto interno da organização, que se considera pertinente avançar com a proposta de desenvolvimento de uma IDE L para o Município de Caminha, em estreita articulação com o SIG Municipal e tendo em conta, por um lado, as orientações da Directiva INSPIRE e, por outro lado, os exemplos apresentados, devidamente ajustados à realidade de um município com a dimensão deste caso de estudo.

Trata-se de uma primeira abordagem e não da análise de um caso já existente ou em implementação, que tem como ponto de referência os pressupostos apresentados na introdução da dissertação e o facto de estar em fase de implementação o projecto SIG Municipal. Assim, considera-se pertinente, desde já, que estejam previstos um conjunto de componentes que permitam a rápida evolução do SIG Municipal para uma IDE L.

Tendo em conta os dois últimos pressupostos nos quais se fundamenta a dissertação, pretende-se com a proposta de desenvolvimento da IDE L para o Município de Caminha, por um lado, contribuir para o aumento do conhecimento sobre as IDE's em Portugal, com especial incidência para o nível local, e por outro lado, contribuir para a definição de um modelo de implementação, partindo do caso de estudo do Município de Caminha.

A IDE L do Município de Caminha deverá 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 os cidadãos e toda a comunidade em geral. A sua finalidade deverá ser a criação dos mecanismos necessários à pesquisa e acessos à informação geográfica, pelo que deverá haver uma forte articulação com um conjunto de parceiros e outras IDE's.

O desenvolvimento da IDE L do Município de Caminha deverá passar, deste modo, pela clara definição dos objectivos e identificação das principais acções a desenvolver para cada princípio e componente, sistematizados numa visão global e contando com uma perspectiva de gestão que permita a sua institucionalização, seguindo regras e princípios da Directiva INSPIRE e outras regulamentações nacionais, assumindo-se como um nó local do SNIG.

5.4.2. Objectivos

Os objectivos de desenvolvimento de uma IDE L para o Município de Caminha não diferem muito dos objectivos de desenvolvimento de outras IDE's, havendo ainda algum paralelismo com os objectivos de desenvolvimento de um SIG Municipal, embora neste caso a componente de interoperabilidade, partilha e disponibilização de dados assuma um papel de relevo nem sempre presente no desenvolvimento de um SIG, geralmente mais voltado para o funcionamento e necessidades internas da organização.

Tal como foi oportunamente mencionado, a missão de uma IDE é facilitar o acesso aos recursos de informação geográfica, pretendidos por um grande número de parceiros, quer do sector público, quer do sector privado, de um país ou região, com vista à maximização, eficiência e eficácia das decisões territoriais. Torna-se assim evidente como a informação geográfica desempenha um papel central em qualquer IDE.

No caso de uma IDE L, tendo em conta o nível de detalhe e o volume da informação geográfica produzida a esta escala de análise, assume uma importância ainda mais marcante, que deverá ser tida em conta na definição dos objectivos. Muitas das principais tarefas passarão, sobretudo numa fase inicial, pela aquisição e conversão dos dados, assegurando a sua qualidade de acordo com a estrutura normativa.

Para uma melhor compreensão do intuito da IDE L que se propõe, torna-se pertinente distinguir objectivos estratégicos de objectivos operacionais, centrando-se os primeiros numa visão global da IDE L e nas metas de longo prazo da iniciativa, enquanto os objectivos operacionais se centram em questões de ordem prática e eixos prioritários de intervenção.

Os **objectivos estratégicos** da IDE L são:

- i. Impulsionar o crescimento económico;
- ii. Promover o desenvolvimento sustentável;
- iii. Contribuir para a modernização, eficiência e eficácia dos serviços.

Os **objectivos operacionais** da IDE L são:

- i. Dar coerência à informação geográfica. O Município de Caminha é um grande produtor de informação geográfica. Contudo, esta informação encontra-se dispersa pelos vários serviços e em formatos diversificados, produzida essencialmente com recursos a ferramentas 'Computer Aided Design' (CAD). Neste sentido, é um dos objectivos operacionais da IDE normalizar a informação existente e criar mecanismos de gestão tendo em conta a normalização, interoperabilidade, actualização e reutilização da informação existentes e da que venha a integrar a IDE, tendo em atenção as orientações da Directiva INSPIRE;
- ii. Incrementar a cooperação externa na aquisição e gestão de informação geográfica. Para além do Município de Caminha há um conjunto alargado de agentes que produzem informação geografia sobre a área do concelho de Caminha que poderá ser de grande utilidade para a administração local, como por exemplo dados estatísticos, inventários de imóveis classificados, redes de infra-estruturas, etc. Assim, é um objectivo da IDE L 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. A informação geográfica, sendo um elemento central de qualquer IDE, apresenta elevados custos de aquisição. Muitas vezes, na administração local, são produzidos dados de idênticas características aos existentes noutras organizações ou mesmo noutros departamentos da própria autarquia, bem como novas séries temporais por não terem sido realizadas as devidas actualizações ao longo do tempo. Neste sentido, é um objectivo da IDE L estabelecer contactos e realizar pesquisas acerca dos dados externos à organização, catalogando as fontes que possam ter interesse, bem como os dados existentes, no sentido de evitar da 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 permanente das bases de dados;
- iv. Disponibilizar informação geográfica aos diferentes grupos de utilizadores. A existência de informação geográfica só faz sentido quando esta é utilizada na concretização dos objectivos estratégicos da IDE. Assim, um dos objectivos operacionais é o desenvolvimento do suporte tecnológico adequado para a 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. Tendo em conta que, tanto no que respeita à consolidação da Ciência da Informação Geográfica, como no que respeita ao desenvolvimento de IDE's estamos perante matérias muito recentes e ainda em evolução, considera-se que um dos objectivos da IDE L deve ser a integração em redes facilitadoras da partilha de experiências e conhecimentos neste domínio, permitindo a evolução da iniciativa local de acordo com novas normas, com a evolução tecnologia, com o desenvolvimento de novos serviços etc. Neste sentido, deverá promover-se a integração em redes como a 'Network for promotion of cross border dialogue and Exchange of the best practice on Spatial Data Infrastructure (SDI's) throughout Europe' (eSDI-Net+) (eSDI-NET+, 2008), a nível europeu, o grupo Geo-Competitivo

II: Arquitecturas Organizacionais Suportadas em Informação Espacial, da Associação para a Promoção do Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI), a nível nacional (APDSI, 2008: p. 71), entre outras redes que possam vir a ter interesse no âmbito da IDE L, como redes de discussão sobre 'Open Source', etc;

- vi. Integrar a rede de IDE's. Tendo em consideração que as IDE's se desenvolvem a vários níveis hierárquicos e em sectores de actividade específicos, deverá agilizar-se a articulação da IDE L com outras IDE's. Neste sentido, considera-se que é um objectivo da IDE L a integração na rede de pontos focais INSPIRE, pela implementação das linhas orientadores decorrentes da Directiva, assim como a integração e articulação com a IDE N (SNIG), com a IDE Transnacional que abrange a área do concelho (SIGN), com a IDE Sectorial para a área do Ordenamento do Território (SNIT) e com a IDE Europeia (ESDI) e, através desta, com a IDE Global (GSDI).

5.4.3. Princípios e componentes

5.4.3.1. Enquadramento

Tal como foi descrito, não existe uma visão única acerca dos princípios e componentes de uma IDE, uma vez que o próprio conceito apresenta ainda definições variáveis de autor para autor, com um campo de acção de maior ou menor abrangência. Neste sentido, foram identificadas os componentes a ter em conta na presente dissertação, para os quais se apresentam os principais aspectos a considerar no desenvolvimento da IDE L para o Município de Caminha: (i) estrutura institucional; (ii) estrutura normativa; (iii) tecnologia; (iv) políticas de dados; (v) dados; (vi) metadados; (vii) serviços e (viii) pessoas.

5.4.3.2. Estrutura institucional

A estrutura institucional, encarada como o enquadramento actualmente existente que regulamenta os órgãos da administração pública directamente relacionados com a iniciativa e demais partes envolvidas, é vital para suportar o arranque inicial e a futura sustentabilidade da IDE L. Tratando-se de uma IDE L, é importante distinguir a estrutura institucional (i) a nível europeu, (ii) a nível nacional e (iii) a nível local.

A **nível europeu** o projecto deve alicerçar-se em três directivas comunitárias, uma das quais directamente relacionadas com as IDE's e as restantes com os direitos de propriedade intelectual e com a reutilização de informação do sector público, seguindo as suas orientações:

- i. Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março de 2007, que estabelece uma infra-estrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE);
- ii. Directiva 2004/48/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril, relativa aos direitos de Propriedade Intelectual;
- iii. Directiva 2003/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Novembro, relativa à reutilização de informação do sector público.

A **nível nacional** o projecto deve alicerçar-se, por sua vez, para além das transposições para a Ordem Jurídica Interna dos diplomas acima mencionados, em diplomas nacionais directa e indirectamente relacionados com a

produção e utilização de informação geográfica, que deverão ser criteriosamente analisados e integrados nas acções a desenvolver em sede de operacionalização da IDE L. Neste sentido deverão ser considerados diplomas legais acerca do Sistema Nacional de Exploração e Gestão da Informação Cadastral (SINERGIC), dos princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional, da obrigatoriedade de transcrição digital georreferenciada e disponibilização on-line dos PMOT's por parte das câmaras municipais, do tratamento e circulação de dados pessoais, da protecção jurídica de bases de dados, etc. Contudo, numa fase de proposta deve ter-se em especial atenção a estrutura e o funcionamento do SNIG:

- i. Decreto-Lei n.º 53/90, de 13 de Fevereiro – Cria o SNIG;
- ii. Decreto-Lei n.º 207/2006, de 27 de Outubro – Lei Orgânica do MAOTDR, que determina como atribuição da DGOTDU o desenvolvimento e manutenção do SNIT (alínea f) do número 2 do artigo 14.º) e do IGP o desenvolvimento e coordenação do SNIG (alínea d) do n.º 2 do art.º 15.º);
- iii. Decreto-Lei n.º 133/2007, de 27 de Abril – Lei Orgânica do IGP;
- iv. Portaria n.º 527/2007, de 30 de Abril – Determina a estrutura nuclear do IGP, bem como as competências das respectivas unidades orgânicas;
- v. Portaria n.º 589/2007, de 10 de Maio – Fixa o n.º máximo de unidades orgânicas flexíveis do IGP;
- vi. Despacho n.º 22/DG/2007, de 11 de Maio – Criação das unidades orgânicas flexíveis (divisões) da estrutura orgânica do IGP.

Da estrutura nacional passa-se directamente para o nível local, já que em Portugal, tendo em conta o actual cenário, não existem estruturas regionais que desempenhem institucionalmente um papel activo no desenvolvimento de IDE's, a menos que de futuro venham a ser atribuídas essas competências a organismos de administração directa do Estado com grande presença à escala regional, como as CCDR's.

Como se viu em relação ao caso espanhol, as IDE's Locais têm sido fortemente impulsionadas pela administração regional, o que em Portugal poderá acontecer, porventura, pela livre iniciativa dos municípios através das Comunidades Intermunicipais e Comunidades Urbanas que integram.

A partir destas considerações, poderá ser adoptada a **nível local** uma abordagem de baixo para cima por parte do Município de Caminha, na articulação com o SNIG. Assim, deverão criar-se os mecanismos adequados, em termos institucionais, para o funcionamento da IDE L, uma vez que as competências das autarquias locais não determinam a obrigatoriedade de uma estrutura desta natureza e a actual estrutura e organização dos serviços municipais não prevê a existência de uma unidade SIG ou de informação geográfica que possa servir de suporte ao desenvolvimento da IDE L:

- i. Revisão da estrutura e organização dos serviços municipais do Município de Caminha, autonomizando uma unidade funcional especificamente responsável por assegurar o desenvolvimento, coordenação e dinamização do SIG Municipal e da IDE, bem como as demais tarefas directamente relacionadas com a informação geográfica.

5.4.3.3. Estrutura normativa

Como foi enunciado no ponto 2 da dissertação, as normas, padrões e recomendações são imprescindíveis no desenvolvimento de uma IDE, permitindo que os serviços, tecnologias e dados sejam coerentes, compatíveis e

interoperáveis com outras infra-estruturas da mesma natureza.

Muito do trabalho de desenvolvimento da IDE L a efectuar do ponto de vista dos dados, da tecnologia e dos serviços deverá ser realizado de acordo com a estrutura normativa existente, atendendo (i) às normas internacionais da família ISO 19100, (ii) aos padrões definidos pelo OGC e as (iii) recomendações de interesse no âmbito da IDE L, como por exemplo o Perfil Nacional de Metadados de Informação Geográfica (Perfil MIG), desenvolvido pelo SNIG.

Deverá promover-se, no desenvolvimento da IDE L, um conhecimento alargado acerca da existência das normas, padrões e recomendações, identificando as que possam ter maior relevância e venham a ser amplamente utilizadas no âmbito do projecto.

5.4.3.4. Tecnologia

Ao nível da tecnologia, a proposta de desenvolvimento de uma IDE L para o Município Caminha deverá desenvolver-se em cinco áreas principais:

- i. Tecnologia de armazenamento, que comporta os servidores onde é armazenada a informação geográfica do Município de Caminha, assim como outros servidores onde se encontra alojada informação geográfica a que a IDE L do Município de Caminha venha a ter acesso;
- ii. Tecnologia para processamento de informação geográfica, comportando aplicações para captura, gestão, integração, manipulação, análise e disponibilização de informação geográfica;
- iii. Tecnologia para produção e gestão de metadados;
- iv. Tecnologia para o desenvolvimento de 'web services';
- v. Tecnologia de visualização, adaptada ao 'cliente', consistindo em visualizadores de grande simplicidade e facilidade de manuseamento, quando destinados ao utilizador comum e visualizadores de menor simplicidade mas com um conjunto de ferramentas e operações mais alargado, quando destinados a um público de carácter mais técnico.

5.4.3.5. Política de dados

No contexto da IDE L do Município de Caminha deve ser estabelecida uma política de dados coerente, materializada em regulamentos, protocolos e acordos de colaboração, necessários ao aumento da disponibilidade de dados espaciais e ao envolvimento dos principais parceiros do projecto. De acordo com Dias (2006b: p. 99) é fundamental, na criação de uma IDE "garantir o envolvimento institucional de todas as entidades implicadas, e tal só será possível através da existência de acordos oficiais que sustentem esse compromisso".

Muitas vezes a informação geográfica circula por canais informais estabelecidos na base de confiança entre técnicos e instituições. Porém, esta situação deverá tendencialmente traduzir-se na existência de **acordos e protocolos**, assim como na recorrência a **termos de compromisso e termos de responsabilidade** para a adequada utilização e circulação da informação geográfica, salvaguardando-se os direitos de autor e propriedade intelectual assim como os regulamentos existentes.

Havendo um conjunto alargado de organismos que produzem informação geografia sobre a área do concelho,

para além do Município de Caminha, é de grande utilidade, enquadrando-se no âmbito do desenvolvimento da IDE, o estabelecimento de protocolos entre estes organismos e o Município seguindo princípios de cooperação e gratuidade da informação geográfica, aumentando o volume e eventualmente a qualidade de dados, resultando em benefícios para todas as partes.

Em Portugal existem já exemplos que mostram políticas de partilhas de dados, cuja funcionamento e avaliação podem constituir um ponto de partida para a definição das políticas de dados no âmbito da IDE L do Município de Caminha. Entre os protocolos estabelecidos com os municípios, poderão referir-se, embora de forma não exaustiva, os seguintes:

- i. Os protocolos com o IGP, que visam a cooperação no âmbito do cadastro e produção e homologação de cartografia e ortofotocartografia;
- ii. Os protocolos com o Instituto Nacional de Estatística (INE), no âmbito dos trabalhos de realização dos Censos, visando a cooperação no desenvolvimento da Infra-estrutura de Referência Geográfica (IRG), que integra (i) a Base Geográfica de Referência da Informação (BGRI) (componente polinomial), (ii) a Base de Segmentos de Arruamento (BSA) (componente linear) e (iii) a Base de Georreferenciação de Edifícios (BSE) (componente pontual) do Sistema de Indicadores de Operações Urbanísticas (SIOU);
- iii. Os protocolos com o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR), no âmbito do projecto de Inventariação e Digitalização do Património Histórico-Cultural, que visa a cooperação no âmbito da georreferenciação dos Imóveis Classificados e Em Vias de Classificação, incluindo as respectivas áreas de protecção;
- iv. Os protocolos com o Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, que visam a partilha de informação geográfica, incluindo a cedência das Cartas de Solos e Capacidade de Uso, Série SROA/CNROA.

Importa focar que, embora tendo em conta os exemplos de potenciais protocolos no domínio da produção e gestão de dados espaciais acima referidos, há ainda um longo caminho a percorrer ao nível das políticas de dados no âmbito de uma IDE, que devem ser suportadas por regulamentos e orientações específicas, coerentes e claras no que diz respeito à gestão, cedência, preços, destinatários e finalidades dos dados, considerando a estrutura institucional e a estrutura normativa presente.

Tendo em conta os serviços da IDE L, a disponibilização dos dados espaciais deve progressivamente passar pelo geoportais e não pelos formatos originais, permitindo aos parceiros o acesso a dados actualizados localizados no servidor da IDE, ao contrário do que acontece com a cedência de dados de forma isolada e não contemplando as respectivas actualizações.

Neste sentido, as principais acções a realizar no desenvolvimento da IDE L, no âmbito da política de dados, podem resumir-se nos seguintes pontos:

- i. Identificação dos protocolos existentes em matéria de informação geográfica;
- ii. Identificação de possibilidades de protocolos para aumento da disponibilidade de informação geográfica;
- iii. Criação de regulamentos municipais para a aquisição, gestão e cedência de informação geográfica: (i)

regulamento municipal de utilização e cedência de cartografia digital; (ii) regulamento municipal de edição, utilização e cedência de informação geográfica e (iii) regulamento municipal de toponímia e numeração de polícia;

- iv. Identificação dos técnicos e gestores de informação geográfica do Município de Caminha.

5.4.3.6. Dados

Os dados são um elemento central em qualquer IDE, assumindo uma especial importância no âmbito do caso de estudo em análise, uma vez que está em curso o desenvolvimento do projecto SIG Municipal, cuja tarefa central é, na fase corrente, a aquisição de informação estruturante, a conversão e normalização dos dados existentes, incluindo a criação de bases de dados alfanuméricas e estruturação da informação vectorial e a disponibilização destes dados, quer a nível interno quer para o exterior da organização.

Neste sentido, parece essencial, quer ao nível do desenvolvimento do SIG Municipal quer da IDE L, a criação de um catálogo de objectos e de um modelo de dados, contendo os dados essenciais, embora mantendo uma visão de médio e longo prazo, incluindo dados que, numa fase inicial, poderão não ser uma prioridade. Tal como foi oportunamente referido, mais importante do que concentrar uma grande quantidade de dados, é importante perceber quais são os dados de maior importância e prioridade de acordo com a natureza e finalidade da IDE.

Na criação do catálogo de objectos e modelo de dados deverão ter-se em conta aspectos como (i) o sistema de referência adoptado, (ii) a escala e (iii) a estrutura vectorial ou matricial.

Os organismos da administração pública são, num grande número de casos, responsáveis pela maioria dos dados espaciais existentes. Contudo, é essencial o conhecimento do mercado, que não se restringe aos organismos da administração pública. Na disponibilização dos conteúdos, deverão ser salvaguardadas todas as questões ao nível da propriedade intelectual dos dados, particularmente quando os dados são acedidos a partir dos seus formatos originais e de forma editável, devendo ser respeitados os regulamentos e termos de responsabilidade e de compromisso que venham a ser formulados. Para o desenvolvimento da IDE L, os dados poderão agrupar-se, neste âmbito, da seguinte forma:

- i. Dados sobre os quais o Município de Caminha detém os direitos de autor e propriedade intelectual;
- ii. Dados sobre os quais o Município de Caminha detém propriedade conjunta quanto aos direitos de autor e propriedade intelectual;
- iii. Dados adquiridos gratuitamente, por protocolo de cedência/utilização e dados comprados, sobre os quais o Município de Caminha não detém os direitos de autor ou propriedade intelectual.

O primeiro grupo engloba todos os dados espaciais directamente produzidos no Município de Caminha, sendo o único autor e proprietário, podendo englobar-se neste conjunto, a título de exemplo, os temas seguintes: (i) toponímia (quando produzida pelo município); (ii) endereços; (iii) redes de transporte; (iv) redes de infra-estruturas; (v) edifícios; (vi) equipamentos e serviços públicos; (vii) PMOT's; (viii) património municipal, etc.

O segundo grupo engloba dados espaciais sobre os quais o Município de Caminha detém direitos de autor e propriedade intelectual, mas conjuntamente com outras organizações. Neste âmbito poderão encontrar-se dados produzidos em conjunto com outros organismos ou dados produzidos pelo Município de Caminha, mas tendo como base dados sobre os quais não detém direitos de autor e propriedade intelectual.

O terceiro grupo engloba os dados espaciais que são disponibilizados gratuitamente por diversas instituições produtoras ou adquiridos pelo Município de Caminha através de protocolos de cedência/utilização, embora o Município de Caminha não detenha os direitos de autor ou propriedade intelectual, englobando-se neste casos, a título de exemplo, os temas seguintes: (i) unidades administrativas; (ii) unidades estatísticas; (iii) ortoimagens; (iv) áreas classificadas; (v) ocupação do solo; (vi) geologia; (vii) solo; (viii) distribuição da população, etc.

Para além da classificação acima apresentada, com uma ênfase espacial ao nível dos direitos de autor e propriedade intelectual, será particularmente importante ter em consideração as orientações da Directiva INSPIRE, no que respeita às diferentes categorias temáticas (Tabela 6; Anexo 1).

Anexo / N.º	Tema	Organização responsável	Escala / Resolução	Metadados	Acessibilidade
I-3	Unidades administrativas				
	CAOP 2008.1	IGP	1:25 000	Sim	pesquisa visualização 'download'
I-9	Sítios protegidos				
	Zonas de Protecção Especial	ICNB	1:25 000	Não	'download'
	Sítios de Importância Comunitária	ICNB	1:25 000	Não	'download'
II-1	Altitude				
	Hipsometria (curvas de nível)	MC	1:10 000	Não	visualização
	Hipsometria (pontos cotados)	MC	1:10 000	Não	visualização
II-2	Ocupação do solo				
	Carta de Ocupação do Solo (COS 90)	IGP	1:25 000	Sim	pesquisa visualização 'download'
II-3	Ortoimagens				
	Série Ortofotocartográfica DGRF/IGP	IGP	0,5 m	Sim	pesquisa visualização
III-1	Unidades estatísticas				visualização
	BGRE	INE	1:25 000	Não	visualização
	BGRI	INE	1:25 000	Não	visualização
III-2	Edifícios				
	Edifícios	MC	1:10 000	Não	visualização
	Património Classificado e em Vias de Classificação	IGESPAR	1:10 000	Não	visualização
III-6	Serviços de utilidade pública e do Estado				visualização
	Equipamentos Escolares	MC	1:10 000	Não	visualização
	Equipamentos e Respostas Sociais	MC	1:10 000	Não	visualização
	Equipamentos Desportivos	MC	1:10 000	Não	visualização

Tabela 6 – Exemplo de uma ficha de identificação de temas para a IDE L, de acordo com as categorias temáticas da Directiva INSPIRE (tabela da autora)

A principal tarefa no âmbito dos dados deverá consistir, deste modo, na identificação da informação geográfica necessária ao desenvolvimento da IDE L, que deverá englobar as seguintes acções:

- i. Realizar inquéritos de necessidades de dados espaciais com os parceiros;
- ii. Identificar os dados espaciais disponíveis;
- i. Adquirir, produzir e gerir os dados espaciais necessários ao desenvolvimento da IDE L;
- ii. Disseminar e divulgar os dados espaciais disponíveis;
- iii. Criar a figura dos técnicos e do gestor municipal de dados espaciais;
- iv. Promover acções de esclarecimento sobre os dados espaciais com os parceiros.

5.4.3.7. Metadados

No Município de Caminha não existem, de momento, metadados que permitam identificar e caracterizar a informação geográfica presente, pelo que todas as acções a realizar neste domínio deverão ser estruturas de raiz.

É essencial ter em conta as normas da família ISO 19100 no que respeita aos metadados, já identificadas (19115, 19115-2 e 19139), o Perfil MIG, que visa clarificar aspectos ligados à implementação de produção, gestão e disseminação dos metadados em Portugal, o suporte tecnológico que permita realizar estas tarefas, assim como a integração dos metadados no catálogo nacional do SNIG.

Para a criação e gestão dos metadados de informação geográfica do Município de Caminha deverá ser utilizada a aplicação desenvolvida pelo IGP, o 'MIG Editor 2.1. – Editor de Metadados para Informação Geográfica', uma vez que está de acordo com as normas acima referenciadas, assim como com o Perfil Nacional de Metadados e os requisitos de Directiva INSPIRE, com a vantagem de ser uma aplicação disponibilizada gratuitamente e sobre a qual o IGP, oportunamente, realiza acções de formação destinadas à comunidade de produtores de metadados.

As principais acções a realizar no desenvolvimento da IDE L, no âmbito dos metadados, podem resumir-se nos seguintes pontos:

- i. Produzir e gerir metadados da informação geográfica municipal;
- ii. Disseminar e divulgar os metadados da informação geográfica municipal;
- iii. Criar as figuras dos técnicos e do gestor municipal de metadados de informação geográfica;
- iv. Promover acções de esclarecimento sobre metadados de informação geográfica municipal com os parceiros da iniciativa;
- v. Publicar os metadados no catálogo nacional de informação geográfica do SNIG.

5.4.3.8. Serviços

Os principais serviços que devem ser desenvolvidos numa IDE foram identificados no ponto 2 da dissertação, sendo eles: (i) o Serviços de Mapas na Web (WMS); (ii) o Serviço de Entidades Geográficas na Web (WFS); (iii) o Serviço de Coberturas na Web (WCS); (iv) o Serviço de Roteiro (Gazetteer); (v) o Serviço de Catálogo na Web (CSW) e o (vi) Descritor de Estilos de Representação (SLD).

Na impossibilidade de desenvolver todos os serviços numa fase inicial do projecto, deverá dar-se prioridades, pelas suas características, ao WMS, ao 'Gazetter' e ao CSW, estando assim a apontar-se como eixos prioritários de intervenção:

- i. A produção normalização dos temas essenciais, a disponibilizar via WMS;
- ii. A produção normalizada da toponímia, a disponibilizar via 'Gazetter';
- iii. A produção e gestão de metadados, a disponibilizar via CSW;

Estes deverão ser os três serviços mínimos para o funcionamento da IDE L, o que não quer dizer que não se criem os mecanismos adequados para, num horizonte temporal mais alargado, trabalhar no sentido de desenvolver os demais serviços conhecidos até à data, bem como outros que venham a ser criados pela comunidade técnica e científica e que possam ter interesse para o âmbito local. A disponibilização destes serviços deverá realizar-se através do geoportal da IDE L (Figura 49).

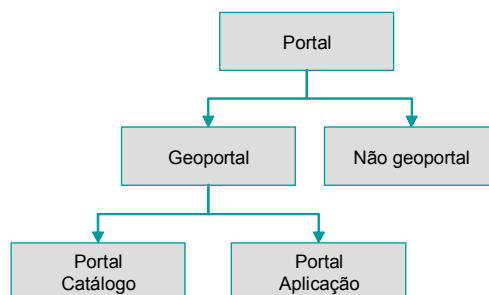


Figura 49 – Classificação dos geoportais (Maguire e Longley, 2005: p. 7)

Neste sentido, a criação do geoportal assume uma importância fulcral no desenvolvimento da iniciativa, que de acordo com a IDEC (2004: p. 4 e 5) deve incluir, entre outros elementos básicos: (i) metadados; (ii) catálogos; (iii) serviços de acesso aos dados; (iv) servidores de mapas; (v) serviços de geoprocessamento e (vi) ligações a outras IDE's.

Para a IDE L do Município de Caminha propõe-se uma estrutura subdividida num (i) conjunto de conteúdos directamente relacionados com os serviços da IDE e num (ii) conjunto de conteúdos mais globais, que disponibilizem informação acerca do enquadramento geral da iniciativa (Figura 50).

Ao nível dos serviços da IDE L, o geoportal deverá apresentar: (i) um serviço de catálogo; (ii) um visualizador; (iii) um serviço de roteiro e (iv) um serviço para descarregar informação geográfica gratuita. Ao nível dos conteúdos gerais, o geoportal deverá apresentar os elementos seguintes:

- i. Apresentação: este ponto deverá ser capaz de apresentar o contexto de desenvolvimento da IDE L, devendo conter informações genéricas sobre o que é uma IDE, como emergiu a IDE L, que tipo de informação pode ser encontrada no geoportal e quais os principais aspectos que caracterizam a IDE L;
- ii. Parceiros: este ponto deverá conter a identificação e a apresentação geral de todos os parceiros envolvidos na iniciativa, bem como a descrição do papel que desempenham no âmbito da mesma, devendo ainda conter os contactos e a ligação aos portais institucionais destas organizações;
- iii. Documentação: este ponto deve disponibilizar um conjunto alargado de documentação de suporte à IDE L. Neste sentido, a informação a integrar poderá subdividir-se, entre outros elementos em: (i) material de referência acerca do contexto externo à IDE L, como por exemplo 'The Spatial Data Infrastructure Cookbook' da GSDI, especificações OGC, etc; (ii) manuais de referência internos à IDE L, como manuais de ajuda e descrição dos serviços que venham a ser produzidos; (iii) legislação que constitui o suporte legal das actividades da IDE; (iv) documentação inerente a eventuais

- apresentações da IDE L em eventos da especialidade; (v) notícias relacionadas com as principais iniciativas da IDE e (vi) descrição de acções que possam ter interesse público ao nível da divulgação da IDE, como edição de material promocional, sensibilização nas escolas, etc;
- iv. Ligações: este ponto deverá constituir um elo de ligação entre a IDE L e outras IDE's, assim como com outras entidades no domínio de acção da IDE, como produtores oficiais de informação geográfica, etc;
 - v. Contacto: este ponto deverá apresentar o contacto da organização de suporte da IDE L, o Município de Caminha, assim como os contactos mais directos do grupo de trabalho para esclarecimento de eventuais dúvidas, apresentação de sugestões, ou outras questões inerentes ao desenvolvimento e manutenção da infra-estrutura;
 - vi. Mapa do site: este ponto, tal como em qualquer outro portal, deverá mostrar a estrutura do site, permitindo a navegação rápida para os diversos conteúdos apresentados;
 - vii. Ajuda: neste ponto deverão ser disponibilizados materiais de ajuda para a navegação no geoportal, podendo incluir (i) uma secção de perguntas e respostas, (ii) um pequeno glossário ou (iii) um pequeno manual de ajuda para a utilização dos serviço do geoportal.

Ao nível dos serviços a disponibilizar, deverá ter-se em conta que se tratam de conteúdos essencialmente técnicos, muitas vezes apenas consultados por especialistas. Neste sentido, um dos grandes desafios de uma IDE passa por conseguir chegar a um sector de utilizadores com menores conhecimentos técnicos, como o cidadão comum, o que tem um especial interesse no desenvolvimento de uma IDE L.

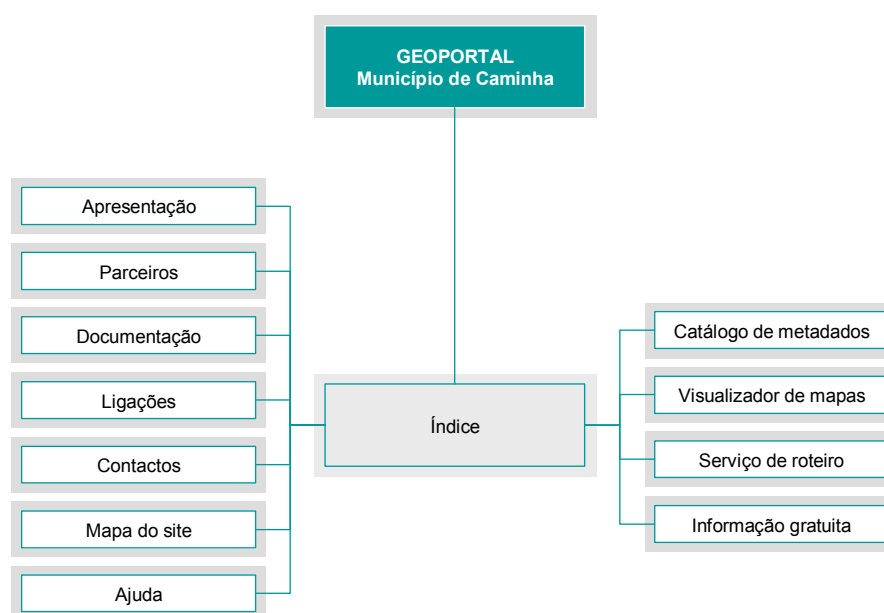


Figura 50 – Estrutura do geoportal para a IDE L do Município de Caminha (imagem da autora)

Este foi um dos problemas levantados no desenvolvimento da IDERioja, que partiu do pressuposto que os utilizadores dos serviços de uma IDE são quase exclusivamente técnicos altamente qualificados, ficando de fora o utilizador médio e os cidadãos, a quem efectivamente os serviços devem ser dirigidos (García, 2006: p. 2).

No caso da IDERioja a solução passou pelo desenvolvimento de ferramentas de consulta bastante intuitivas,

que não exijam qualquer tipo de conhecimento prévio para o seu manuseamento, permitindo ao utilizador adicionar diferentes níveis de informação conforme o seu interesse e que sejam disponibilizadas a partir de um conjunto de portais que o utilizador consulta assiduamente. Esta solução foi materializada na construção de um visualizador muito simples e disponibilizado a partir de diferentes portais de âmbito local, não exigindo qualquer esforço ao utilizador na procura da informação geográfica (Garcia, 2006: p. 4 e 5).

Neste sentido, na IDE L do Município de Caminha, para além do desenvolvimento do geoportal nos termos descritos, deverá ponderar-se o desenvolvimento de um visualizador simples, a incorporar em diferentes secções do portal do Município de Caminha. A título de exemplo poderá incorporar-se um visualizador para informação turística, na secção de turismo ou um visualizador para os equipamentos desportivos, na secção de desporto.

5.4.3.9. Pessoas

Um dos componentes essenciais de uma IDE são as pessoas, pelo que no desenvolvimento de uma IDE L devem ser claramente identificados os parceiros e utilizadores, determinantes nos contornos que o projecto possa vir a ter numa fase de operacionalização. Na gestão deste componente deverão ter-se presentes questões como a liderança, motivação, comunicação, negociação e formação dos recursos humanos.

Na proposta apresentada por Dias para o Município de Odivelas foram identificados, para este componente, cinco grupos (Dias, 2006b: p. 96): (i) governo; (ii) ensino; (iii) mercado/empresa; (iv) cidadão e (v) outros intervenientes.

Tendo em consideração que a proposta que se apresenta nesta dissertação corresponde ao mesmo nível da administração, poderá considera-se válida para a IDE L do Município de Caminha a mesma abordagem, apenas variando quando descemos à pormenorização de cada um dos grupos, onde poderão considera-se diferentes organizações presentes em cada um destes concelhos (Figura 51). Sem este conjunto alargado de parceiros e utilizadores, a IDE L do Município de Caminha não faria sentido.

Partindo da perspectiva da difusão da informação geográfica, quanto mais abrangente for o número de parceiros e utilizadores, maior será o sucesso da infra-estrutura, sendo esta importância proporcional às possibilidades comerciais da mesma e à necessidade de alargamento. Por outro lado, a diversidade de parceiros e utilizadores acima identificados reflecte a importância da informação geográfica nos mais diversos domínios.

Quanto a este componente não pode ainda deixar-se de destacar o envolvimento da comunidade educativa, em virtude do alargamento de competências dos municípios no domínio da educação. Neste sentido, é pertinente a introdução, em disciplinas como área projecto, de uma componente de formação para a cidadania que integre conteúdos de pesquisa e análise de informação geográfica, para que no futuro tenhamos cidadãos mais informados e por conseguinte mais participativos, com um papel activo nos processos de ordenamento do território, desenvolvimento sustentável, ou processos de participação pública que requeiram a análise de representações da realidade em forma de mapas digitais ou analógicos.

Esta abordagem poderá ser facilitada pela existência de iniciativas como por exemplo: (i) o projecto “SNIG Educação” (IGP, 2008c); (ii) a acção de divulgação científica “Ciências de Informação Geográfica nas Escolas” (FCTUC, 2006); (iii) o projecto “Geolab” (Ciência Viva, 2000); (iv) o projecto “ConTIG” (ISEGI-UNL, 2008); (v) o

evento "GIS Day" (ESRI, 2008b); (vi) a rede "Ciência Viva" (Ciência Viva, 2008) ou (vii) o projecto "SchoolSenses@Internet" (FCTUC, 2008).

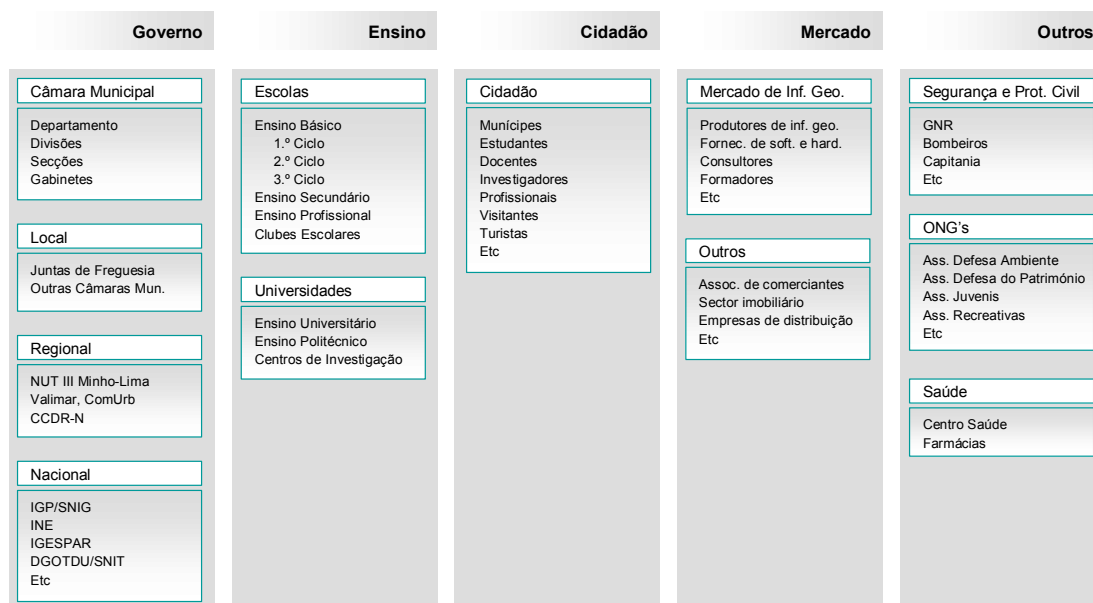


Figura 51 – Identificação dos potenciais parceiros e utilizadores da IDE L do Município de Caminha (adaptado de Dias, 2006b: p. 96)

5.4.4. Modelo conceptual

Uma das grandes diferenças entre as várias IDE's analisadas corresponde ao modelo conceptual da própria IDE, que compreende iniciativas desenvolvidas por um grupo de trabalho base que abrange toda a IDE ou iniciativas que apresentam uma desagregação em sub-projectos verticais e transversais, como resposta a diferentes princípios e componentes, ou tendo em conta diferentes áreas temáticas da informação geográfica.

Desta heterogeneidade resulta a ideia clara de que o modelo conceptual de uma IDE deve desenvolver-se caso a caso, tendo em conta a especificidade de cada situação, considerando o contexto interno e externo à IDE.

A proposta de modelo conceptual para o caso em análise surge da adaptação dos diferentes casos de estudos descritos, numa lógica de ajustamento à estrutura organizacional e à dinâmica preexistente, embora apontando as necessárias adaptações, no contexto das mudanças que a existência de IDE L do Município de Caminha poderá vir a introduzir (Figura 52).

Tendo em conta a estrutura do tipo piramidal presente do Município de Caminha, considera-se pertinente que, também ao nível da IDE, esteja prevista uma estrutura directiva, composta pelo executivo municipal, suportada por uma unidade de coordenação claramente identificado no seio da organização, que poderá assumir a forma de um sector de informação geográfica.

Deverá estar prevista a existência de um órgão consultivo no qual a direcção e a coordenação da IDE possam apoiar-se, podendo ser assumido por parceiros do meio académico, por uma IDE hierarquicamente superior, como o SNIG, ou ambas as hipóteses, numa perspectiva integrada e de grande interoperabilidade.

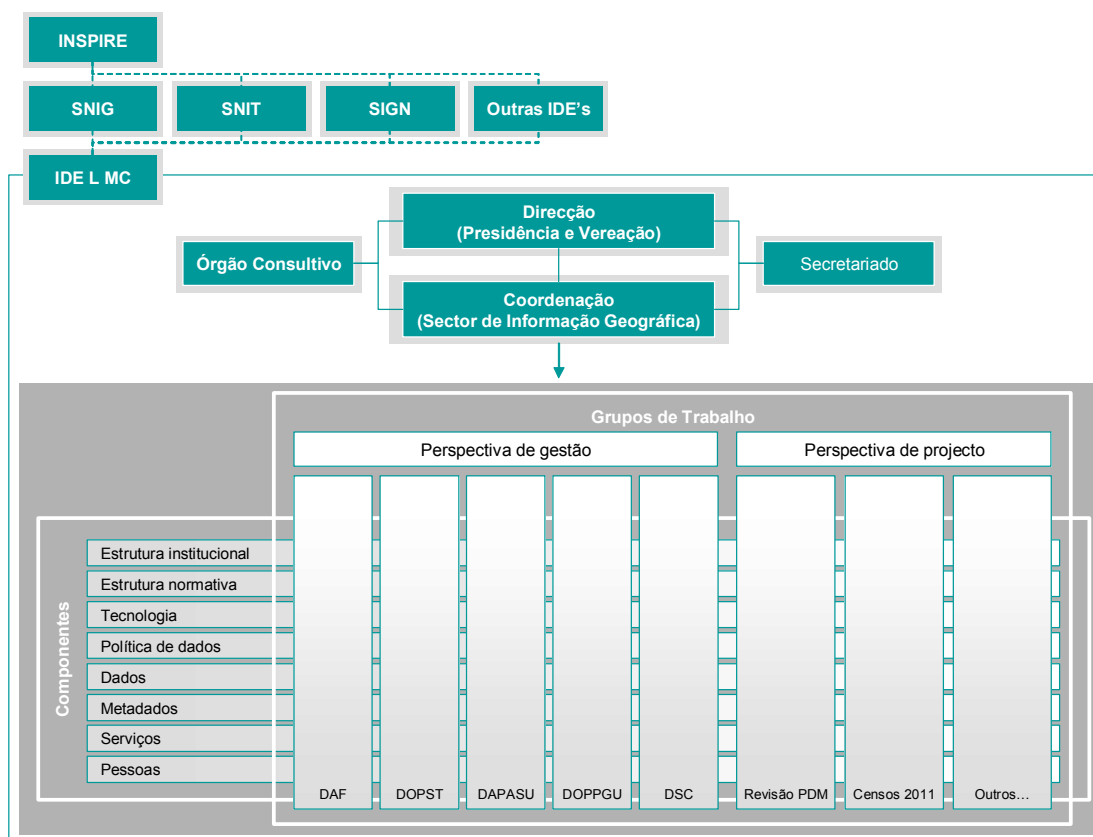


Figura 52 – Modelo conceptual da IDE L do Município de Caminha (imagem da autora)

Ao nível operacional, devem considerar-se todos os componentes da IDE L do Município de Caminha, que deverão ser transversais a todo o trabalho que venha a ser desenvolvido. Contudo, para garantir a objectividade da infra-estrutura, o seu desenvolvimento deverá distribuir-se por grupos de trabalho que poderão respeitar a actual estrutura da organização, na perspectiva das divisões. No sentido de responder a questões específicas, como por exemplo, projectos bem demarcados no tempo, assegurar protocolos de cooperação e parceria, ou tratar áreas temáticas de grande transversalidade dentro da organização, deve prever-se a constituição de grupos de trabalho com uma perspectiva de projecto.

O grupo de coordenação deverá ser responsável pela articulação entre os diferentes grupos de trabalho, numa perspectiva de gestão ou projecto, assegurando a conformidade com os princípios e componente da IDE L do Município de Caminha, assumindo assim uma posição de liderança no que à informação geográfica e à infra-estrutura respeita.

Não pode deixar-se de ter em conta, na definição da proposta de modelo conceptual da IDE L do Município de Caminha, a articulação com outras IDE's existentes ou que poderão vir a existir. Neste momento, deverá privilegiar-se a articulação com o SNIG, na medida em que constitui o ponto focal nacional coordenador da Directiva INSPIRE, embora tendo sempre presentes todas as outras IDE's com as quais a infra-estrutura local possa vir a ter alguma ligação.

Nesta lógica, está a privilegiar-se a actuação ao nível das estruturas operacionais da organização, embora mantendo uma visão de conjunto assegurada pela coordenação e materializada na visão global do modelo.

5.4.5. Gestão do projecto

As questões relacionadas com a gestão de projectos têm vindo a ganhar uma importância crescente nos últimos tempos, ao que não é alheia a gestão de projectos de informação geográfica. Neste sentido, considera-se proveitosa a adopção do conhecimento associado à gestão de projectos ao desenvolvimento da IDE L do Município de Caminha, embora de uma forma genérica, partindo do princípio que é importante para a apresentação de uma visão de conjunto.

A gestão do projecto de desenvolvimento da IDE L do Município de Caminha deverá partir da experiência adquirida no âmbito de outros projectos de informação geográfica e de desenvolvimento de IDE's, de referência, sobretudo no seguimento das boas práticas.

A IDE L do Município de Caminha, entendida como um projecto, deverá passar por um conjunto de etapas que compreendem o seu (i) arranque, (ii) planeamento, (iii) execução e (iv) operacionalização, respeitando o modelo conceptual anteriormente apresentado. Neste sentido, considera-se que para o seu correcto desenvolvimento deverá ser suportada por um **Plano de Projecto**, consistindo num documento que guie a execução.

Neste documento 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. O Plano de Projecto deverá também apresentar os recursos humanos e parceiros a envolver e deverá incluir, para a avaliação da implementação, um conjunto de indicadores mensuráveis que garantam, a todo o momento, a apreciação do ponto de situação e a necessidade de eventuais ajustes. A estimativa dos custos e a duração de cada acção deverá dar origem a um cronograma de execução financeira. Deverão ainda identificar-se os factores críticos de sucesso, essenciais para a concretização da IDE L do Município de Caminha.

O Plano de Projecto deverá ser acompanhado de um **Plano de Comunicação**, destinado à disseminação de todas as actividades e questões pertinentes para a generalidade dos parceiros, contribuindo ainda para a captação de eventuais novos parceiros. O Plano de Comunicação deverá prever um conjunto de recursos como 'newsletters', acções de formação e sensibilização, sessões de esclarecimento, edição de material promocional e de divulgação e reuniões periódicas.

5.5. Conclusões

Este último ponto da dissertação apresenta a proposta de desenvolvimento de uma IDE L em Portugal, tendo como caso de estudo o Município de Caminha, cujo modelo conceptual definido assenta nos capítulos precedentes. Da análise do contexto interno desta organização e da proposta esboçada podem retirar-se as conclusões seguintes:

- i. Apesar de ter ocorrido recentemente uma alteração na macroestrutura do Município, não foi ainda prevista uma unidade específica na organização para tratar as questões relacionadas com a informação geográfica, sendo apenas enunciada como competência do DOPPGU, no que concerne ao planeamento e gestão urbanística, "completar a manter actualizada a cartografia do concelho" (alínea e) do n.º 2 do art.º 23.º do Aviso n.º 22 701-A/2007, (2.ª série), de 19 de Novembro). Por outro lado, a

proposta de alteração do quadro de pessoal não prevê ainda a existência explícita de técnicos com formação superior no domínio da Geografia e da Ciência da Informação Geográfica. Estes dois aspectos mostram como, apesar do interesse crescente que se sente na organização quanto às potencialidades dos SIG's, estando em execução o projecto SIG Municipal, a organização não apresenta ainda um grau de conhecimento e maturidade no domínio da informação geográfica que tenha justificado uma particular atenção e a sua integração na estrutura orgânica e no quadro de serviços desenvolvidos pela autarquia, pelo que as tarefas neste domínio são ainda desenvolvidas de uma forma marginal e de acordo com as necessidades mais imediatas que se vão fazendo sentir, dependendo da disponibilidade dos técnicos com conhecimento neste domínio, em articulação com as demais funções que executam;

- ii. No Município de Caminha têm vindo a desenvolver-se projectos no domínio da informação geográfica, registando-se uma evolução que passou da aquisição de Cartografia Digital para a implementação de um SIG Municipal, ao qual será necessário dar a devida continuidade pela criação de mecanismos de manutenção e suporte. Na fase de diagnóstico, análise e concepção do projecto SIG Municipal, foram integradas questões relacionadas com as IDE's, pelo que o projecto apresenta condições para evoluir nesse sentido;
- iii. A Directiva INSPIRE veio introduzir, nos diferentes Estados-Membros, a estrutura normativa adequada ao desenvolvimento de IDE's. Neste sentido, estão actualmente reunidas as condições para a emergência de projectos a diferentes níveis, sob o 'guarda-chuva' desta iniciativa de grande envergadura;
- iv. Na definição de um modelo de implementação de uma IDE L em Portugal, nota-se um vazio devido à inexistência de um nível intermédio entre a administração local e a administração central, que funcione como filtro das iniciativas locais, para a administração central, e como estrutura de apoio para o nível local, com menores recursos e maior dificuldade de desenvolvimento projectos desta natureza.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Cooperation between the private, public and academic sectors is essential to form the information infrastructure required to support a knowledge based society. With this in mind, many countries are developing Spatial Data Infrastructures (SDIs) to improve access and sharing of spatial data, however, there are still many issues and challenges which need to be overcome in order to have a fully functioning SDI.”

Ian Williamson et al (2006: p. 24)

6.1. Enquadramento

Finaliza-se a dissertação com a convicção de que muito ficou por dizer, o que se deve, por um lado, à ausência de casos reais de implementação de IDE's nos municípios em Portugal que sirvam de estímulo e exemplo à emergência de novos projectos e, por outro lado, à juventude da matéria em análise que requer ainda um maior desenvolvimento por parte da comunidade científica.

Sendo este o remate da dissertação, torna-se oportuno sistematizar um conjunto de considerações que foram sendo apresentadas ao longo do texto e apresentar os caminhos pelos quais está a ser direccionada a investigação no que respeita ao desenvolvimento de IDE's.

Assim, este ponto apresenta duas partes principais. Em primeiro lugar sistematizam-se os resultados do trabalho, retomando os objectivos e apresentando as conclusões gerais do trabalho e em segundo lugar apresentam-se algumas limitações e recomendações, incluindo os caminhos que estão a ser seguidos na investigação associada ao desenvolvimento de IDE's, determinantes para os novos trabalhos que possam vir a realizar-se.

6.2. Conclusões

Ao longo da dissertação foram apresentadas as conclusões relativas a cada um dos pontos. No entanto, torna-se pertinente realizar a sistematização das conclusões gerais da dissertação, salientando o modo como os objectivos foram atingidos.

Retomando os objectivos inicialmente definidos, pode afirma-se que os mesmos foram alcançados, resultando no reconhecimento da importância da informação geográfica e do desenvolvimento de IDE's, passando pela descrição de casos de estudo exemplares, essenciais para a identificação de boas práticas, cujo conhecimento se reveste de uma grande importância no desenvolvimento de novos projectos. Neste sentido, foi dada uma especial atenção ao caso da Europa, que constitui o contexto externo ao desenvolvimento de uma IDE L para o Município de Caminha.

Tendo em conta o ponto de partida do conhecimento e divulgação sobre estas matérias em Portugal, assumiu-se que o trabalho deveria apresentar uma perspectiva abrangente acerca dos desafios que hoje se colocam no

desenvolvimento de uma IDE L no território nacional. Desta perspectiva global resultam as seguintes conclusões gerais da dissertação:

- i. Não existe uma definição universal de IDE, havendo diferentes perspectivas de acordo com o contexto de cada projecto ou autor, integrando diferentes princípios e componentes, embora todas as definições apresentem pontos em comum;
- ii. As diferentes IDE's analisadas apresentam uma grande heterogeneidade, transparecendo a adaptação às condições intrínsecas do seu próprio contexto, levando à conclusão de que não existe um modelo único a seguir; no entanto, apresentam também pontos comuns que começam com a própria definição dos objectivos;
- iii. Existem em Portugal alguns exemplos de projectos de informação geográfica de âmbito nacional que mostram como tem havido um acompanhamento da evolução tecnológica, traduzida na crescente disponibilização de informação geográfica; por outro lado, na administração local, que tem um papel determinante na gestão do território, há uma maior dificuldade na gestão de projectos de informação geográfica, apesar de existirem ou estarem em desenvolvimento, um pouco por todo o território nacional, projectos de implementação de SIG's Municipais;
- iv. A Directiva INSPIRE veio introduzir, nos diferentes Estados-Membros, a estrutura normativa adequada ao desenvolvimento de IDE's, estando reunidas as condições para a emergência de projectos a diferentes níveis, sob o 'guarda-chuva' desta iniciativa; contudo, é de notar em Portugal, na definição de um possível modelo de implementação de uma IDE L, a ausência de um nível intermédio entre a administração local e a administração central que constitua uma estrutura de apoio para o nível local, com menores recursos e maior dificuldade de desenvolvimento projectos desta natureza, como tem acontecido com alguns casos de sucesso em Espanha.

6.3. Recomendações

Nos últimos anos o desenvolvimento e implementação de IDE's tem apresentado um notável incremento, havendo ainda um longo caminho a percorrer, particularmente nos níveis sub-nacionais, sendo evidente que o ponto de viragem está claramente dependente do potencial de desenvolvimento na administração local, área onde é de todo o interesse criar os mecanismos necessários ao desenvolvimento destas infra-estruturas.

Tendo-se privilegiado uma abordagem global no que respeita à implementação de uma IDE L em Portugal, o trabalho ganhou contornos bastante abrangentes que levaram à necessidade de uma criteriosa selecção das referências bibliográficas e casos de estudo, o que não aconteceria se, numa fase inicial, se tivesse optado por uma área mais concreta do desenvolvimento das IDE's.

Assumida esta visão mais generalizada, torna-se evidente que a dissertação apresenta algumas limitações como tentativa de definição de um modelo de implementação de uma IDE L em Portugal, limitações essas que constituem o ponto de partida para que, em trabalhos futuros, sejam aprofundados os temas que aqui foram tratados de forma mais ligeira, como por exemplo, cada um dos componentes de uma IDE.

Partindo desta limitação, assim como de outros aspectos acerca dos quais se foi tomando consciência à medida

que se foi desenvolvendo o trabalho, apontam-se algumas recomendações que será pertinente ter em consideração em desenvolvimentos futuros, uma vez que são pontos ainda em aberto no domínio do desenvolvimento de IDE's, designadamente:

- i. A necessidade de desmistificação de conceitos e uma maior delimitação do âmbito das IDE's e dos SIG's, cujos limites e fronteiras estão ainda por clarificar, na sequência da perspectiva apresentada por Névodic-Budic e Budhathoki (2006);
- ii. A necessidade de um maior aprofundamento quanto à natureza hierárquica das IDE's, tendo em conta as relações entre diferentes níveis e parceiros, assim como as diferentes áreas sectoriais envolvidas, cuja clarificação é vital no desenvolvimento de modelos de implementação com algum grau de consolidação;
- iii. A necessidade de definição de factores críticos de sucesso, incluindo a componente tecnológica, organizacional e a qualidade dos dados, que possam contribuir para definição do Plano de Projecto;
- iv. A necessidade de definição de indicadores de monitorização, tal como se encontra já previsto com a implementação da Directiva INSPIRE, embora se note a necessidade de estender e aplicar estes indicadores;
- v. A necessidade de se aperfeiçoarem as análises custo-benefício quanto ao desenvolvimento das IDE's, ainda incipientes, sobretudo pela dificuldade de quantificação de algumas variáveis e integração de eventuais benefícios não estimados;
- vi. A necessidade de introduzir no desenvolvimento de IDE's, na medida do possível, as questões relacionadas com as acessibilidades, decorrentes das actuais e crescentes preocupações em matéria de inclusão e resposta à igualdade de oportunidade dos cidadãos com necessidades especiais, democratizando-se o acesso à informação geográfica;
- vii. A necessidade de abordagens mais aprofundadas no que respeita ao registo das bases de dados geográficas e aos direitos de autor e propriedade intelectual, em articulação com a definição das políticas de dados.

Remata-se a dissertação com a consciência que estamos ainda longe do conhecimento de todos os contornos relacionados com a implementação de IDE's. É neste sentido que alguns autores vão apontando as áreas críticas de investigação como é o caso de Craglia (2006) e Masser (2006).

Assim, por ocasião do lançamento do 'International Journal of Spatial Data Infrastructures Research', Craglia (2006: pp. 4 e 5) organizou as áreas críticas de investigação em três pontos: (i) arquitecturas do 'software'; (ii) dados e métodos e (iii) políticas e impactes.

Por sua vez, Masser (2006: pp. 14 e 15) aponta quatro áreas de investigação que requerem uma especial atenção: (i) o processo de difusão das IDE's, considerando a rede social que facilita a interoperabilidade; (ii) a monitorização da evolução, realçando o ambiente político e institucional que potencia o desenvolvimento das IDE's; (iii) a partilha de dados, tendo em conta as motivações das partes envolvidas e a exploração de modos de partilha e integração de informação de fontes diversas e (iv) a hierarquia das IDE's, que tendem a envolver um conjunto alargado de parceiros, realçando a importância da necessidade de um adequado modelo de governação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGILE (2008) – Página da 'Association Geographic Information Laboratories Europe' (URL: <http://www.agile-online.org/>, consulta em 18/08/2008).
- Alfaro, Alvaro Anguix; Muelas, Luis W. Sevilla e Rico, Gabriel Carrión (2007) – gvSIG: un Cliente avanzado para las Infraestructuras de Datos Espaciales. *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.
- Alonso, J.; Castro, P.; Rey Graña, J.; Machado, S. e Fernandes, S. (2008) – O diagnóstico e as propostas no desenvolvimento de SIG municipais na região da VALIMAR ComUrb. [CD-ROM] In *eSIG'08, 10.º Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica* (Oeiras, Portugal) 10 p.
- Alonso, Joaquim; Pedro, Castro; Gallego, Manuel e Crescente, Rafael (2006) – Avaliação do desenvolvimento de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais Local (IDEL): situação e percursos institucionais do território de fronteira NW Portugal-Galiza. [CD-ROM] In *eSIG'06, 9.º Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica* (Oeiras, Portugal) 15 p.
- Alves, Rui (1999) – O Programa Nacional das Políticas de Ordenamento do Território. Uma utopia razoável. In *VI Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional* (Braga, Portugal), 11 p. (URL: <http://panda.igeo.pt/beot/html/RA.pdf>, consulta em 1/11/2008).
- ANZLIC (2008) – Página da 'Australia New Zealand Land Information Council' (URL: <http://www.anzlic.org.au/>, consulta em 12/08/2008).
- APA (2008) – Página da Agência Portuguesa do Ambiente (URL: <http://www.apambiente.pt/>, consulta em 25/08/2008).
- APDSI (2008) – Plano Anual de Actividades. Janeiro de 2008, 75 p. (URL: http://www.apdsi.pt/getfile.php?id_file=988, consulta em 23/08/2008).
- Aviso n.º 22 701-A/2007. D.R. n.º 222, Suplemento, Série II de 2007-11-19 [Altera o quadro de pessoal da Câmara Municipal de Caminha], pp. 33592-(2) – 33592-(10).
- Buzai, Gustavo D. (2007) – Dilemas de la relación Geografía-SIG entre la disciplina, la interdisciplina y la transdisciplina. *GeoFocus, Revista de Ciência y Tecnología de la Información Geográfica* (Editorial), N.º 7, pp. 5-7 (URL: http://geofocus.rediris.es/docPDF/Articulo3_2001.pdf, consulta em 10/07/2008).
- CEN (2008) – Página do 'European Committee for Standardization' (URL: <http://www.cen.eu/>, consulta em 20/07/2008).
- Ciência Viva (2000) – Página do projecto Geolab (URL: <http://www.fcsh.unl.pt/docentes/rpj/geolab.htm>, consulta em 1/11/2008).

- Ciência Viva (2008) – Página da rede Ciência Viva (URL: <http://www.cienciaviva.pt/equinocio/>, consulta em 1/11/2008).
- Coleman, David J. e McLaughlin, John (1997) – Defining Global Geospatial Data Infrastructure (GGDI): components, stakeholders and interfaces. In *Proceedings of the 2nd Global Spatial Data Infrastructures Conferences* (Chapel Hill, USA) (URL: http://gsdidocs.org/docs1997/97_ggdiwp1.html, consulta em 19/07/2008).
- Condessa, Beatriz e Monteiro, Rosário (2001) – Sistemas de Informação Geográfica e Ordenamento do Território. In *Primeiras Jornadas de Ordenamento em Espaço Rural* (Santarém, Portugal), 11 p. (URL: http://panda.igeo.pt/beot/html/BC_RM.pdf, consulta em 1/11/2008).
- Costa, Eduarda Marques (2006) – A Organização Administrativa. In *Geografia de Portugal. Planeamento e Ordenamento do Território*. Medeiros, Carlos Alberto (dir.) (s.l.: Círculo de Leitores), pp. 42-57.
- Craglia, Max (2006) – Introduction to the International Journal of Spatial Data Infrastructures Research. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, JRC–European Commission, Vol. 1, pp. 1-13.
- Crompvoets, J.; Bregt, A.; Rajabifard, A. e Williamson, I. (2004) – Assessing the worldwide developments of national spatial data clearinghouses. *International Journal of Geographic Information Science*, Taylor & Francis, Vol. 18, N.º 7, pp. 665-689.
- Davis, Henry, (2008) – Mapa de Ga Sur [placa de argila mesopotâmica e possível interpretação] (URL: <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100D.html>, consulta em 22/06/2008).
- Decreto-Lei n.º 133/2007. D.R. n.º 82, Série I de 2007-04-27 [Aprova a orgânica do Instituto Geográfico Português], pp. 2660-2663.
- Decreto-Lei n.º 193/95. D.R. n.º 173, Série I-A de 1995-07-28 [Estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional], pp. 4841-4845.
- Decreto-Lei n.º 202/2007. D.R. n.º 101, Série I de 2007-05-25 [Terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 193/95, de 28 de Julho, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a produção cartográfica no território nacional], pp. 3428-3434.
- Decreto-Lei n.º 207/2006. D.R. n.º 208, Série I de 2006-10-27 [Aprova a Lei Orgânica do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional], pp. 7473-7483.
- Decreto-Lei n.º 310/2003. D.R. n.º 284, Série I-A de 2003-12-10 [Altera pela segunda vez o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro], pp. 8339-8376.
- Decreto-Lei n.º 380/99. D.R. n.º 222, Série I-A de 1999-09-22 [Estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial], pp. 6590-6622.
- Decreto-Lei n.º 52/96. D.R. n.º 116, Série I-A de 1996-05-18 [Altera o n.º 4 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º

- 193/95, de 28 de Julho (reprodução cartográfica)], p. 1185.
- Decreto-Lei n.º 53/2000. D.R. n.º 83, Série I-A de 2000-04-07 [Altera o artigo 157.º do Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial], p. 1515.
- Decreto-Lei n.º 53/90. D.R. n.º 37, Série I de 1990-02-13 [Aprova o Sistema Nacional de Informação Geográfica e cria o Centro Nacional de Informação Geográfica], pp. 572-578.
- Decreto-Lei n.º 59/2002. D.R. n.º 63, Série I-A de 2002-03-15 [Aprova os Estatutos do Instituto Geográfico Português], pp. 2397-2409.
- Despacho n.º 22/DG/2007. IGP, 2007-05-11 [Criação das unidades orgânicas flexíveis (divisões) da estrutura orgânica do IGP], (URL: http://www.igeo.pt/instituto/docs_oficiais/despacho22_DG_2007.pdf, consulta 28-08-2008) 3 p.
- Despacho n.º 7186/2003. D.R. n.º 86, Série II de 2003-04-11 [Determina que o IGP coordenará as intervenções na área da produção cartográfica e a apreciação das candidaturas aos auxílios financeiros, designadamente comunitários, que envolvam a produção cartográfica ou cadastral], p. 5714.
- DGAL (2004) – *Estrutura e Funcionamento da Democracia Local*. Ministério das Cidades, Administração Local, Habitação e Desenvolvimento Regional, Secretaria de Estado da Administração Local, (Lisboa: DGAL) 127 p.
- DGOTDU (2007) – *Plano para a Garantia da Qualidade da Informação Territorial. Dimensão da Qualidade, Patamares e Critérios de Confidencialidade*. Versão 1.0 Provisório, Resumo esquemático para divulgação externa, 53 p.
- DGOTDU (2008) – Página do Sistema Nacional de Informação Territorial, da Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (URL: <http://www.snit.pt/>, consulta em 25/08/2008).
- Dias, Maria Helena (2006a) – E se os utilizadores da informação geográfica se revoltassem? Algumas reflexões de desafio à cartografia portuguesa. *Forum Geográfico, Revista Científica e Técnica do IGP*, O Papel da Informação Geográfica na Sociedade, Ano I, N.º 1, pp. 6-15.
- Dias, Rui Manuel Pires (2006b) – *Infra-estruturas Municipais de Dados Espaciais*. Dissertação de Mestrado em Estatística e Gestão de Informação, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 127 p.
- Directiva 2003/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Novembro. Jornal Oficial da União Europeia, L 345 de 31.12.2003 [relativa à reutilização de informações do sector público], pp. 90-96.
- Directiva 2004/48/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril. Jornal Oficial da União Europeia, L 157 de 30.04.2004 [relativa aos direitos de propriedade intelectual], pp. 45-86.
- Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março. Jornal Oficial da União Europeia, L 108 de 25.4.2007 [estabelece uma infra-estrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE)], pp. 1-14.

- Dublin Core Metadata (2008) – Página da 'Dublin Core Metadata Initiative' (URL: <http://dublincore.org/>, consulta em 20/07/2008).
- EC GI&GIS (2008) – Base de dados de projectos da página do 'Geographic Information & Geographic Information System of the European Commission' (URL: <http://www.ec-gis.org/projects.cfm>, consulta em 18/08/2008).
- eSDI-NET+ (2008) – Página da rede eSDI-NET+, 'Network for promotion of cross border dialogue and Exchange of the best practice on Spatial Data Infrastructure (SDI's) throughout Europe' (URL: <http://www.esdinetplus.eu/>, consulta em 22/08/2008).
- ESRI (2008a) – Página da ESRI Portugal (URL: <http://www.esri-portugal.pt>, consulta em 22/03/2008).
- ESRI (2008b) – Página do evento 'GIS Day' (URL: <http://www.gisday.com/>, consulta em 1/11/2008).
- ETeMII (2008) – Página do projecto 'European Territorial Management Information Infrastructure' (URL: <http://www.ec-gis.org/etemii/>, consulta em 18/08/2008).
- EuroGeographics (2008) – Página da EuroGeographics, representante das Agências Nacionais de Cartografia e Cadastro da Europa (URL: <http://www.eurogeographics.org>, consulta em 18/08/2008).
- EUROGI (2008) – Página da 'European Umbrella Organisation for Geographic Information' (URL: <http://www.eurogi.org/>, consulta em 18/08/2008).
- EUROSTAT (2008) – Página do 'Statistical Office of the European Communities' (URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, consulta em 20/07/2008).
- Executive Order 12906 of April 11, 1994. Federal Register Vol. 59, N.º 71, 1993-04-13, [Coordinating Geographic Data Acquisition and Access: The National Spatial Data Infrastructure / Presidential Documents], 4 p.
- FCTUC (2006) – Página da acção de divulgação científica Ciências de Informação Geográfica nas Escolas (URL: <http://www.mat.uc.pt/~engeo/divulga/CIGE/>, consulta em 1/11/2008).
- FCTUC (2008) – Página do projecto 'SchoolSenses@Internet' (URL: <http://schoolsenses.dei.uc.pt/>, consulta em 1/11/2008).
- Ferrão, João (2007) – A Informação Geográfica, o Ordenamento do Território e a Preservação do Ambiente. *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. 6-11.
- Ferreira, Conceição Coelho e Simões, Natércia Neves (1986) – *A Evolução do Pensamento Geográfico*. (Lisboa: Gradiva), 142 p.
- Ferreira, Jorge Ricardo da Costa (2004) – *A Geografia da Sociedade da Informação em Portugal*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 555 p.
- FGDC (2008) – Página do 'Federal Geographic Data Committee' (URL: <http://www.fgdc.gov/>, consulta em 13/08/2008).

- Furtado, Danilo Nunes (2006) – *Serviço de Visualização de Informação Geográfica na Web. A publicação do Atlas de Portugal utilizando a especificação Web Map Service*. Dissertação de Mestrado em C&SIG, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 152 p.
- García, G. López; Fernández, R. Corredor e Pérez, P. Martínez (2006) – IDERioja, despliegue de servicios IDE en el ámbito de la Administración Local. In *Jornadas Técnicas de la IDE en España 2006* (Castellón, España), 9 p. (URL: http://jidee06.uji.es/down/s62_lopez.pdf, consulta em 30/09/2006).
- Gaspar, Joaquim Alves (2004) – *Dicionário de Ciências Cartográficas*. (Mafra: Lidel – edições técnicas, Geomática), 327 p.
- Gaspar, Joaquim Alves (2005) – *Fontes, Transformações e Qualidade de Dados*. [Documentação de apoio da unidade curricular de Ciências Cartográficas, Modulo 4, 1.ª Edição, do curso de mestrado em C&SIG, Novembro de 2005], ISEGI-UNL 26 p.
- Gaspar, Jorge (2006a) – Dois mil anos de intervenção no território. In *Geografia de Portugal. Planeamento e Ordenamento do Território*. Medeiros, Carlos Alberto (dir.) (s.l.: Círculo de Leitores), pp. 29-38.
- Gaspar, Jorge (2006b) – Evolução e perspectivas do desenvolvimento do territorial. In *Geografia de Portugal. Planeamento e Ordenamento do Território*. Medeiros, Carlos Alberto (dir.) (s.l.: Círculo de Leitores), pp. 16-28.
- GeoConnections (2008) – Página do 'GeoConnections' (URL: <http://www.geoconnections.org/>, consulta em 12/08/2008).
- GINIE (2002) – *Infra-estruturas de Dados Espaciais: Recomendações de Actuação*. JRC, EUROGI e OGC, D 5.3.2(a), 8 p. (URL: http://www.ec-gis.org/ginie/doc/PG_SDI_pt.pdf, consulta em 13/06/2007).
- GINIE (2004) – *GINIE Final Report*. EUROGI, JRC e OGC, Report D 1.5.1., January 2004, 22 p. (URL: http://www.ec-gis.org/ginie/doc/GINIE_finalreport.pdf, consulta em 13/06/2007).
- GINIE (2008) – Página do projecto 'Geographic Information Network In Europe' (URL: <http://www.ec-gis.org/ginie/>, consulta em 18/08/2008).
- GIS4EU (2007) – Página do projecto 'Provision of interoperable datasets to open GI to EU communities' (URL: <http://www.gis4eu.eu/>, consulta em 18/08/2008).
- Global Security (2008) – Mapa de J. Snow [identificando os casos do surto de cólera que afectou a cidade de Londres em 1854] (URL: <http://www.globalsecurity.org/wmd/intro/images/cholera-snow-map.jpg>, consulta em 22/06/2008).
- GOS (2008) – Página 'Geospatial One-Stop', 'U.S. Maps & Data' (URL: <http://www.geodata.gov/>, consulta em 13/08/2008).
- Grancho, Norberto José Rodrigues (2005) – *Origem e Evolução Recente dos SIG's em Portugal*. Dissertação de Mestrado em C&SIG, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 167 p.

- GSDI (2004) – *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*. Version 2.0., 25 January, 171 p. URL: <http://www.gsdi.org/docs2004/Cookbook/cookbookV2.0.pdf>, consulta em 25/03/2008).
- GSDI (2008) – Página da 'Global Spatial Data Infrastructure Association' (URL: <http://www.gsdi.org/>, consulta em 24/04/2008).
- Guimet, Jordi (2006) – Integración de los municipios en la IDE regional. Primeros resultados y conclusiones. In *Jornadas Técnicas de la IDE en España 2006* (Castellón, España), 12 p. (URL: http://idee06.uji.es/down/s14_guimet.pdf, consulta em 30/09/2006).
- HUMBOLDT (2008) – Página do projecto 'Towards the Harmonisation of Spatial Information in Europe' (URL: <http://www.esdi-humboldt.org/home>, consulta em 18/08/2008).
- IDE ICC (2008) – Página do catálogo de dados da 'Infraestrutura de Datos Espaciais de Catalunya' (URL: <http://www.geoportal-idec.net/gestor/icc/cataleg>, consulta em 18/08/2008).
- IDE Univers (2008) – Página da IDE Univers, IDE para dinamizar a partilha e interoperabilidade de informação geográfica produzida nas universidades e centro de investigação (URL: <http://www.geoportal-idec.cat/ideunivers/local.jsp>, consulta em 18/08/2008).
- IDEC (2002) – Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña, Proyecto IDEC. Dossier de Presentación, v1, Marzo 2002, 42 p.
- IDEC (2004) – *Introducció a les Infraestructures de Dades Espacials*. Versión 1.0, Junho 2004, 29 p. (URL: http://www.andaluciajunta.es/IDEAndalucia/Documentos/Intro_IDE.pdf, consulta em 23/06/2008).
- IDEC (2008) – Página da 'Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya' (URL: <http://www.geoportal-idec.net/>, consulta em 18/08/2008).
- IDEC Local (2008) – Página da 'Infraestructura de Dades Espacials Local' da Catalunha, (URL: <http://www.geoportal-idec.cat/idelocal>, consulta em 18/08/2008).
- IDE-Costes (2008) – Página da 'Infraestructura de Datos Espaciales para la Costa Catalana' (URL: <http://www.geoportal-idec.net/idecostes>, consulta em 18/08/2008).
- IDEE (2008a) – Blog da comunidade da 'Infraestructura de Datos Espaciales de España' (URL: <http://blog-idee.blogspot.com/>, consulta em 18/08/2008).
- IDEE (2008b) – Página da 'Infraestructura de Datos Espaciales de España' (URL: <http://www.idee.es/>, consulta em 24/04/2008).
- IDERioja (2008) – Página da 'Infraestructura de Datos Espaciales' do 'Gobierno de La Rioja' (URL: <http://www.iderioja.larioja.org/>, consulta em 24/08/2008).
- IGP (2006) – Página do projecto BEOT, Bases para um Esquema Director do Ordenamento do Território à Escala do Continente (URL: <http://panda.igeo.pt/beot/html/index.html>, última consulta em 25/08/2008).
- IGP (2007) – Página do SNIG, Sistema Nacional de Informação Geográfica (<http://snig.igeo.pt/>, consulta em 24/04/2008).

- IGP (2008a) – Carta Administrativa Oficial de Portugal, CAOP 2008.0, [Limites Administrativos Oficiais (Limites de País, Limites de Distrito, Limites de Concelho e Limites de Freguesia)], Março de 2008, formato digital ArcView (SHP) (URL: http://www.igeo.pt/produtos/cadastro/caop/versao2008_0.htm, consulta em 08/06/2008).
- IGP (2008b) – Página do Atlas de Portugal (URL: <http://www.igeo.pt/atlas/>, consulta em 25/08/2008).
- IGP (2008c) – Página do SNIG Educação (URL: <http://snig.igeo.pt/snig-educ/>, consulta em 1/11/2008).
- IGP (2008d) – Página INSPIRE do SNIG (URL: http://snig.igeo.pt/inspire/site_inspire/index.asp, última consulta em 1/11/2008).
- INE (2001) – Recenseamento Geral da População e da Habitação de 2001 (URL: <http://www.ine.pt/>, consulta em 08/06/2008).
- INSPIRE (2008) – Página 'INSPIRE Geoportal', portal da União Europeia para a Informação Geográfica (URL: <http://www.inspire-geoportal.eu/>, consulta em 24/04/2008).
- IPQ (2008) – Página do Instituto Português da Qualidade (URL: <http://www.ipq.pt/>, consulta em 20/07/2008).
- ISEGI-UNL (2008) – Página do projecto ConTIG, Utilização de Tecnologias de Informação Geográfica no ensino/aprendizagem (URL: <http://ubu.isegi.unl.pt/labnt-projects/contig/>, consulta em 1/11/2008).
- ISO/TC 211 (2008) – Página do ISO/TC 211 'Geographic information/Geomatics' (URL: <http://www.isotc211.org/>, consulta em 20/07/2008).
- Jacoby, Steven; Smith, Jessica; Ting, Lisa e Williamson, Ian (2002) – Developing a common spatial data infrastructure between State and Local Government – an Australian case study. *International Journal of Geographic Information Science*, Taylor & Francis, Vol. 16, N.º 4, pp. 305-322.
- JRC (2008) – *The Socio-Economic Impact of the Spatial Data Infrastructure of Catalonia*. Institute for Environment and Sustainability. European Commission, Scientific and Technical Reports, 61 p. (http://www.geoportal-idec.net/geoportal/eng/docs/impact_study_report.MAX.pdf, consulta em 12/07/2008).
- Julião, Rui Pedro (1999) – Geografia, Informação e Sociedade. *GEOINOVA – Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional*, Universidade Nova de Lisboa, N.º 0, pp. 95-108.
- Julião, Rui Pedro (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, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, 328 p. + anexos.
- Lei 16/2005. Diário Oficial de La Generalitat de Catalunya Núm. 4543 – 3.1.2006, 2007-12-27 [de la informació geogràfica i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya], pp. 64-71.
- Lei Constitucional n.º 1/2005. D.R. n.º 155, Série I-A de 2005-08-12 [Sétima revisão constitucional], pp. 4642-4686.

- Lei n.º 10/2003. D.R. n.º 110, Série I-A de 2003-05-13 [Estabelece o regime de criação, o quadro de atribuições e competências das áreas metropolitanas e o funcionamento dos seus órgãos], pp. 3050-3057.
- Lei n.º 11/2003. D.R. n.º 110, Série I-A de 2003-05-13 [Estabelece o regime de criação, o quadro de atribuições e competências das comunidades intermunicipais de direito público e o funcionamento dos seus órgãos], pp. 3057-3065.
- Lei n.º 159/99. D.R. n.º 215, Série I-A de 1999-09-14 [Estabelece o quadro de transferência de atribuições e competências para as autarquias locais], pp. 6301-6307.
- Lei n.º 45/2008. D.R. n.º 165, Série I de 2008-08-27 [Estabelece o regime jurídico do associativismo municipal, revogando as Leis n.os 10/2003 e 11/2003, de 13 de Maio], pp. 6005-6011.
- Lei n.º 48/98. D.R. n.º 184, Série I-A de 1998-08-11 [Estabelece as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo], pp. 3869-3875.
- Lei n.º 56/2007. D.R. n.º 168, Série I de 2007-08-31 [Quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.os 53/2000, de 7 de Abril, e 310/2003, de 10 de Dezembro, e pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, impondo a transcrição digital georreferenciada dos planos municipais de ordenamento do território], pp. 6076-6077.
- Lei n.º 58/2005. D.R. n.º 249, Série I-A de 2005-12-29 [Aprova a Lei da Água, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas], pp. 7280-7310.
- Loenen, Bastiaan Van (2006) – *Developing geographic information infrastructures. The role of information policies*. Delft University Press, Delft University of Technology, 390 p.
- López Pellicer, F. J.; Alvarez, P. e Muro-Medrano, P. R. (2006) – IDEZar: Procesos, herramientas y modelos urbanos aplicados a la integración de datos municipales procedentes de fuentes heterogéneas. In *Jornadas Técnicas de la IDE en España 2006* (Castellón, España), 10 p. (URL: http://jidee06.uji.es/download/s64_lopez.pdf, consulta em 30/09/2006).
- MADAME (2008) – Página do projecto 'Methods for Access to Data and Metadata in Europe' (URL: <http://www.shelf.ac.uk/~scgisa/MADAMENew/Content.htm>, consulta em 18/08/2008).
- Maguire, David J. e Longley, Paul A. (2005) – The emergence of geoportals and their role in the spatial data infrastructures. *Computers, Environment and Urban Systems*, Elsevier, Vol. 29, pp. 3-14.
- Masser, Ian (1999) – All shapes and sizes: the first generation of national spatial data infrastructures. *International Journal of Geographic Information Science*, Taylor & Francis, Vol. 13, N.º 1, pp. 67-84.
- Masser, Ian (2003) – International Comparison. *GINIE Book: GI in the Wider Europe*. Chapter 5, pp. 147-171. (URL: <http://www.ec-gis.org/ginie/doc/book/ch5.pdf>, consulta em 13/06/2007).
- Masser, Ian (2006) – What's Special about SDI Related Research? *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, JRC–European Commission, Vol. 1, pp. 4-23.

- Masser, Ian (2007) – *Building European Spatial Data Infrastructures*. (Redland, California: ESRI Press), 91 p.
- Matos, João Luís (2001) – *Fundamentos de Informação Geográfica*. (Mafra: Lidel – edições técnicas, Geomática), 326 p.
- Mira, Nuno Miguel Cirne Serrano (2007) – Cartas e representações da Terra. *Boletim do IGeoE*, N.º 69, pp. 42-47.
- Mourão, Manuela e Gaspar, Rosário (2000) – Sistemas de Informação Geográfica nos municípios portugueses - Uma evolução recente. In *GIS Brasil 2000 - 6º Show de Geotecnologias* (Salvador, Brasil) 8 p. (URL: http://panda.igeo.pt/beot/html/MM_RG.pdf, consulta em 1/11/2008).
- Nedović-Budić, Zorica e Raj, Budhathoki (2006) – Technological and Institutional Interdependences and SDI – The Bermuda Square? *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, JRC–European Commission, Vol. 1, pp. 36-50.
- Nunes, Flávio (2007) – *TIC's, Espaço e Novos Modos de Trabalho em Portugal*. Dissertação de Doutoramento, Instituto de Ciências Sociais da Universidade do Minho, 585 p.
- OGC (2008) – Página do 'Open Geospatial Consortium, Inc.' (URL: <http://www.opengeospatial.org/>, consulta em 20/07/2008).
- OTALEX (2008) – Página do projecto OTALEX, Observatório Territorial Alentejo Estremadura (URL: <http://www.ideotalex.eu/>, consulta em 16/08/2008).
- Painho, Marco (2006a) – A Informação Geográfica, a Geografia e a Internet: Um novo olhar sobre a Sociedade e o Território. *Forum Geográfico, Revista Científica e Técnica do IGP*, O Papel da Informação Geográfica na Sociedade, Ano I, N.º 1, pp. 26-38.
- Painho, Marco (2006b) – *Definição do campo da Ciência da Informação Geográfica*. [Documentação de apoio da unidade curricular de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Unidade de Aprendizagem 1, do curso de mestrado em C&SIG, ano lectivo 2006/2007] ISEGI-UNL, 41 p.
- Painho, Marco e Curvelo, Paula (2006) – *Origem e Evolução Recente dos Sistemas de Informação Geográfica*. [Documentação de apoio da unidade curricular de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica. Unidade de Aprendizagem 2, do curso de mestrado em C&SIG, ano lectivo 2006/2007] ISEGI-UNL, 43 p.
- Panel-GI (2008) – Página do projecto 'Pan European Link for Geographical Information' (URL: <http://www.gisig.it/panel-gi/>, consulta em 18/08/2008).
- Partidário, Maria do Rosário (1999) – *Introdução ao Ordenamento do Território*. (Lisboa: Universidade Aberta), 210 p.
- Portaria n.º 527/2007. D.R. n.º 83, Série I de 2007-04-30 [Estabelece a estrutura nuclear do Instituto Geográfico Português e as competências das respectivas unidades orgânicas], pp. 2845-2848.
- Portaria n.º 589/2007. D.R. n.º 90, Série I de 2007-05-10 [Fixa o número máximo de unidades orgânicas flexíveis do Instituto Geográfico Português], p. 3084.

- Rajabifard, Abbas (2002) – *Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific*. Dissertação de Doutoramento, Departamento de Geomática da Faculdade de Engenharia da Universidade de Melbourne, 213 p.
- Rajabifard, Abbas; Williamson, Ian P.; Holland, Peter; e Johnstone, Glenn (2000) – From Local to Global SDI initiatives: a pyramid building blocks. In *Proceedings of the 4th Global Spatial Data Infrastructures Conferences* (Cape Town, South Africa) 12 p. (URL: http://www.sli.unimelb.edu.au/research/SDI_research/publications/hollandGSDI.pdf, consulta em 19/07/2008).
- Rocha, Jorge Gustavo Pereira Bastos (2005) – *Informação Geográfica: Meta-Informação, Codificação e Visualização*. Dissertação de Doutoramento, Departamento de Informática da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 142 p.
- Rodríguez, A.; Abad, P.; Alonso, J. A. e Sánchez, A. (2006) – La Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE): un proyecto colectivo y globalizado. In *Jornadas Técnicas de la IDE en España 2006* (Castellón, España), 18 p. (URL: http://jidee06.uji.es/down/s11_rodriguez.pdf, consulta em 30/09/2006).
- Santos, Helena Sofia Neves Franco (2007) – *Análise de Infra-estruturas de Dados Espaciais na perspectiva do Planeamento Urbano de uma Autarquia*. Dissertação de Mestrado em Estatística e Gestão de Informação, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 137 p.
- Severino, Elsa Maria de Oliveira Pereira (2006) – *Sistemas de Informação Geográfica nas Autarquias Locais. Modelo de Implementação*. Dissertação de Mestrado em C&SIG, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa, 115 p.
- SIGN (2004) – *Sistema de Informação Geográfica para o território rural da Galiza-Norte de Portugal*. (s.l.: Secretaria Xeral de Planificación e Desenvolvemento Comarcal) 81 p.
- SIGN II (2008) – Página do projecto SIGN II, Infra-estrutura de Dados Espaciais para o território rural da Galiza-Norte de Portugal (URL: <http://www.projectosign.org/>, consulta em 16/08/2008).
- UNGIWG (2007a) – *Strategy for developing and implementing a United Nations Spatial Data Infrastructure*, February, 32 p. (URL: http://www.ungiwg.org/docs/unsdi/UNSDI_Strategy_Implementation_Paper.pdf, consulta em 21/06/2008).
- UNGIWG (2007b) – *United Nations Spatial Data Infrastructure Compendium*, February, 150 p. (URL: http://www.ungiwg.org/docs/unsdi/UNSDI_Compendium_13_02_2007.pdf, consulta em 21/06/2008).
- UNGIWG (2008) – Página do 'United Nations Geographic Information Working Group' (URL: <http://www.ungiwg.org/>, consulta em 13/08/2008).
- UNSDI-NCO (2008) – Página da 'United Nations Spatial Data Infrastructure – Netherlands Coordination Office' (URL: <http://www.unsdi.nl/>, consulta em 16/08/2008).

- Varela, Alberto e Neves, Nuno (2008) – Acompanhamento, avaliação e perspectiva. Projecto *SIGN II – Infra-estrutura de Dados Espaciais para o território rural da Galiza-Norte de Portugal*. Versão provisória, pp. 139-143 (URL: http://www.proxectosign.org/Divul/descargas/PubTec_SIGNII_portugues.pdf, consulta em 13/08/2008).
- Wikimedia (2008) – Mapa de C. Minard [representando perdas de homens da Armada Francesa na campanha da Rússia de 1812 - 1813], (URL: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Minard.png>, consulta em 22/06/2008).
- Williamson, Ian; Rajabifard, Abbas e Binns, Andrew (2006) – Challenges and Issues for SDI Development. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, JRC–European Commission, Vol. 1, pp. 24-35.

ANEXOS

Anexo 1. Categorias temáticas da Directiva INSPIRE

Anexo I	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 da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho
1. Sistemas de referência	Sistemas para referenciar de forma única a informação geográfica no espaço sob a forma de um conjunto de coordenadas (x, y, z) e/ou latitude e longitude e altitude, com base num datum geodésico horizontal e vertical.
2. Sistemas de quadrículas geográficas	Quadrícula harmonizada multi-resolução com um ponto de origem comum e localização e dimensão normalizadas das células.
3. Toponímia	Denominações das zonas, regiões, localidades, cidades, subúrbios, pequenas cidades ou povoações, ou de qualquer entidade geográfica ou topográfica de interesse público ou histórico.
4. Unidades administrativas	Unidades administrativas, zonas de divisão sobre as quais os Estados-Membros possuam e/ou exerçam direitos jurisdicionais, para efeitos de governação local, regional e nacional, separadas por fronteiras administrativas.
5. Endereços	Localização de propriedades com base em identificadores de endereço, em regra, o nome da rua, o número da porta e o código postal.
6. Parcelas cadastrais	Áreas definidas por registos cadastrais ou equivalentes.
7. Redes de transporte	Redes de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e por via navegável, e respectivas infra-estruturas. Inclui as ligações entre as diferentes redes. Inclui também a rede transeuropeia de transportes definida na Decisão n.º 1692/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Julho de 1996, sobre as orientações comunitárias para o desenvolvimento da rede transeuropeia de transportes, e as futuras revisões dessa decisão.
8. Hidrografia	Elementos hidrográficos, incluindo zonas marinhas e todas as outras massas de água e elementos com eles relacionados, incluindo bacias e sub-bacias hidrográficas. Quando adequado, de acordo com as definições da Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água, e sob a forma de redes.
9. Sítios protegidos	Zonas designadas ou geridas no âmbito de legislação internacional, comunitária ou dos Estados-Membros para a prossecução de objectivos específicos de conservação.

Tabela A1. 1 – Categorias temáticas do Anexo I da Directiva INSPIRE
(elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)

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 da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho
1. Altitude	Modelos digitais de terreno aplicáveis às superfícies terrestre, gelada e oceânica. Inclui a elevação terrestre, a batimetria e a linha costeira.
2. Ocupação do solo	Cobertura física e biológica da superfície terrestre, incluindo superfícies artificiais, zonas agrícolas, florestas, zonas naturais ou semi-naturais, zonas húmidas, massas de água.
3. Ortoimagens	Imagens georeferenciadas da superfície terrestre recolhidas por satélite ou sensores aéreos.
4. Geologia	Geologia caracterizada de acordo com a composição e a estrutura. Inclui a base rochosa, os aquíferos e a geomorfologia.

Tabela A1. 2 – Categorias temáticas do Anexo II da Directiva INSPIRE
(elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)

Anexo III	Categorias temáticas de dados geográficos a que se referem a alínea b) do artigo 6.º e a alínea b) do artigo 9.º da Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho
1. Unidades estatísticas	Unidades para fins de divulgação ou utilização da informação estatística.
2. Edifícios	Localização geográfica dos edifícios.
3. Solo	Solo e subsolo caracterizado de acordo com a profundidade, textura, estrutura e conteúdo das partículas e material orgânico, carácter pedregoso, erosão, eventualmente declive médio e capacidade estimada de armazenamento de água.
4. Uso do solo	Caracterização do território de acordo com a dimensão funcional ou finalidade socioeconómica planeada, presente e futura (por exemplo, residencial, industrial, comercial, agrícola, silvícola, recreativa).
5. Saúde humana e segurança	Distribuição geográfica da dominância de patologias (alergias, cancro, doenças respiratórias, etc.), informações que indiquem o efeito da qualidade do ambiente sobre a saúde (biomarcadores, declínio da fertilidade, epidemias) ou sobre o bem-estar dos seres humanos (fadiga, tensão, stress, etc.) de forma directa (poluição do ar, produtos químicos, empobrecimento da camada de ozono, ruído, etc.) ou indirecta (alimentação, organismos geneticamente modificados, etc.).
6. Serviços de utilidade pública e do Estado	Inclui instalações e serviços de utilidade pública, como redes de esgotos, gestão de resíduos, fornecimento de energia, abastecimento de água, serviços administrativos e sociais do Estado tais como administrações públicas, instalações da protecção civil, escolas e hospitais.
7. Instalações de monitorização do ambiente	A localização e funcionamento de instalações de monitorização do ambiente inclui a observação e medição de emissões, do estado das diferentes componentes ambientais e de outros parâmetros dos ecossistemas (biodiversidade, condições ecológicas da vegetação, etc.) pelas autoridades públicas ou por conta destas.
8. Instalações industriais e de produção	Locais de produção industrial, incluindo instalações abrangidas pela Directiva 96/61/CE do Conselho, de 24 de Setembro de 1996, relativa à prevenção e controlo integrados da poluição, e instalações de captação de água, minas, locais de armazenagem.
9. Instalações agrícolas e aquícolas	Equipamento e instalações de explorações agrícolas e aquícolas (incluindo sistemas de irrigação, estufas e viveiros, e estábulos).
10. Distribuição da população — demografia	Distribuição geográfica da população, incluindo características demográficas e níveis de actividade, agregada por quadrícula, região, unidade administrativa ou outra unidade analítica.
11. Zonas de gestão/ restrição/ regulamentação e unidades de referência	Zonas geridas, regulamentadas ou utilizadas para a comunicação de dados a nível internacional, europeu, nacional, regional e local. Compreende aterros, zonas de acesso restrito em torno de nascentes de água potável, zonas sensíveis aos nitratos, vias navegáveis regulamentadas no mar ou em águas interiores de grandes dimensões, zonas de descarga de resíduos, zonas de ruído condicionado, zonas autorizadas para efeitos de prospecção e extracção mineira, bacias hidrográficas, unidades de referência pertinentes e zonas abrangidas pela gestão das zonas costeiras.
12. Zonas de risco natural	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.
13. Condições atmosféricas	Condições físicas da atmosfera. Inclui dados geográficos baseados em medições, em modelos ou numa combinação de ambos, bem como os sítios de medição.
14. Características geometeorológicas	Condições atmosféricas e sua medição; precipitação, temperatura, evapotranspiração, velocidade e direcção do vento.
15. Características oceanográficas	Condições físicas dos oceanos (correntes, salinidade, altura das ondas, etc.).

Continua na página seguinte.

Continuação da página anterior.

16. Regiões marinhas	Condições físicas dos mares e massas de água salinas divididas em regiões e sub-regiões com características comuns.
17. Regiões biogeográficas	Zonas de condições ecológicas relativamente homogêneas com características comuns.
18. Habitats e biótopos	Zonas geográficas caracterizadas por condições ecológicas, processos, estrutura e funções (de apoio às necessidades básicas) específicos que constituem o suporte físico dos organismos que nelas vivem. Inclui zonas terrestres e aquáticas, naturais ou semi-naturais, diferenciadas pelas suas características geográficas, abióticas e bióticas
19. Distribuição das espécies	Distribuição geográfica da ocorrência de espécies animais e vegetais agregadas por quadricula, região, unidade administrativa ou outra unidade analítica.
20. Recursos energéticos	Recursos energéticos, incluindo os de hidrocarbonetos, hidroelétricos, de bio-energias, de energia solar, eólica, etc., incluindo, quando pertinente, informação sobre as cotas de profundidade/altura do recurso.
21. Recursos minerais	Recursos minerais, incluindo minérios metálicos, minerais industriais, etc., incluindo, quando pertinente, informação sobre as cotas de profundidade/altura do recurso.

Tabela A1. 3 – Categorias temáticas do Anexo III da Directiva INSPIRE
(elaborado com base na Directiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2007)

Anexo 2. Normas da 'Internacional Organization for Standardization' (ISO)

6709 - Standard representation of latitude, longitude and altitude for geographic point locations
19101 - Reference model
9101-2 - Reference model - Part 2: Imagery
19103 - Conceptual schema language
19104 - Terminology Introduction
19105 - Conformance and testing
19106 – Profiles
19107 - Spatial schema
19108 - Temporal schema
19109 - Rules for applicaiton schema
19110 - Methodology for feature cataloguing
19111 - Spatial referencing by coordinates
19112 - Spatial referencing by geographic identifiers
19113 - Quality principles
19114 - Quality evaluation procedures
19115 – Metadata
9115-2 - Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data
19116 - Positioning services
19117 – Portrayal
19118 – Encoding
19119 – Services
19120 - Functional standards
19121 - Imagery and gridded data
19129 - Imagery, gridded and coverage data framework
19130 - Sensor and data models for imagery and gridded data
19131 - Data product specifications
19122 - Qualifications and Certification of personnel
19123 - Schema for coverage geometry and functions
19124 - Imagery and gridded data components
19125-1 - Simple feature access - Part 1: Common architecture
19125-2 - Simple feature access - Part 2: SQL option
19126 - Profile - FACC Data Dictionary
19127 - Geodetic codes and parameters
19128 - Web Map server interface
19132 - Location based services - Reference model
19133 - Location based services - Tracking and navigation
19134 - Multimodal location based services for routing and navigation
19135 - Procedures for registration of geographical information items
19136 - Geography Markup Language (GML)
19137 - Generally used profiles of the spatial schema and of similar important other schemas
Continua na página seguinte.

Continuação da página anterior.

19138 - Data quality measures
19139 - Metadata - Implementation specification
19141 - Schema for moving features
19142 - Web Feature Service
19143 - Filter encoding
19144-1 - Classification Systems – Part 1: Classification system structure
19144-2 - Classification Systems – Part 2: Land Cover Classification System LCCS
19145 - Registry of representations of geographic point location

Tabela A2. 1 – Normas ISO/TC 211 (elaborado com base em ISO/TC 211, 2008)

Anexo 3. Padrões do ‘Open Geospatial Consortium’ (OGC)

OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification
OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard
OpenGIS Coordinate Transformation Service Implementation Specification
OpenGIS Filter Encoding Implementation Specification
OpenGIS Geographic Objects Implementation Specification
OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard
Geospatial eXtensible Access Control Markup Language (GeoXACML)
OpenGIS GML in JPEG 2000 for Geographic Imagery Encoding Specification
OpenGIS Grid Coverage Service Implementation Specification
KML (formerly Keyhole Markup Language)
OpenGIS Location Service (OpenLS) Implementation Specification: Core Services
Observations and Measurements - Part 1 - Observation schema
OpenGIS Sensor Model Language (SensorML)
OpenGIS Sensor Observation Service
OpenGIS Sensor Planning Service Implementation Specification
OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture
OpenGIS Simple Features Implementation Specification for CORBA
OpenGIS Simple Features Implementation Specification for OLE/COM
OpenGIS Implementation Specification for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option
OpenGIS Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification
OpenGIS Symbology Encoding Implementation Specification
OpenGIS Transducer Markup Language
Web Coverage Service (WCS) Implementation Standard
OpenGIS Web Feature Service (WFS) Implementation Specification
OpenGIS Web Map Context Implementation Specification
OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification
Web Processing Service
OpenGIS Web Service Common Implementation Specification

Tabela A3. 1 – Padrões OGC (elaborado com base em OGC, 2008)

Anexo 4. Áreas de investimento público municipal

Equipamento rural e urbano
<ul style="list-style-type: none">- Zonas verdes;- Ruas e arruamentos;- Cemitérios municipais;- Instalações dos serviços públicos do município;- Mercados municipais.
Energia
<ul style="list-style-type: none">- Distribuição de energia eléctrica de baixa tensão;- Iluminação pública urbana e rural.
Transportes e comunicações
<ul style="list-style-type: none">- Rede rodoviária de âmbito municipal;- Transportes urbanos;- Transportes não urbanos que se desenvolvem exclusivamente no território do município;- Estruturas de apoio aos transportes rodoviários;- Passagens desniveladas em linhas de caminho de ferro ou em estradas nacionais e regionais;- Aeródromos e heliportos municipais.
Educação
<ul style="list-style-type: none">- Centros de educação pré-escolar;- Escolas do ensino básico;- Transportes escolares;- Residências e centros de alojamento para estudantes dos níveis de ensino básico;- Outras actividades complementares de acção educativa pré-escolar e do ensino básico, designadamente nos domínios da acção social escolar.
Património, cultura e ciência
<ul style="list-style-type: none">- Centros culturais, centros de ciência, bibliotecas, teatros e museus municipais;- Património cultural, paisagístico e urbanístico do município;- Equipamentos culturais de âmbito local e demais actividades de interesse municipal.
Desporto e lazer
<ul style="list-style-type: none">- Parque de campismo de interesse municipal;- Instalações e equipamentos para a prática desportiva e recreativa de interesse municipal.
Saúde
<ul style="list-style-type: none">- Equipamentos de saúde do município;- Centros de saúde;- Equipamentos termais municipais.
Acção social
<ul style="list-style-type: none">- Creches, jardins-de-infância, lares ou centros de dia para idosos e centros para deficientes;- Programas e projectos de acção social de âmbito municipal, designadamente nos domínios do combate à pobreza e à exclusão social.
Habitação
<ul style="list-style-type: none">- Programas de habitação a custos controlados e de renovação urbana;- Parque habitacional de arrendamento social;- Programas de recuperação ou substituição de habitações degradadas.

Continua na página seguinte.

Continuação da página anterior.

Protecção civil
<ul style="list-style-type: none"> - Corpos de bombeiros municipais; - Quartéis de bombeiros voluntários e municipais; - Equipamentos para bombeiros voluntários; - Instalações e centros municipais de protecção civil; - Infra-estruturas de prevenção e apoio ao combate a fogos florestais; - Programas de limpeza e beneficiação de matas e florestas.
Ambiente e saneamento básico
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas municipais de abastecimento de água; - Sistemas municipais de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas; - Sistemas municipais de limpeza pública e de recolha e tratamento de resíduos sólidos urbanos; - Redes locais de monitorização da qualidade do ar; - Áreas protegidas de interesse local, áreas de protecção temporária de interesse zoológico, botânico ou outro; - Rede hidrográfica dentro dos perímetros urbanos; - Recursos hídricos; - Limpeza e manutenção de praias e zonas balneárias; - Fiscalização à pesquisa e captação de águas subterrâneas e à extracção de materiais inertes.
Defesa do consumidor
<ul style="list-style-type: none"> - Informação e defesa dos direitos dos consumidores; - Mediação de litígios de consumo; - Sistemas de arbitragem de conflitos de consumo de âmbito local.
Promoção do desenvolvimento
<ul style="list-style-type: none"> - Subprogramas de nível municipal no âmbito dos programas operacionais regionais; - Iniciativas locais de emprego e desenvolvimento de actividades de formação profissional; - Participação na definição de políticas de turismo respeitantes ao município; - Desenvolvimento de actividades artesanais e de manifestações etnográficas de interesse local; - Construção de caminhos rurais; - Planos municipais de intervenção florestal; - Fixação de empresas; - Cadastro dos estabelecimentos industriais, comerciais e turísticos.
Ordenamento do território e urbanismo
<ul style="list-style-type: none"> - Planos municipais de ordenamento do território; - Áreas de desenvolvimento urbano e construção prioritárias; - Zonas de defesa e controlo urbano, áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística, planos de renovação de áreas degradadas e de recuperação de centros históricos.
Polícia municipal
<ul style="list-style-type: none"> - Criação de polícias municipais.
Cooperação externa
<ul style="list-style-type: none"> - Projectos e acções de cooperação descentralizada, designadamente no âmbito da União Europeia e da Comunidade dos Países de Língua Oficial Portuguesa.

Tabela A4. 1 – Áreas de investimento público municipal (elaborado com base em DGAL, 2004: pp. 67 a 71)