

INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO, DISSEMINAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS PARA O SISTEMA ESTATÍSTICO NACIONAL DE CABO VERDE

Leonilde Antonieta Tavares de Lima

Projecto apresentado com requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Ciências e Sistemas de Informação Geográfica



Universidade de Cabo Verde (UniCV)

Infra-estrutura de Dados Espaciais como ferramenta de integração, disseminação e análise de dados para o Sistema Estatístico Nacional de Cabo Verde

Trabalho de projecto orientado por

Professor Doutor. Marco Painho

Co – Orientadora

Maria do Carmo Dias Bueno

Janeiro de 2012



Sustainable Geographic
Information Knowledge Transfer
for Postgraduate Education

INFRA-ESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS COMO FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO, DISSEMINAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS PARA O SISTEMA ESTATÍSTICO NACIONAL DE CABO VERDE

Leonilde Antonieta Tavares de Lima

Project submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of
Mestre em Ciências e Sistemas de Informação Geográfica (Master in Geographical
Information Systems and Science)



Universidade de Cabo Verde (UniCV)



Infra-estrutura de Dados Espaciais como ferramenta de integração, disseminação e análise de dados para o Sistema Estatístico Nacional de Cabo Verde

Project supervised by

Professor Doutor Marco Painho

Co – supervised by

Maria do Carmo Dias Bueno

January 2012

AGRADECIMENTOS

A Deus ... por tudo.

Ao professor Doutor Marco Painho pela disponibilidade manifestada para orientar este trabalho.

À minha co-orientadora pela amizade, partilha de conhecimentos e conselhos sábios.

Ao professor João Garrot e Joshua Comenetz pelas valiosas observações e sugestões.

Aos “Lus” da minha vida, Lumumba, Luiny, Luigi e Ludini pela paciência e sacrifícios suportados.

Ao meu pai (in memoriam), minha mãe, irmãos e sobrinhos pelo valoroso contributo inconsciente.

Aos meus colegas do gabinete Cartografia e SIG do RGPH 2010 pela amizade e apoio.

Ao presidente do INE, António Duarte, pela autorização do uso dos dados do RGPH 2010.

A todos os colegas e professores da pós-graduação pelo convívio e aprendizado.

Infra-estrutura de Dados Espaciais como ferramenta de integração, disseminação e análise de dados para o Sistema Estatístico Nacional de Cabo Verde

RESUMO

O maior benefício de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais (IDE) é essencialmente prover as condições para a coordenação, integração, troca e partilha de dados geográficos entre diferentes actores de vários níveis da comunidade de dados espaciais. Assumem uma grande importância no contexto da gestão de informação espacial para a tomada de decisões, como forma de garantir um desenvolvimento economicamente e ambientalmente equilibrado.

Ao longo dos últimos anos têm sido apontados vários casos de sucesso de implementação de IDE em diferentes países, e, a diferentes níveis político-administrativos. Porém, nem sempre o desenvolvimento e a implementação de IDE é realizada de uma forma integrada quer para promover a interação entre diferentes níveis de implementação, quer para assegurar o envolvimento das comunidades, de uma forma geral, de todos aqueles que se beneficiam com seu desenvolvimento.

Há ainda um longo caminho a percorrer particularmente na África onde poucas são as iniciativas apoiadas por estruturas do governo central, e onde é muito popular se encontrar outras entidades responsáveis pelas iniciativas.

Com essa dissertação faz-se uma análise da importância e pertinência da criação de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais que permita a disseminação e análise de dados produzidos pelo Órgãos Produtores das Estatísticas Oficiais do Sistema Estatístico Nacional de Cabo Verde, de forma a facilitar o acesso à toda informação estatística produzida.

Infra-estrutura de Dados Espaciais como ferramenta de integração, disseminação e análise de dados para o Sistema Estatístico Nacional de Cabo Verde

ABSTRACT

The biggest benefit of a Spatial Data Infrastructure (SDI) is that it provides the conditions for coordination, integration, exchange and sharing of spatial data among different actors at various levels of the spatial data community. SDI is assuming great importance in the management of spatial information for decision making as a way to ensure economically and environmentally balanced development.

Over the past few years, successful implementation of SDI has been reported in different countries and at different political and administrative levels. But the development and implementation of SDI is not always undertaken in an integrated way, both to promote interaction between different levels of implementation, and to ensure the involvement of communities and more generally all those who benefit from its development.

There is still a long way to go especially in Africa where there are few initiatives supported by central government agencies. Most of the initiatives are taken by other entities.

This thesis is an analysis of the importance and desirability of setting up an SDI at the local level to allow the dissemination and analysis of data produced by the official statistics agencies of the Cape Verdean National Statistical System, in order to facilitate access to all statistical information produced.

PALAVRAS-CHAVE

Infra-estruturas de Dados Espaciais

Malhas estatísticas

Informação Geográfica

Instituto Nacional de Estatística – Cabo Verde

Sistema Estatístico Nacional – Cabo Verde

KEYWORDS

Spatial Data Infrastructures

Statistical grids

Geographic Information

National Statistical Institute – Cape Verde

National Statistical System – Cape Verde

ACRÓNIMOS

AFREF	- African Geodetic Reference Frame
ARSDI	- Africa Regional Spatial Data Infrastructure
BCV	- Banco de Cabo Verde
CGDI	- Canadian Geospatial Data Infrastructure
CIESIN	- Center for International Earth Science Information Network
CNEST	- Conselho Nacional de Estatística
CONCAR	- Comissão Nacional de Cartografia - Brasil
DBDG	- Directório Brasileiro de Dados Geoespaciais
EIS África	- Environmental Information Systems - África
EUROGI	- European Umbrella Organization for Geographic Information
GGIM	- Global Geospatial Information Management,
GIS	- Geographic Information System
GPS	- Global Positioning System
GPW	- Grided Population of the World
GSDI	- Global Spatial Data Infrastructure
HSRC	- Human Sciences Research Council
HTML	- Hyper Text Markup Language
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE	- Infra-estrutura de Dados Espaciais
IDE-G	- Infra-estrutura de Dados Espaciais - Nível Global
IDE-L	- Infra-estrutura de Dados Espaciais - Nível Local
IDE-N	- Infra-estrutura de Dados Espaciais - Nível Nacional
IDE-R	- Infra-estrutura de Dados Espaciais - Nível Regional
IG	- Informação Geográfica
IGEO	- Instituto Geográfico Português
INDE	- Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais
INE	- Instituto Nacional de Estatística
ISO	- International Standards Organization
ITC	- International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation
MAHOT	- Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território
NSDI	- National Spatial Data Infrastructure
OCG	- Open Geospatial Consortium
ODINE	- Órgãos Delegados do INE

PDA	- Personal Digital Assistant
RGPH	- Recenseamento Geral da População e Habitação
SDI	- Spatial Data Infrastructure
SEN	- Sistema Estatístico Nacional
SIT	- Sistema de Informação Territorial
SNIG	- Sistema Nacional de Informação Geográfica de Portugal
UC-CP	- Unidade de Coordenação do Cadastro Predial
UNECA	- United Nation Economic Commission for Africa
WCS	- Web Coverage Service
WFS	- Web Feature Service
WMS	- Web Map Service
WWW	- World Wide Web

ÍNDICE DO TEXTO

AGRADECIMENTOS.....	V
RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
PALAVRAS-CHAVE.....	VIII
KEYWORDS	VIII
ACRÓNIMOS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XIV
1. <i>Introdução</i>	1
1.1. <i>Enquadramento</i>	1
1.2. <i>Objectivos</i>	3
1.3. <i>Motivação</i>	4
1.4. <i>Metodologia</i>	5
1.5. <i>Organização da dissertação</i>	6
2. <i>Infra-estruturas de dados Espaciais – Natureza e Conceitos</i>	7
2.1. <i>Apresentação</i>	7
2.2. <i>Definição dos Conceitos</i>	7
2.3. <i>A Necessidade e Importância da Informação Geográfica</i>	14
2.4. <i>Histórico</i>	16
2.5. <i>Hierarquia das IDE</i>	19
2.6. <i>Principais componentes</i>	21
3. <i>Iniciativas actuais de implementação de IDE</i>	23
3.1. <i>IDE nível Global</i>	23
3.2. <i>IDE de nível Regional</i>	25
3.3. <i>IDE Nacionais</i>	33
3.4. <i>IDE Locais</i>	40
3.5. <i>IDE cooperativos/institucionais ou temáticos</i>	41
4. <i>A Infra-estrutura de dados Espaciais para o Sistema Estatístico Nacional – GEOSTAT</i>	42
4.1. <i>O Sistema Estatístico Nacional</i>	43
4.2. <i>Disseminação de dados no SEN</i>	44
4.3. <i>Uso de geotecnologias no SEN</i>	44

4.4.	<i>Gestão</i>	49
4.5.	<i>Visão</i>	50
4.6.	<i>Estratégia</i>	51
4.7.	<i>Implementação</i>	52
4.8.	<i>Aspectos legais</i>	54
4.9.	<i>Componentes</i>	54
5.	<i>Serviço de análise de GEOSTAT - PROTOTIPO</i>	65
6.	<i>Considerações Finais – Conclusões</i>	81
7.	<i>Bibliografia</i>	84
8.	<i>Anexos</i>	88
	<i>ANEXO I – Alguns componentes do modelo de dados proposto para o SIG-INE versão 1.2</i>	89
	<i>ANEXO II – Código Geográfico Nacional – Nível Freguesia</i>	92
	<i>ANEXO III – Exemplo de saída do editor de meta dados – Mig 2</i>	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Benefícios de IDE. Adaptado de CINDE 2010, apud Martinez (2005)	15
Figura 2 - Estrutura hierárquica de uma IDE - fonte: Rajabifard & Williamson (2001)	20
Figura 3 - A) Visão de "guarda-chuva" B) Visão de "blocos de construção" adaptado de Rajabifard A., Williamson, Holland, & Johnstone (2000).....	21
Figura 4 - Componentes de uma IDE adaptado de Rajabifard & Williamson (2000)	22
Figura 5 - Redução da complexidade com IDE - R, extraído de (Rajabifard, Chan, & Williamson, The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures, 1999) A- Cooperação Regional sem IDE-R requer n(n-1) canais de comunicação B - Cooperação Regional através de IDE-R requer 2n canais de comunicação	31
Figura 9 - Arquitectura do SIT-CV	37
Figura 6 - Distribuição global do estado de clearinghouses nacionais, extraído de (Crompvoets, National spatial data clearinghouses, worldwide development and impact, 2006)	38
Figura 7 - Países com estruturas de coordenação nacionais. Extraído de (Makanga & Smit, 2010)	39
Figura 8 - Países com um framework legal implementado. Extraído de (Makanga & Smit, 2010)	39
Figura 10 - Pontos de vista do processo de design de IDE. Adaptado de Hjelmager, et al. Op cit. (Makanga & Smit, 2010).....	53
Figura 11- Especificações para a criação da malha usando Fishnet.....	69
Figura 12 - Definição da malha - Ilha de São Nicolau, 5890 células.....	70
Figura 13 - Modelo aplicado no ArcGIS para obtenção da malha estatística	73
Figura 14 - Tratamento do segredo estatístico A) Junção das células B) Atribuição de um valor	74
Figura 15 - Densidade da população 2010 - Malha 1km ²	76
Figura 16 - Distribuição da população da cidade da Praia - Malha de 250 m.....	77
Figura 17-Distribuição da população - Bairros da cidade da Praia - Malha de 250 m.....	78
Figura 18 Distribuição das infra-estruturas de saúde e densidade população cidade Praia por m2	79
Figura 19 - Distribuição das infra-estruturas de educação e densidade população cidade Praia por m2	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Iniciativas actuais de desenvolvimento de SDI (Masser, 2005, p 257), adaptado de Masser,2009.	19
Tabela 2 - Principais produtos de disseminação e formatos de disponibilização	44
Tabela 3- Resumo número total de células (Incluindo Ilha de Santa Luzia)	69
Tabela 4 - Resumo do número de células por ilha	71
Tabela 5 – Estatísticas de tratamento do segredo estatístico para as malhas. Abordagem 5.	75

1. Introdução

1.1. Enquadramento

Um dos factores cruciais para a implementação com sucesso das estratégias de desenvolvimento sustentável aos níveis local, nacional e global é a disponibilização e o acesso de informação relevante para a tomada de decisão, segundo a Agenda 21, documento que visa orientar os Estados, as organizações internacionais e a sociedade civil para a promoção do desenvolvimento sustentável em matéria de progresso social, económico e ambiental, adoptado na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento em 1992 no Rio de Janeiro (Curvelo, 2009).

O crescimento económico e os interesses sociais e ambientais de um país são sustentados por informações espacialmente referenciadas actualizadas, completas, rigorosas, acessíveis, integráveis.

A informação geográfica (IG) define-se como um ou vários conjuntos de dados processados e organizados, que registam a localização e a forma de elementos geográficos, podendo ainda incluir outros atributos que caracterizem esses mesmos elementos.

As Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE) surgem como sistemas que sustentam a informação geográfica, reconhecidas ao nível internacional como sendo de grande importância no contexto da gestão de informação espacial para a tomada de decisões, como forma de garantir um desenvolvimento economicamente e ambientalmente equilibrado.

Cabo Verde encontra-se actualmente numa fase importante de desenvolvimento em que um conjunto de instrumentos de gestão e organização territorial já se encontram em fase avançada de implementação, dentre as quais os esquemas regionais de ordenamento do território, planos de desenvolvimento municipais e planos detalhados. Além disso, ainda que em fase embrionária, está em vista a estruturação de um sistema que garante a centralização dos dados produzidos por diversos sectores com vista a redução da duplicação de esforços, garantia da qualidade dos

dados e disponibilização dessa informação a todos os actores envolvidos, bem como da sociedade em geral.

Em 2010 foi realizado o IV Recenseamento Geral da População (RGPH) perfazendo 6 censos demográficos (1960 a 2010), com periodicidade decenal, conforme as recomendações internacionais, fazendo com que Cabo Verde seja um dos raros Africanos a realizar tal proeza.

O RGPH – 2010, realizada em Junho 2010 foi um dos primeiros do mundo a ser completamente digital desde da fase de cartografia censitária passando pela recolha com recurso ao Personal Digital Assistant – PDA, até a disseminação que se prevê, com o uso dos recursos mais avançado da internet.

Face ao manancial de informação estatística a ser disponibilizada com a realização do IV RGPH, verifica-se que há necessidade de adopção de novas estratégias de integração e disponibilização de toda a informação de forma a ser comparável com a dos censos anteriores assim como com outras operações estatísticas a serem realizadas.

A realização do censo assim como de qualquer inquérito estatístico é assegurada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) que é o órgão executivo central do Sistema Estatístico Nacional (SEN). O INE tem as atribuições de produção e difusão das estatísticas oficiais de interesse nacional, e assegura a prestação da informação estatística oficial aos organismos internacionais dos quais Cabo Verde é estado-membro, bem como às instâncias da cooperação bilateral.

“O Sistema Estatístico Nacional é o conjunto orgânico integrado pelas entidades públicas, às quais compete o exercício da actividade estatística oficial de interesse nacional”¹.

A agenda estatística e o plano tecnológico do SEN, enfatizam que a “oferta de estatísticas oficiais seja determinada não apenas pela necessidade dos produtores mas essencialmente dos utilizadores, sejam públicos da sociedade civil e/ou do sector privado. Nesse sentido, deverá o Sistema Estatístico Nacional ser capaz de antecipar

¹ Lei nº 35/VII/2009- B.O Nº 9 de 9 de Março de 2009

os principais desígnios nacionais e prestar um serviço que promova o desenvolvimento de centros de racionalidade em Cabo Verde”².

É neste contexto que esta proposta de trabalho de projecto se insere, pois, entende-se que uma IDE construída a nível de toda a informação estatística produzida em Cabo Verde poderá facilitar todo o processo de disponibilização da informação com vista ao cumprimento dos objectivos preconizados no quadro da agenda estatística e um desenvolvimento integrado e sustentável do país.

Com esta dissertação parte-se do conhecimento do contexto de desenvolvimento das IDE e de um conjunto de exemplos criteriosamente seleccionados e apresentados para a realização de uma proposta de desenvolvimentos de uma IDE.

1.2. Objectivos

Dado à natureza multidisciplinar das IDE, numa primeira fase o principal objectivo desta dissertação é o conhecimento e esclarecimento dos principais conceitos que envolvem o seu desenvolvimento assim como identificar e descrever a natureza e os seus componentes.

Tem ainda como objectivo, a análise da importância e pertinência da criação de uma Infra-estrutura de Dados Espaciais que permita a disseminação e análise de dados produzidos pelo Órgãos Produtores das Estatísticas Oficiais do Sistema Estatístico Nacional, de forma a facilitar o acesso à toda informação estatística produzida.

Objectivos específicos

- Identificar os factores chave, que facilitam o desenvolvimento de uma IDE;
- Identificar e caracterizar as diferentes IDE existentes.

² Plano Tecnológico do SEN- 2006-2010

- Adaptar os conceitos apreendidos à realidade Cabo-verdiana, através de uma proposta de uma IDE como uma plataforma para a disseminação, integração e análise dos dados produzidos pelo SEN;
- Propor um conjunto de especificações técnicas padrão dos conjuntos de dados geográficos fundamentais aplicados;
- Propor especificações para a definição dos metadados para os vários conjuntos e bases de dados;
- Propor uma solução para análise de dados geográficos na IDE;

1.3. *Motivação*

No decurso da componente curricular o curso de mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica (C&SIG) da Universidade de Cabo Verde, sempre em paralelo com a actividade profissional no Instituto Nacional de Estatística, foram desenvolvidos diversos trabalhos académicos enquadrados no papel da Informação Geográfica, e das Tecnologias a ela associadas, o que despertou algum interesse, pela vantagem que as infra-estruturas apresentam no que toca à definição de normas para a integração e disponibilização de dados.

A realização desta dissertação de mestrado começou com a realização de uma exaustiva e extensa pesquisa bibliográfica, suporte para a realização de grande parte do trabalho. Neste sentido, a recolha e análise crítica de referências bibliográficas relevantes revelou-se como essencial para todas as fases.

1.4. Metodologia

A metodologia de base utilizada para a elaboração da presente dissertação foi a recolha bibliográfica. Foi feita uma extensa e abrangente pesquisa via internet, seguida de uma revisão das principais literaturas recolhidas que retratam os conceitos fundamentais, a tipologia e hierarquia, componentes e iniciativas de implementação de IDE em diferentes níveis político administrativo.

Os principais fundamentos foram retirados de teses de doutorado, publicações em jornais e revistas credenciados como o *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, e também anais de conferências ligadas ao tema em análise.

Grande parte deste material se encontrava em Inglês, o que fez com que a dissertação fosse elaborada de forma acautelada, pois, muitas vezes foi necessário ler vezes seguidas até que os conceitos estivessem claros e os conteúdos apreendidos.

É também importante o conhecimento dos desafios práticos e experiências internacionais, que foi conseguido através de contactos havidos com técnicos das divisões de Estatísticas de Portugal, Brasil e Estados Unidos através do Bureau de Censo, contribuindo assim para finalização da proposta de implementação de uma IDE para disseminação dos dados.

A participação Fórum Europeu de Geoestatística revelou-se fundamental pois permitiu conhecer o estado da arte e as abordagens de disseminação de dados que têm sido adoptadas noutros países/regiões e instituições de estatísticas, tendo surgido daí uma proposta para a disseminação e análise de dados espaciais.

A visita de trabalho realizado ao INE-PT permitiu estudar e avaliar as necessidades, especificidades, potencialidades e disponibilidade de dados em Cabo Verde que poderão permitir a implementação de uma IDE, pois foi possível conhecer de perto a iniciativa INSPIRE, infra-estruturas de dados Europeia, assim como os documentos importantes as ferramentas de implementação e o impacto no serviço de Geoinformação do INE-PT.

1.5. Organização da dissertação

A abrangência do tema escolhido e os objectivos formulados conduzem à apresentação do trabalho em vários pontos. Assim dissertação está organizada da melhor forma que fosse possível atingir os objectivos preconizados.

A primeira etapa foi a revisão de literatura que retrata os principais conceitos ligados aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e IDE, logo de seguida as iniciativas de implementação de IDE por nível político-administrativo, global, Regional, Nacional e Local assim como os respectivos modelos e estratégias de implementação.

Assim, os principais conceitos e definições envolvidos estão no capítulo 2, assim como a relação existente entre os Sistemas de Informação Geográficas e as IDE.

As experiencias e iniciativas actuais de implementação de IDE são analisadas no Capítulo 3, onde é dada uma atenção especial à iniciativa regional para África e a iniciativa nacional de Cabo Verde, justificado pelas implicações que a existência de uma IDE local poderá ter nos níveis anteriores.

No capítulo 4 é analisada a real importância de uma IDE no seio do SEN, e é sugerida a proposta de uma possível infra-estrutura.

Um protótipo de um serviço de análise na referida infra-estrutura é apresentado no capítulo 5.

Finalmente, de forma breve, são resumidas as principais linhas de força da dissertação em forma de conclusão.

2. Infra-estruturas de dados Espaciais – Natureza e Conceitos

2.1. Apresentação

Este capítulo tem como objectivo analisar a natureza e a hierarquia de IDE, assim como conceitos relacionados, incluindo os componentes que ajudaram a construir a actual compreensão sobre a importância de uma infra-estrutura para apoiar a interacção da comunidade de dados espaciais.

Apresenta ainda o contexto que surge e um pequeno desenvolvimento histórico da evolução das IDE.

Expõe ainda vários exemplos de como as IDE têm sido descritas para ajudar a compreender a sua complexidade, permitir entender as discrepâncias que existem entre o papel e produtos de uma IDE, e assim, contribuir para uma mais simples, mas dinâmica compreensão da complexidade do conceito de IDE.

O capítulo começa com a definição dos principais conceitos da área, em seguida discorre sobre a natureza das IDE. Faz uma breve revisão das crescentes necessidades de dados espaciais e termina com uma breve descrição das principais iniciativas implementadas que auxiliam o desenvolvimento de tais dados.

2.2. Definição dos Conceitos

O maior benefício de uma Infra-estrutura de dados espaciais é essencialmente prover as condições para a coordenação, integração, troca e partilha de dados geográficos entre diferentes actores de vários níveis da comunidade de dados espaciais.

Uma linguagem comum é o requisito essencial para uma comunicação efectiva. É fundamental que quem disponibiliza saiba o quê disponibilizar e quem acede saiba o que procurar.

Constitui uma preocupação da ISO- Organização Internacional de Normalização, através do seu comité técnico ISO / TC 211, o desenvolvimento de uma família de Normas Internacionais de informação geográfica, padrões colectivamente referidos

como séries ISO 19100. A OGC – Open Geospatial Consortium, tem desempenhado um papel importante através do desenvolvimento de padrões internacionais e interoperabilidade geoespacial.

Nesta sessão serão apresentados as definições dos principais conceitos, no contexto das Infra-estruturas de dados espaciais, que serão usados nesta dissertação, de forma a reduzir a ambiguidade na sua utilização e melhorar o entendimento e consequentemente a adequada aplicação.

a) Dados espaciais

De acordo com a terminologia usada por GSDI (2009), dados espaciais se referem a dados relativos ao tamanho, área, ou a posição de qualquer local, acontecimento ou fenómeno.

Não faz referência ao espaço geográfico, definido como” toda região ou fracção de espaço físico do planeta”³, pelo que podemos aferir que também serão considerados dados espaciais, por exemplo, as características referentes ao tamanho e posição de alguns órgãos distribuídos pelo corpo humano como dados espaciais, ou ainda os corpos celestes os planetas e suas luas, distribuído pelo espaço sideral.

b) Geodata

Este termo surgiu durante as pesquisas dos padrões da OGC, e são definidos como dados digitais que representam a localização geográfica e as características dos elementos naturais ou artificiais, dos fenómenos e dos limites da Terra.

Geodata também representam abstracções de entidades do mundo real, tais como estradas, edifícios, veículos, lagos, florestas e países, e, refere-se a esses dados em qualquer formato, incluindo raster, vector, ponto, texto, vídeo, registos de banco de dados, etc. (OGC, 1994).

³ <http://pt.wikipedia.org/wiki/Espa%C3%A7o> obtido a 18 de Dezembro de 2011

c) Dados Geográficos

A ISO define dados geográficos como sendo dados com referências implícitas ou explícitas, relativas a uma localização à terra.

Na visão de OGC (1994) dados geográficos é o equivalente a dados geoespaciais.

d) Dados Geoespaciais

Dados são observações ou o resultado de uma medida. De acordo com OGC, dados geoespaciais, fazem referência a propriedades relacionadas com a localização de qualquer aspecto ou fenómeno terrestre. Essas propriedades de localização podem incluir qualquer informação sobre a localização, área de, relações entre e informações descritivas sobre aspectos ou fenómenos geográficos.

Dados que identificam a localização geográfica, as características de feições naturais ou construídos e os limites na terra, são apresentados como dados geoespaciais. Com a ressalva de que podem advir de fontes como detecção remota, mapeamento e tecnologias de pesquisa, os dados estatísticos recolhidos por instituições credenciadas podem ser referenciados como tal. (GSDI Cookbook, 2009). Inclui ainda dados de detecção remota, dados vectoriais, endereços, coordenadas, etc.

Apesar de apresentar o termo dados geográficos, como equivalente a dados geoespaciais, a OGC, salienta que em muitos contextos, "dato geoespacial" é mais preciso do que "dato geográfico", porque dato geoespacial é muitas vezes utilizado de forma independente, não envolvendo uma representação gráfica ou mapa criado a partir dos dados.

e) Informação Espacial

O termo espacial refere-se a qualquer quadro espaço-temporal, qualquer resolução espacial e também inclui espaços não cartesianos (Goodchild, 2001). Os espaços definidos pelo corpo humano, um automóvel ou ao universo são instâncias espaciais.

Muitas vezes usado com o mesmo sentido que informação geográfica, a informação espacial também descreve a localização física de objectos e o relacionamento entre os objectos.

f) Informação Geográfica

Às informações sobre objectos ou fenómenos que são directa ou indirectamente associada a uma localização relativa à Terra são referidos por ISO 19101, e adaptado por (GSDI Cookbook, 2009), como informação geográfica.

(Goodchild, 2001) apresenta a Informação Geográfica (IG) como um subconjunto de informação espacial, específico para a estrutura espaço-temporal da superfície da terra.

Como subconjunto de informação espacial, IG herda os resultados da teoria da informação espacial, como também acrescenta propriedades específicas. A estrutura geográfica também contém estruturas de informação espacial que se movem dentro dele, quando vemos por exemplo, o espaço definido pelo corpo humano ou um automóvel, assim (Goodchild, 2001) afirma que os termos geoespacial e geográfico são essencialmente idênticos.

g) Informação Geoespacial

No âmbito desta dissertação, o mesmo que informação geográfica, podendo ser usado alternadamente.

Definida pela OGC, como informações sobre entidades e fenómenos incluindo a sua localização em relação à superfície da Terra, a informação geoespacial, é frequentemente usado como sinónimo de geodata, mas tecnicamente geodata são factos representados digitalmente ou observações registadas por conta própria que não têm significado. Eles se tornam informações quando interpretadas e contextualizada pelo homem.

h) Infra-estrutura de dados espaciais

O conceito de Infra-estrutura de Dados Espaciais tem conhecido alterações desde o seu surgimento no início dos anos 90, sustentado pela multidisciplinaridade envolvendo as suas origens, os avanços tecnológicos, a crescente necessidade da sociedade à procura de IG e consequente consciencialização com vista à harmonização, integração e partilha (OGC, 1994).

Apesar dessa evolução, ainda pode-se encontrar alguma ambiguidade nos conceitos conforme é referido por Joep Crompvoets (2008).

No vocábulo infra-estrutura está intrínseco o sentido de conjunto, serviços inter-relacionados, componentes básicos que sustentam, a informação geográfica neste caso.

À semelhança do que acontece com outras infra-estruturas, de estradas por exemplo, é permitida aos utilizadores das IDE, o uso da informação geográfica/espacial, sem a preocupação em saber como foram concebidos ou quem os faz trabalhar.

Várias definições surgiram nas diversas bibliografias consultadas, com alguns pontos em comum, outras ainda complementares entre si.

A visão de IDE é então apresentada no âmbito desta dissertação de forma distinta, classificadas pela autora, conforme os níveis ou contextos de utilização, enquadrados num contexto da sociedade da informação, da natureza, e dos componentes das IDE apresentando cada um deles, uma visão diferente dos conceitos e natureza dos IDEs.

Na definição apresentada por Rajabifard (2002), uma IDE é vista como uma iniciativa com o objectivo de criar um ambiente que assegura que uma variedade de utilizadores serão capazes de aceder e recuperar conjuntos de dados completos e consistentes de uma determinada área, de uma forma fácil e segura.

Essa iniciativa surge das necessidades de dados espaciais que estão continuamente aumentando e mudando. Necessidades a níveis das instituições com objectivos de melhorar a gestão e utilização das informações por ela produzidas, a nível local com vista a uma maior integração, e a nível regional com o objectivo de harmonização e

troca de informação ou mesmo tomada de decisão, até aos níveis mais elevados ou nível global.

Ainda Rajabifard (2002) apresenta uma IDE como uma ferramenta que fornece um ambiente apropriado na qual todos os intervenientes, utilizadores e produtores de dados espaciais, possam cooperar entre si e interagir com a tecnologia de uma forma rentável, para melhor atingir os objectivos a um nível político correspondente.

Esta ferramenta, quando partilhada, tem como consequência a necessidade de definição de padrões para que torne possível a sua utilização efectiva, a melhoria na qualidade e a redução dos custos, com a diminuição do duplo esforço quando se pretende fazer uma actualização.

As IDE são entendidas ainda como sendo o ambiente criado, no qual uma grande variedade de utilizadores (utilizadores e produtores de dados) possa cooperar mutuamente para aceder e usar conjuntos de dados, beneficiando em custo-benefício no uso da tecnologia com vista a atingir resultados num determinado nível político-administrativo. (Rajabifard A., Williamson, Holland, & Johnstone, 2000).

Ainda pode-se encontrar IDE definidas como uma hierarquia integrada e multinível de IDE interligadas, com base na colaboração e parcerias entre diferentes partes interessadas. (Rajabifard & Williamson, The Need and Nature of Regional SDI for Middle East, 2005).

Contudo, com o desenvolvimento de diferentes iniciativas de IDE, várias descrições e entendimentos dos aspectos das IDE têm sido apontadas, o que tem fragmentado a sua identidade e natureza de acordo com objectivos particulares dos investigadores, das agências governamentais e outras instituições.

Rajabifard & Williamson (2001) apontam algumas dessas definições, produzidas em vários contextos, de entre as quais a definição utilizada pelo Concelho de Austrália e Nova Zelândia de Informação de Território (ANZLIC), que define IDE de âmbito Nacional como sendo constituído por 4 componentes básicos: plataforma institucional, padrões técnicos, conjunto de dados e redes de acesso.

Já o Comité Federal de Dados Geográficos (FGDC) define a IDE Nacional dos Estados Unidos como uma cobertura de políticas, padrões e procedimentos no qual

organizações e tecnologias interagem para promover o uso eficiente, a gestão e a produção de dados geoespaciais;

A natureza dos diversos aspectos administrativos que existem entre as nações faz com que ainda não exista um consenso global quanto ao que se deve ou não incluir nas Infra-estruturas de dados espaciais (Coleman e McLaughlin (1998) (citado por Jacoby, Smith, Ting, & Williamson, 2001).

O termo IDE é também definido em função dos componentes essenciais. É muitas vezes utilizado para designar o conjunto relevante de tecnologias de base, políticas e os arranjos institucionais que facilitem a disponibilização e o acesso aos dados espaciais. (GSDI Cookbook, 2009)

“Um conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitorização, padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, acesso, partilha, disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal;” conforme o decreto-lei que instituiu a Infra-estrutura Nacional de dados Espaciais – INDE – no Brasil. (CINDE, 2010)

Entretanto, todas essas definições tem como objectivo principal, fornecer uma base integrada, para facilitar o acesso a dados espaciais, independentemente dos níveis político-administrativos, o sector comercial, o sector não governamental, académicos e cidadãos em geral.

As iniciativas de desenvolvimento de IDE a diferentes níveis tem em comum o facto de promover o desenvolvimento económico, estimular uma melhor governação apoiado no desenvolvimento ambiental sustentável. Masser (1998) (citado por Rajabifard A., Williamson, Holland, & Johnstone, 2000)

Todavia, seja qual for a IDE, esta deve prover um ambiente no qual organizações e/ou nações interagem com tecnologia para promover actividades que possibilitam o uso a manutenção e a produção de dados geoespaciais (Rajabifard & Williamson, 2001).

2.3. A Necessidade e Importância da Informação Geográfica

Estabelecer a localização ou a posição na superfície da Terra de fenômenos identificados, tem favorecido relacionar todas as actividades ou funções que ocorrem no mesmo local ou nas proximidades. As pessoas estão a necessitar cada vez mais de dados espaciais e as informações deles derivados.

Existem duas forças motrizes do desenvolvimento de dados espaciais. A primeira é uma necessidade crescente de governos e empresas para melhorar a sua tomada de decisão e aumentar a sua eficiência com a ajuda de análise espacial adequada (Gore, 1998). A segunda força é o avanço das tecnologias de comunicação que continuam cada vez mais baratas e potentes o que facilitam o tratamento mais eficaz de grandes quantidades de dados espaciais.

A evolução que tem acontecido ultimamente com o lançamento do Google Earth em 2005, (Van Loenen, Besemer, & Zevenbe, 2009), fez com que elementos da geoweb pudessem atingir milhares de utilizadores, tornando a sociedade cada vez mais espacialmente habilitada, tem afirmado o conceito de globalização e fazendo com que não haja necessidade de expertise em termos de tecnologia para se ter acesso facilitado à IG. Para além disso, tem auxiliado a tomada de decisão em situações de catástrofes naturais, incêndios, entre outras, ao permitir que se evite ou se minimize os danos causados por esses tipos de eventos, quando na posse dessa informação são projectados e desenvolvidos planos, implementadas soluções.

Mais de 80% dos dados governamentais tem uma base de localização (Budic e 1999 a Pinto, Lemmens 2001). Os exemplos vão desde escalas locais a nível nacional, regional e global, e o tratar de questões como o ordenamento do território e cadastro, novas escolas ou centros comerciais, a regulamentação ambiental, de emergência e evolução da economia, a lista de usos potenciais são enormes (Masser1998a, Mapeamento Comité Científico de 1997, GI2000 1995). Governos têm reconhecido essas vantagens e tem cada vez mais investido no desenvolvimento de infra-estruturas que suportem a IG.

Na maioria dos países desenvolvidos é amplamente reconhecido que os dados espaciais são parte da infra-estrutura nacional e os esforços estão sendo extensivamente despendidos (Clarke 2000). O acesso à informação do sector público está a ser visto como um caminho importante para o fortalecimento da democracia, boa governação, de serviço público e do desenvolvimento sustentável.

Com isto em mente, nas duas últimas décadas, nações fizeram investimentos sem precedentes de forma a reunir, processar, armazenar, analisar e divulgar a informação. Muitas organizações, organismos e serviços em todos os níveis de governo, sector privado e sem fins lucrativos, universidades em todo o mundo gastam bilhões de dólares a cada ano na produção e utilização de informação espacial (FGDC, 1997).

Qualquer infra-estrutura tem como objectivo disponibilizar aos seus utilizadores, um conjunto básico de ferramentas que auxiliam a realização das suas tarefas.

Uma infra-estrutura de dados Geográficos é constituída pelo enquadramento de políticas, acordos institucionais, dados, pessoas e tecnologias que permitem a partilha e o uso consistente da IG.

A pirâmide da figura apresenta uma visão geral em termos dos componentes de uma IDE. Na base e em maior número encontram-se os dados, e no topo as políticas que são usadas essencialmente pelo utilizador governo. (CINDE, 2010).

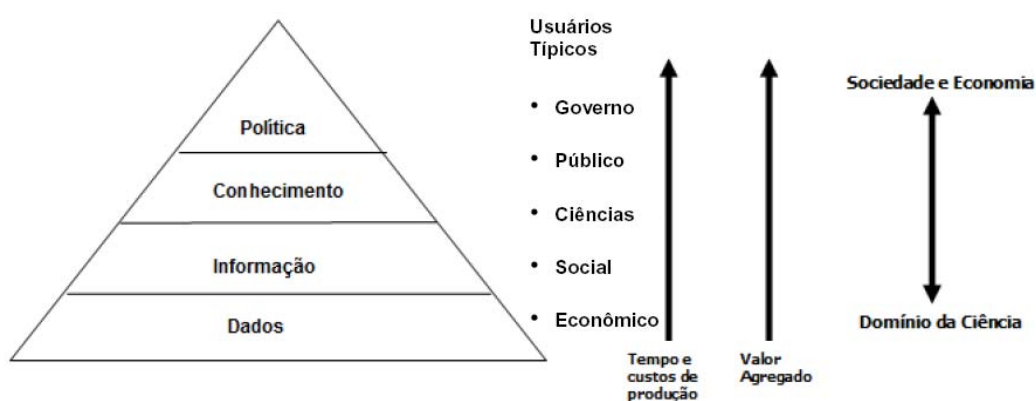


Figura 1- Benefícios de IDE. Adaptado de CINDE 2010, apud Martinez (2005)

Quando implementado de uma forma coerente e consistente, as IDE permitem promoção do uso da IG e de para a tomada de decisão nos processos sociais, ambientais e económicos, promovendo assim o desenvolvimento sustentável

A partilha de dados permite aos utilizadores poupar tempo, e, os custos de produção associados à aquisição novos conjuntos de dados serão reduzidos.

2.4. Histórico

A evolução natural dos sistemas de informação geográfica, que tem acontecido por detrás das cortinas, tem apontado para Infra-estruturas de dados espaciais. (Padberg & Kiehle, 2009)

Enquanto os SIG são sistemas **centralizados** de hardware, software, informação espacial e procedimentos computacionais que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele ocorrem, e visam a organização e estruturação da informação espacial, as IDE tem apresentado há vários anos componentes para a gestão, acesso, partilha de dados espaciais de uma forma **distribuída**, a diferentes comunidades, não permitindo porém a componente análise (IBIDEM).

Na visão de O'Looney, 1997, ((O'Looney, 1997), citado por (Nedović-Budić & Budhathoki, 2006) Sistema de Informação Geográfico, que englobe várias organizações, certamente constituem a base instalada e blocos de construção da Infra-estruturas Espaciais.

Quando as tecnologias geoespaciais e recursos de informação são distribuídos através das fronteiras organizacionais, para incluir vários governos locais e/ou grupos sem fins lucrativos, ou de envolver os parceiros do sector privado eles formam desenho de SIG inter-organizacionais em interdependências existentes, mas também contestado por suas complexidades (IBIDEM).

Assim a história das IDE está intimamente relacionada com a evolução dos SIG.

Longley et al (Longley, et all, 2005, citado por (Painho, 2009)) propõe os seguintes limites e designações temporais ligadas aos principais acontecimentos associados à

história dos SIG. Fase de inovação compreendendo os finais da década de 50 até 70, fase de comercialização entre as décadas de 80 e 90 e a fase da exploração que se iniciou com século XXI.

Os primeiros Sistemas de Informação Geográfica no surgiram na finais década de 60, no Canadá, como parte de um programa governamental para criar um inventário de recursos naturais e monitorizar as pressões exercidas sobre o solo. Estes sistemas eram no entanto de difícil uso, e as características do hardware existente na época não favoreciam a visualização da informação geográfica (inexistências de computadores com alto grau de processamento, monitores de alta resolução), além do que eram necessários recorrer a mão-de-obra especializada que era extremamente cara. Qualquer necessidade em termos de desenvolvimento de SIG teria que ser sobre demanda, ou cada interessado precisava desenvolver seus próprios programas.

Ao longo dos anos 70 evolução tecnológica proporcionou a evolução desses sistemas, pois foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas SIG comerciais, que melhoraram em muito as condições para a produção de desenhos e plantas para engenharia, e serviram de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada.

A década de 80 representa o momento quando a tecnologia de sistemas de informação geográfica inicia um período de acelerado crescimento que dura até aos finais os dias de hoje.

A criação dos centros de pesquisa o NCGIA – National Centre for Geographical Information and Analysis (NCGIA, 1989) nos EUA, marca o estabelecimento do Geoprocessamento como disciplina científica independente.

No decorrer dos anos 90, com o surgimento e evolução dos sistemas de gestão de bancos de dados relacionais, ocorreu uma grande difusão do uso de SIG. A incorporação de muitas funções de análise espacial proporcionou também um alargamento do leque de aplicações de SIG.

Na década actual, observa-se um grande crescimento do ritmo de penetração do SIG nas organizações e inter-organizacionais, alavancado pela necessidade crescente de

integração e partilha de dados, por forma à melhor fundamentar a tomada de decisões, criando-se as bases para as IDE.

Apresentado pelo John McLaughlin na Conferência 1991, O termo "Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais" foi usado pela primeira vez em um documento "Rumo a uma infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais. (Van Loenen, Besemer, & Zevenbe, 2009).

A partir daí as principais ideias foram desenvolvidos por outros organismos, e em 1993, um conjunto de políticas nacionais eficazes, estratégias, estruturas organizacionais para a recolha e integração de dados espaciais, foram recomendados pelo United States National Research Council's Mapping Science Committee, no seu relatório "Toward a coordinated spatial data infrastructure for the nation.

Uma Ordem Executiva 12906, assinado pelo presidente dos EUA, Bill Clinton em 1994, contribuiu significativamente para o aumento da consciência global, pois enfatiza a necessidade de estratégias governamentais que facilitam a recolha, gestão e utilização de dados geoespaciais não só entre os órgãos federais nos Estados Unidos, mas também nacional e internacionalmente, o que levou a que muitas iniciativas surgissem a partir daí em muitas partes do globo. (Masser, 2009),

As primeiras IDE foram concebidos antes da World Wide Web (www), e com as suas crescentes evoluções transformou substancialmente os conceitos envolventes ao IDE que se foram adaptando. Com o advento do conceito de Web 2, que traz consigo o Google e os seus serviços como o Google Earth, map e street, houve uma alteração também na forma como os dados são apresentados aos utilizadores, e, em termos de desenvolvimento há transição de uma perspectiva mais centralizada para uma abordagem mais interactiva e participativa

A evolução da www também provocou uma transformação da visão voltada para os produtores, o que caracteriza a primeira geração das IDE essencialmente de nível nacional, a uma visão voltada para os utilizadores. Pode-se constatar ainda, uma alteração na gestão das IDE, como é realçado por (Masser, 2009), onde há uma clara distinção entre as IDE desenvolvidos por uma associação de utilizadores de IG ou conselhos de ministros e os desenvolvidos por uma agência nacional, mandatada para tal.

A segunda geração de desenvolvimento de IDE começou por volta do ano 2000 (Rajabifard et al., 2003) citado por (Masser, 2009), e é marcada pela mudança que ocorreu em relação à visão, a partir do modelo do produto para um modelo de processo de um IDE, assim como mudança em termos de ênfase da formulação para implementação, Tabela 1.

De um modelo de produto a um modelo de processo	Da formulação para implementação
De produtores para utilizadores de dados	De coordenação para governação
Da criação de base de dados a partilha de dados	De participação individual para multinível
De estruturas centralizadas a descentralizadas	De estruturas existentes para novas estruturas

Tabela 1- Iniciativas actuais de desenvolvimento de SDI (Masser, 2005, p 257), adaptado de Masser,2009.

A terceira geração que já apresenta sinais de emergência está centrada em iniciativas sub-nacionais e ou temáticos em detrimento de iniciativas nacionais. Como por exemplo, produção de dados em larga escala relacionadas com o uso do solo, ordenamento do território, desenvolvimento de infra-estruturas de estradas e relacionadas com auxílio à tomada de decisão em geral. As iniciativas que inicialmente eram desenvolvidos por um grupo restrito de especialistas das áreas da geografia, planeamento, ciências do ambiente, entre outros, estão agora nas mãos de uma vasta maioria de utilizadores de informação espacial.

O surgimento de conceitos como “spatially enabled government”, governo espacialmente preparado⁴, governação electrónica, estão emergindo e como consequência importantes desafios estão envolvidos, como por exemplo constituir uma plataforma que servirá as necessidades mais amplas da sociedade e de forma transparente. (IBIDEM).

2.5. Hierarquia das IDE

As diversas IDE desenvolvidas em diferentes níveis político-administrativas resultaram num modelo hierárquico que representa a interconexão dos vários IDE

⁴ Tradução própria

Locais, Nacionais, Regionais e Globais. A IDE local tem por base os diversos SIG empresariais existentes. No sentido descendente, qualquer IDE de um determinado nível é constituído pelos vários IDE dos níveis inferiores, enquanto no sentido ascendente estes são partes constituintes do IDE de nível superior, conforme ilustrado pela seta horizontal de dois sentidos na figura 1 (Rajabifard A. , Williamson, Holland, & Johnstone, 2000)

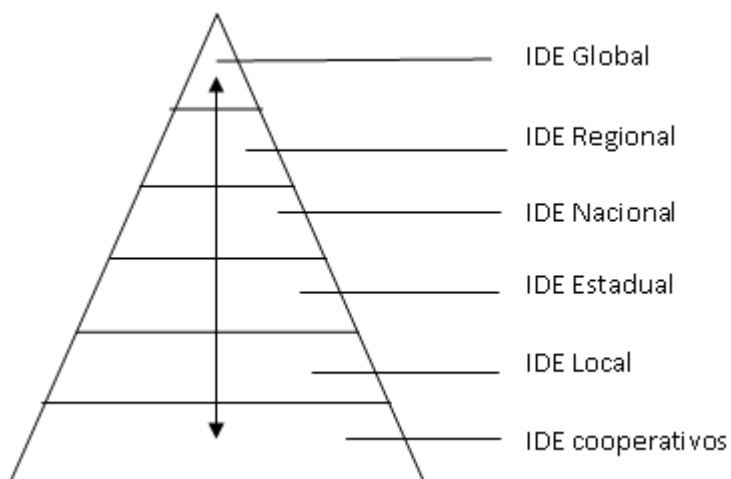


Figura 2 - Estrutura hierárquica de uma IDE - fonte: Rajabifard & Williamson (2001)

É apresentado também, duas visões da natureza da estrutura hierárquica das IDE, conforme ilustradas na figura 2. A primeira representa uma visão “guarda-chuva”, A, em que os níveis superiores englobam todas as IDE de nível inferior, ou seja, as componentes das IDE definidas num nível superior suportam a troca de dados e interações existentes nos níveis inferiores e a segunda, uma visão “blocos de construção”, B, em que cada nível inferior é vista como um bloco de suporte dos níveis superiores, principalmente na disponibilização de dados fundamentais, o que traz vantagens na redução dos custos globais e na compilação de dados.

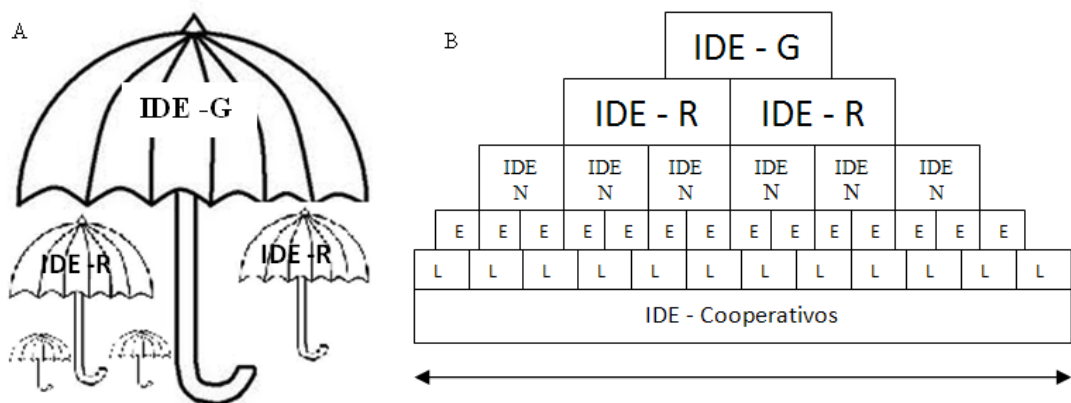


Figura 3 - A) Visão de "guarda-chuva" B) Visão de "blocos de construção" adaptado de Rajabifard A., Williamson, Holland, & Johnstone (2000)

Com base na relação hierárquica entre os diferentes níveis políticos – administrativos de conceitos IDE existentes, uma pirâmide IDE pode ser iniciada com infra-estruturas institucionais/cooperativos ou temáticas de Dados Espaciais (IDE-T) e se completa através do desenvolvimento de uma Infra-estrutura Global de Dados Espaciais (IDE-G).

Em termos de detalhes a base da pirâmide apresenta as IDE mais detalhadas, sendo que a global irá centrar-se essencialmente nos aspectos institucionais e definição de padrões técnicos e políticas de acesso.

2.6. Principais componentes

Dado ao crescimento das iniciativas de implementação de IDE, os componentes são entendidos de forma desigual por diferentes actores, ou instituições.

Assim foi sugerido por Coleman and McLaughlin (1997), citado por (Rajabifard A., Williamson, Holland, & Johnstone, 2000), e globalmente aceite, cinco componentes básicos de qualquer IDE. Figura 3:

- Plataforma institucional que está relacionada com as políticas e os acordos administrativos na implementação dos padrões e dos dados;
- Padrões técnicos que definem as características técnicas dos principais dados;

- Rede de acesso que são os meios que tornam acessíveis os dados aos utilizadores;
- Dados que são produzidos na plataforma institucional e que obedecem aos padrões técnicos;
- Pessoas, envolvendo os utilizadores, os produtores de dados e qualquer agente que seja uma mais-valia no processo de desenvolvimento das IDE.

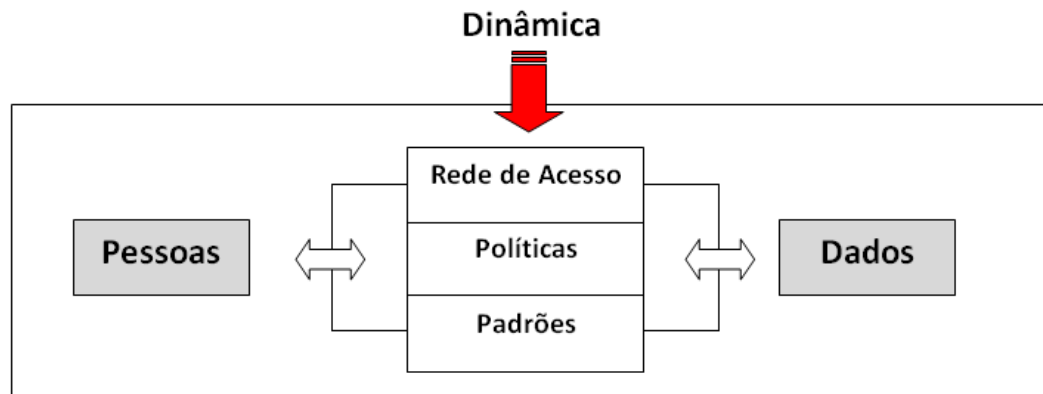


Figura 4 - Componentes de uma IDE adaptado de Rajabifard & Williamson (2000)

A natureza dos vários componentes, responsabilidades entre as pessoas e o acesso aos dados, o rápido desenvolvimento da tecnologia associada, a necessidade de harmonizar questões relacionadas com direitos e restrições, assim como diversas interações entre elas faz com que a natureza das IDE seja dinâmica (Rajabifard & Williamson, 2001).

Vários pesquisadores têm apresentado propostas mais ou menos condensadas dos componentes inicialmente determinados.

(Coleman, McLaughlin, & Sue, 1997) apontam ainda que componentes de uma infraestrutura de dados espaciais devem incluir fontes de dados espaciais, bancos de dados e metadados, redes de dados, tecnologia (para a aquisição, gestão e representação de dados), arranjos institucionais, políticas e normas e utilizadores finais.

3. Iniciativas actuais de implementação de IDE

Um número significativo de documentos, englobando vários aspectos de desenvolvimento, potencialidades e os benefícios das IDE foram e são internacionalmente publicados.

No entanto ainda existem alguns constrangimentos no seu desenvolvimento, quais sejam a falta de consciencialização por parte dos principais decisores das suas reais vantagens, a complexidade e disparidade das regiões, seja política, cultural ou económica, a incompatibilidade entre as reais necessidades das nações e o modelo conceptual e organizacional, e até mesmo as diferentes definições de IDE. (Rajabifard A. , Williamson, Holland, & Johnstone, 2000).

Neste capítulo será apresentado de forma sucinta, algumas das actuais iniciativas de implementação de IDE nos diferentes níveis político-administrativos. Serão analisados em termos dos seus objectivos fundamentais, componentes principais, quando possível os produtos e serviços disponibilizados.

3.1. IDE nível Global

A dimensão mais global de IDE, seguindo a estrutura hierárquica apresentado na figura 1 do capítulo 2, é a que se encarrega da definição dos padrões internacionais e políticas globais de integração, acesso, e partilha de conjuntos de dados. Deverá englobar todas as IDE de nível regional (Rajabifard A. , Williamson, Holland, & Johnstone, 2000).

Em meados dos anos 90, a comunidade internacional começou a ver os benefícios de normas comuns e interoperabilidade de dados, processos e sistemas. Os decisores da indústria e os governos perceberam que os terremotos, inundações, desabamentos, furacões, fome, pobreza, doença e impacto ambiental não iniciam e param em fronteiras políticas.

Consequentemente, vários países começaram a compartilhar seus sucessos e fracassos num esforço para reduzir custos e duplicação de esforços na recolha, processamento, arquivamento e partilha de dados geoespaciais.

Assim surgiu o Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI), uma organização sem fins lucrativos, composta por membros de mais de 50 países, incluindo países emergentes e desenvolvidos, organizações nacionais, públicas e privadas e indivíduos de todo o mundo, com o objectivo de promover a cooperação internacional e desenvolvimento de infra-estrutura de dados espaciais a nível local, nacional e internacional, que permita às nações e a seus cidadãos lidar com as questões sociais, económicas e ambientais, da melhor forma possível.

O GSDI é gerido por um comité coordenador, que poderá desempenhar o papel de gestão da iniciativa IDE a nível global. Tem desempenhado um papel muito importante servindo como centro de recursos a ser usado por aqueles que desejam implementar IDE, agrupando as melhores práticas, objectos, ideias e soluções implementadas por outros países onde já estejam implementadas IDE, contribuindo assim para a expansão de infra-estruturas. Apoiar actividades de pesquisas interdisciplinares, conferências e capacitações, cooperando assim na harmonização dos conceitos, teorias e métodos.

O Comité de Direcção da GSDI tem empreendido ainda vários projectos, incluindo o desenvolvimento de uma ferramenta de pesquisa na Internet, que contém a nível mundial mais de 220 colecções de metadados, a fim de localizar dados geoespaciais de interesse, além da publicação de um guia para o desenvolvimento IDE, o GSDI Cookbook. (Holland 2001 apud (Rajabifard, Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific, 2002)),

Há muitas questões desafiantes a serem enfrentadas antes que se uma IDE-G torne uma realidade a nível mundial.

Algumas destas questões desafiantes tem a ver com o nível de aceitação, conscientização e apoio da importância das IDE, conhecer e complementar todas as iniciativas, incluir todos os interessados; envolver as economias menos desenvolvidas do mundo para garantir resultados benéficos. (Holland 1999 apud

(Rajabifard, Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific, 2002).).

A 27 de Julho de 2011, Conselho Económico e Social das Nações Unidas (ECOSOC) votou favoravelmente para a criação de uma comissão de especialistas em gestão global de informação geoespacial. Sob proposta do Secretário-Geral, a liderança desta comissão pela ONU, esta comissão irá servir como a entidade coordenadora da comunidade global de informação geoespacial.

A comissão tem como objectivo principal coordenar o diálogo internacional sobre infra-estruturas de dados espaciais e reforçar a cooperação nesse campo. Tem ainda a tarefa de fornecimento de uma plataforma para o desenvolvimento de estratégias eficazes sobre como construir e fortalecer a capacidade nacional de informação geoespacial, especialmente nos países em desenvolvimento.

Ele também irá compilar e divulgar as melhores práticas e experiências de organismos nacionais, regionais e internacionais sobre informações geoespaciais relacionadas aos instrumentos jurídicos, modelos de gestão e normas técnicas, contribuindo assim para o estabelecimento de infra-estruturas de dados espaciais.

A comissão deverá ser composto por peritos de todos os Estados-Membros, bem como de organizações internacionais, que actuarão como observadores.⁵

3.2. *IDE de nível Regional*

As IDE estão a mudar a forma como os dados espaciais podem ser vistos dentro de uma organização, uma nação ou diferentes regiões. Cada vez mais a globalização e um o processo de recente de mudança económica está a proporcionar uma sociedade cada vez mais voltada para as tecnologias de informação e comunicação, e consequente necessidade de uma maior cooperação entre os países.

No segundo nível da hierarquia das infra-estruturas estão as infra-estruturas que poderão albergar no seu conteúdo, dentre outros, conjuntos de dados referentes à

⁵ <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=39166&Cr=telecom&Cr1>

rede geodésica, elevação, limites administrativos, cobertura e usos do solo ao nível de regiões, a uma escala baixa a média.

Ao contrário do que acontece com os IDE-G, onde só é possível ter um único, global, é possível ter várias IDE-R, que envolverão por sua vez as infra-estruturas ao nível Nacional ou transnacionais (englobando mais de um país).

O seu desenvolvimento é muito mais desafiador do que qualquer outra IDE, principalmente devido à natureza voluntária da cooperação e participação a nível dos países em uma iniciativa IDE Regional, na disponibilização de recursos humanos e financeiros. Os melhoramentos só podem ser vistos quando todas as nações membro se engajarem de forma eficaz (Rajabifard, Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific, 2002).

A coordenação de IDE – R pode ficar a cargo de comités regionais de infra-estrutura SIG, composto pelos principais actores que serão governos e/ou organizações regionais e instituições de ensino/pesquisa, ou então quando existem a algumas organizações regionais.

Sistemas políticos, aspectos legais administrativos, diversidade cultural, língua, conflitos respeitantes à área dos países, são alguns dos aspectos que poderão influenciar negativamente o progresso das IDE regionais.

São apresentados a seguir o estado da arte de alguns exemplos de iniciativas regionais, nomeadamente o da Europa e África.

a) IDE na Europa

Actualmente talvez a iniciativa regional mais avançada, a infra-estrutura de informação espacial na Europa, surgiu em 1994 com o apoio do programa IMPACT (Information Market Policy ACTions) na criação da EUROGI (European Umbrella Organisation for Geographic Information), cuja missão é principal era promover, estimular, incentivar e apoiar o desenvolvimento e a utilização da informação geográfica e tecnologia a nível europeu e representar o interesse comum da

comunidade de informação geográfica na Europa. (Rajabifard, Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific, 2002).

Assim, essa organização desenvolveu uma política de informação geográfica para a Europa (GI20001996), que pode ser considerada como primeiro componente do INSPIRE. Após esse um trabalho em identificar as barreiras ao desenvolvimento de conjuntos de dados a nível da EU (GI2000 1998) e identificar os desafios que enfrentam GI, a EUROGI começou a estimular o desenvolvimento de uma infra-estrutura de IG Europeia, a EGII em 1998 (IBIDEM), que viria a se tornar a Inspire.

A Infra-estrutura de informação espacial na Europa, tem como objectivo ajudar a tornar a informação espacial ou geográfica mais acessível e interoperável para uma ampla gama de finalidades e apoiar o desenvolvimento sustentável. O INSPIRE deverá basear-se nas infra-estruturas que são criadas pelos 27 estados membros, e que são tornadas compatíveis através de regras comuns e complementadas por medidas a nível comunitário. (SNIG, 2009)

A Gestão da Inspire está a cabo de uma comissão composta por pontos de contacto que cada Estado Membro deve designar, por norma uma autoridade pública que será responsável pelos contactos com a Comissão no que respeita à Directiva INSPIRE (IBIDEM).

A directiva obriga os Estados Membros a gerirem e a disponibilizarem os dados e os serviços de informação geográfica de acordo com princípios e regras comuns (e.g. metadados, interoperabilidade de dados e serviços, utilização de serviços de IG, princípios de acesso e partilha de dados). Seguindo o modelo de implementação faseada previsto na directiva, as disposições de execução irão ser progressivamente elaboradas e aprovadas no Comité INSPIRE, de acordo com os timings previstos.

Os conjuntos de dados incidem sobre 34 temas distribuídos por três anexos que abrangem dados espaciais de natureza trans-sectorial e dados espaciais específicos do sector ambiental, recolhidos sob a responsabilidade das Autoridades Públicas dos Estados Membros.

Intrínsecos à uma IDE está prevista partilha de dados, e os Estados-Membros devem adoptar medidas com vista à partilha de conjuntos e serviços de dados geográficos entre as autoridades públicas segundo normas pertinentes com vista a assegurar a interoperabilidade ou a harmonização de conjuntos e serviços de dados geográficos.

Como iniciativa regional que congrega informações de infra-estruturas de vários países, cabe aos Estados-Membros estabelecer e explorar uma rede dos serviços, para os conjuntos e serviços de dados geográficos em relação aos quais tenham sido criados metadados.

Um conjunto de serviços está disponível aos utilizadores do Inspire, dentre as quais se podem destacar Serviços de pesquisa, de visualização, e descarregamento de cópias integrais ou parciais de conjuntos de dados geográficos

Serviços de transformação que permitam transformar conjuntos de dados geográficos tendo em vista garantir a interoperabilidade, serviços que permitam chamar serviços de dados geográficos, serviços que permitem procurar conjuntos de dados geográficos com base no conteúdo dos metadados correspondentes e serviços que permite visualizar o conteúdo dos metadados;

A todas as categorias temáticas enumeradas nos anexos devem ter associados um conjunto de metadados dos conjuntos e serviços de dados geográficos, a serem inseridos pelos Estados-Membros através dos pontos de contacto que por exemplo no caso de Portugal é o IGEO – Instituto Geográfico Português, através de um editor de metadados MIG Editor que já encontra na 2ª versão e que está de acordo com a norma ISO 19139. Em Anexo II um exemplo de saída em formato HTML do uso da ferramenta.

b) IDE na África

Berço da humanidade, e maior impulsionador do desenvolvimento da Europa e América, a África ainda sofre com problemas básicos de várias ordens, problemas com mobilização de recursos, conscientização dos políticos e decisores, implementação de políticas e estruturas para tornar disponível IG.

Comparado com a Europa onde 86.9% ou a Ex-URSS com 100%, na África só 2.5 % do território do continente é mapeado a escala 1/25.000.

Até a virada do século, não se encontrou registo de qualquer iniciativa de desenvolvimento de uma IDE de âmbito regional, Africana.

Os principais projectos que são encontrados, geralmente de origens internacionais, vão de encontro a algumas componentes das IDE, nomeadamente as bases de dados e políticas de acesso. (Woldai, 2002).

O crescente desenvolvimento referente ao acesso à internet, à diminuição custos com o hardware e desenvolvimento sustentável com base na utilização de geoinformação, tem ecoado na África, através da realização de diversas conferências internacionais, financiadas pela Comissão Económica para a África das Nações Unidas, UNECA. Com objectivos variados podem-se destacar a conferência sobre SIG que teve lugar no Quênia em 2001, onde se destacou o papel da geoinformação na melhoria da produtividade económica dos recursos naturais e humanos de um país, e a cimeira mundial sobre desenvolvimento sustentável em Nairobi, Quênia no mesmo ano, que enfatizou as políticas necessárias para o desenvolvimento sustentável. (EIS - AFRICA, 2007).

Um grande passo foi dado em 2004, com a publicação de um guia para a implementação de IDE em África, com o objectivo de ajudar os países a melhorarem a gestão dos seus dados geoespaciais de forma a suportar efectivamente a tomada de decisões pelos governos e assegurar a participação de toda a sociedade. (UNECA, 2004).

Para a criação de uma infra-estrutura regional Africana, as principais acções estão encaminhadas à Comissão Económica das Nações Unidas para a África, UNECA, através de diversos programas e iniciativas, dentre as quais, a Information Technology Centre for África (ITCA), que focaliza as suas acções com o objectivo de demonstrar aos decisores políticos e gestores do planeamento Africanos o valor das Tecnologias de Informação e Conhecimento para o desenvolvimento, e o African Information Society Initiative (AISII) com vista a facultar meios para melhorar a qualidade de vida e ferramentas de luta contra a pobreza

Outras acções tem sido levadas a cabo com vista à implementação de uma IDE regional para a África, dentre as quais:

- Apresentação de uma proposta para a Infra-estrutura Regional de dados Espaciais para a África (ARSDI), Na conferência UN-SPIDER no ano 2010 em Addis Abeba.

- A resolução 2011/24, que cria a iniciativa Global Geospatial Information Management (GGIM), cujo objectivo principal é criar um mecanismo formal ou oficial para discutir as questões chave, assim como potenciais acções relativas ao desenvolvimento de IDE a nível nacional, regional e global, envolvendo os Estados membros da ONU como os principais agentes (NU, 2011).

- A adopção da declaração de Adis Abeba, no encerramento da reunião preparatória para a conferência GGIM, em Agosto de 2011, que recomendou que os países Africanos, Comissão Económica para África (ECA), Comissão da União Africana, deverão finalizar e implementar o Plano de Acção Africano sobre a Gestão da Geoinformação. A declaração reforçou ainda a continuação da ECA na coordenação da participação dos países Africanos nas actividades globais do GGIM, assim como a coordenação das actividades para a criação de uma Infra-estrutura Regional de dados Espaciais para a África (ARSDI).

Na visão da ECA uma IDE Regional para a África deverá garantir que os dados espaciais suportem todos os aspectos da sociedade, e que estejam disponíveis e de fácil acesso, para que as pessoas possam fazer o uso quando precisam, principalmente para a tomada e decisões. Para isso devem ser implementadas políticas de divulgação consistentes de forma a maximizar o seu conhecimento e uso ao maior público possível.

A proposta de implementação passa para a adopção de uma abordagem participativa a níveis Regional e Nacional, de produção gestão e disseminação de dados, em que se aposta no melhoramento do desenvolvimento à escala regional, para assim garantir que a tomada de decisão e definição de políticas de planeamento seja feita com base em informação confiável (Nonguierma, 2010).

Existem muitas organizações e grupos regionais na qual pertencem países de uma região particular, que se cooperam para discutir aspectos económicos, sociais e

ambientais comuns, e tem como objectivo principal maximizar os benefícios regionais e nacionais.

Iniciativas para a disponibilização de dados espaciais podem ser encontradas nos portais da comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC), ou ainda da Food Aid Organisation's Somalia Water and Land Information Management (FAO SWALIM), mas estas instituições não tem mandato legal para conduzir as actividades de implementação de IDE, o que poderá constituir um alto risco que esses projectos terminem, e geralmente não há estratégias de continuação. (Makanga & Smit, 2010)

O estabelecimento de uma IDE Regional formará um quadro fundamental para a troca de dados e trará benefícios para países dessa região. Pode fornecer a base institucional, política e técnica para assegurar a consistência de conteúdos regionais, e através de uma abordagem de parcerias, atender as necessidades regionais no contexto do desenvolvimento sustentável. (Rajabifard, Chan, & Williamson, The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures, 1999).

Os países beneficiarão com implementação de IDE-R, uma vez que todas as informações estarão concentradas em um único local, reduzindo assim o custo e o tempo de acesso. Figura 4.

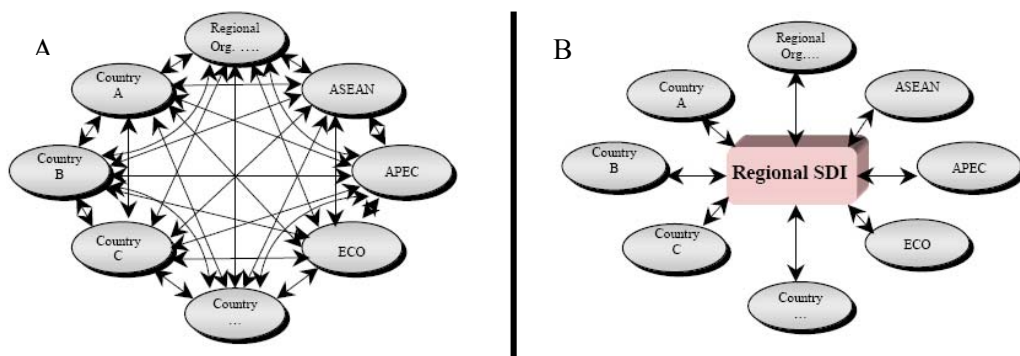


Figura 5 - Redução da complexidade com IDE - R, extraído de (Rajabifard, Chan, & Williamson, The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures, 1999)

A- Cooperação Regional sem IDE-R requer $n(n-1)$ canais de comunicação

B - Cooperação Regional através de IDE-R requer $2n$ canais de comunicação

São apresentadas a seguir as principais características do ARSDI, proposta pelo UNECA extraído de Nonguierma (2000).

- Políticas e Coordenação

Responsabilidades partilhadas conforme o caso, infra-estruturas nacionais e regionais

- Dados e produtos de informação

Num estudo conjunto realizado pela EIS África - Environmental Information Systems-África, - do HSRC – Human Sciences Research Council, foram levantados os potenciais conjuntos fundamentais de dados geoespaciais, assim como, as características espaciais e atributos necessários para serem recolhidos, respeitantes aos conjuntos de dados (EIS AFRICA, HSRC, 2006).

Assim para esses conjuntos de dados é proposto um conjunto de bases de dados geoespaciais e de atributos a nível regional.

- Conjuntos de dados fundamentais, dados temáticos
- Um datawarehouse de produtos de informação comum derivado das bases de dados operacionais

-Capacitação

Massa crítica de consciência (Produtores e Utilizadores)

-Padrões e interoperabilidade

A definir, no entanto existe a iniciativa que cria o quadro de Referencia Geodésico para a África (AFREF): Uma rede de estações GPS contínua que irá definir o quadro de referência geodésico Africano

- Padrão de Metadados

Perfil de Metadados para África baseado na ISO 19115;

Temas comuns de base.

-E-Services (Acesso e partilha de dados)

Processos e serviços electrónicos simplificados de forma a facilitar o acesso ao utilizador, tempos de resposta mais rápidos, operações eficientes, menores custos de transacção, as decisões melhor informadas.

Um registo de serviços e sistema central de metadados para documentar, pesquisar e explorar os recursos de dados geoespaciais.

A proposta apresenta ainda uma lista de conjunto de dados a serem disponibilizados, alguns padrões de interoperabilidade assim como um editor de meta dados.

3.3. IDE Nacionais

Um IDE nacional tem um papel crucial na construção de outros níveis de IDE. Em termos de normas técnicas, a IDE nacional tem influência directa sobre as IDE intranacionais e locais, e sua posição é importante para níveis mais elevados IDE nomeadamente, na definição das estratégias e padrões. (Rajabifard A. , Williamson, Holland, & Johnstone, 2000)

Em termos de política, IDE nacionais têm um importante efeito sobre a gestão dos níveis superiores e inferiores. Em termos de conjuntos de dados centrais, a IDE nacional tem um papel importante no estabelecimento de um quadro de dados para um país.

O Número de países engajados no desenvolvimento de IDE-N tem aumentado, estando a nível global, e diversos estágios diferentes. Para que as nações tirem os benefícios completos desses projectos, há necessariamente que haver uma estrutura governamental que tome o papel activo no seu desenvolvimento.

a) Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais – Brasil

Integrando um conjunto de “*tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e*

ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal”⁶, a **Infra-estrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE** do Brasil, foi instituída em 2008.

A necessidade de congregar toda a informação espacial produzida pelos órgãos do governo brasileiro com vista que a possam ser facilmente localizados, explorados e acedidos para os mais diversos usos, por qualquer pessoa ou entidade que tenha acesso à Internet, está na base da criação dessa infra-estrutura.

As funções de planeamento, gestão de implantação e manutenção da INDE, estão a cargo da CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia - com o apoio efectivo e articulado de 5 subcomissões técnicas, que através de um instrumento de gestão norteador do projecto da implantação, o Plano de Acção da INDE, define as principais componentes de Gestão, Normas e Padrões, Dados e Metadados, Tecnologia, Capacitação, Divulgação.

Um aspecto relevante e que em muito contribui para o avanço dos trabalhos de desenvolvimento da INDE é envolvimento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que para além de coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais é responsável pela construção, disponibilização e operação do Portal **Brasileiro de Dados Geoespaciais – SIG Brasil**, bem como pela gestão do Directório Brasileiro de Dados Geoespaciais – DBDG, além da apresentação das propostas dos recursos necessários para a implantação e manutenção da INDE.

Outra instituição relevante no processo de divulgação da INDE é a Secretaria de Planeamento e Investimentos Estratégicos, do Ministério do Planeamento, Orçamento e Gestão que tem as funções de promoção, junto aos órgãos das administrações federal, distrital, estaduais e municipais, por intermédio da CONCAR, de acções voltadas à celebração de acordos e cooperações visando a partilha dos conjuntos de dados geoespaciais daqueles órgãos.

Os padrões permitem o intercâmbio, a integração e a usabilidade da informação espacial. Alguns dos padrões já foram definidos podendo-se destacar os padrões

⁶ <http://www.inde.gov.br/>

referentes aos marcos geodésicos, o perfil de Metadados do Brasil. Padrões de dados espaciais abrangem sistemas de referência, modelo de dados, dicionários de dados, qualidade de dados, transferência de dados e metadados.

Os principais serviços disponibilizados pelo INDE são os serviços de (i) visualização de mapas, (ii) Catálogo de metadados, (iv) (Directório Brasileiro de Dados Geoespaciais – DBDG), (v) Catálogo de serviços e (vi) Ferramentas.

A ferramenta sugerida para documentação, edição e distribuição de metadados, no caso da INDE, é o GeoNetwork.

b) Infra-estrutura Nacional para Cabo Verde

O Sistema de Informação Territorial de Cabo Verde SIT – CV é a Infra-estrutura de Dados Espaciais a nível nacional, de Cabo Verde (IDE-CV).

Foi criado com o objectivo de disponibilizar um conjunto de instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional e local, referente aos sectores públicos e também ao privado, de forma a dar subsídios para a tomada de decisão.

Este sistema, além da gestão da informação geográfica e base temática de Cabo Verde deverá permitir aos utilizadores, através da Internet, a possibilidade de visualizar, aceder, usar e combinar informações geográficas de acordo com suas necessidades.

Na sequência da implementação no período 1999-2002 do Plano de Modernização Municipal de Cabo Verde, financiado pelo Governo das Canárias, Cabildo de Tenerife e o Governo da República de Cabo Verde, e sua posterior continuação no horizonte temporal de 2005 – 2008, com uma nova fase do projecto, desta feita financiado pela Agência Espanhola de Cooperação Internacional e a Cooperação Canárias, surgiu a necessidade de “*abordar com maior profundidade uma estratégia*

*a médio prazo, de forma a dotar as instituições governamentais e locais de Cabo Verde de um instrumento de gestão territorial, populacional e dos recursos*⁷.

A coordenação ao processo de desenvolvimento do sistema de informação territorial do SIT-CV está a cargo da Unidade de Coordenação do Cadastro Predial, abreviadamente designada UC-CP, que tem como missão coordenar os trabalhos de preparação e implementação do Coordenar Sistema Nacional de Cadastro Predial, e tem ainda dentre outras, as competências de produção de informação geográfica, cadastral, registral e cartografia digital.

De acordo com a proposta apresentada são 5 os componentes principais já identificados para o SIT.

Dados

Fundamentais em qualquer sistema coerente, os dados espaciais deverão estar numa base cartográfica comum. Os dados de referência formarão a base para os demais.

Metadatos

Correspondem à descrição dos dados, e visam a compreensão dos elementos chaves que ajudarão a encontrar os dados buscados.

Arquitectura de Sistemas

Baseado da Web, deverão ser providas todas as condições para que o sistema funcione de forma ininterrupta. A proposta da arquitectura é apresentada na figura 9.

Serviços

Um conjunto de serviços, baseado em padrões da OGC, deverá ser oferecidos aos utilizadores de forma a ter o acesso facilitado aos dados geográficos.

Neste momento estão disponíveis alguns conteúdos no portal do SIT, de carácter provisório, estando na fase de controlo e validação dos dados. Está disponível um serviço de visualização de informação geográfica e catálogo de serviços.

⁷ Documento do Plano de acção de implementação do SIT

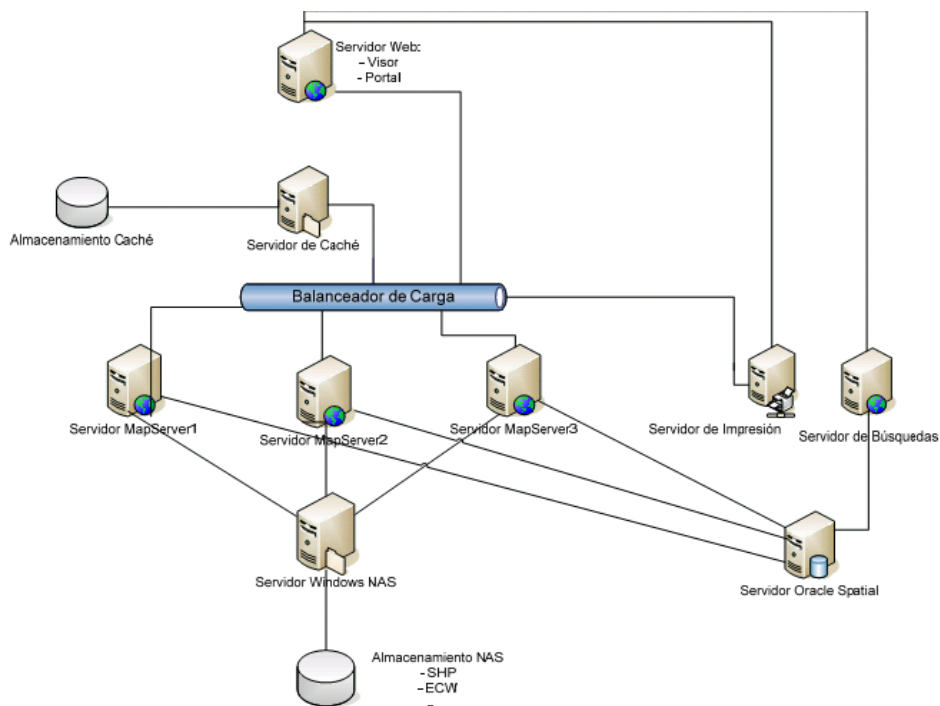


Figura 6 - Arquitectura do SIT-CV

Geoportal

Corresponde à janela do sistema para o acesso a informação geográfica. Tem como finalidade oferecer aos utilizadores acesso a uma serie de recursos e serviços baseados na informação geográfica.

a) Infra-estruturas Nacionais na África

Iniciativas de âmbito Nacional, na África tem conhecido um grande avanço, tendo como exemplos de sucesso o caso de África do Sul.

Num estudo realizado em 2001, foi avaliado o estado da arte e a distribuição espacial das implementações de clearinhouses em todo o mundo, e para descobrir as similaridades e particularidade entre elas (Crompvoets & Bregt, World Status of National Spatial Data Clearinghouses, 2003).

Mais do que uma simples base de dados, uma Clearinghouse pode ser considerado como uma rede de acesso de uma IDE nível nacional, que possui as condições para

facilitar a exploração (pesquisa, visualização, transferência, etc.) e o acesso a dados espaciais e os serviços relacionados (Crompvoets, National spatial data clearinghouses, worldwide development and impact, 2006).

Componente chave de uma IDE-N, o primeiro Clearinghouse foi estabelecido em 1994 nos Estados Unidos. Até a data do estudo, Dezembro de 2001, houve um significativo aumento de iniciativas, passando para 59, das quais, mais de 50 % nos países da Europa, América do Norte, e da América do Sul haviam estabelecido um Clearinghouse, enquanto na África menos de 5 %.

A figura 5 mostra a distribuição global de implementação de infra-estruturas nacionais, onde, se pode ver claramente que os únicos países que haviam iniciado a implementação era África do Sul e Uganda.

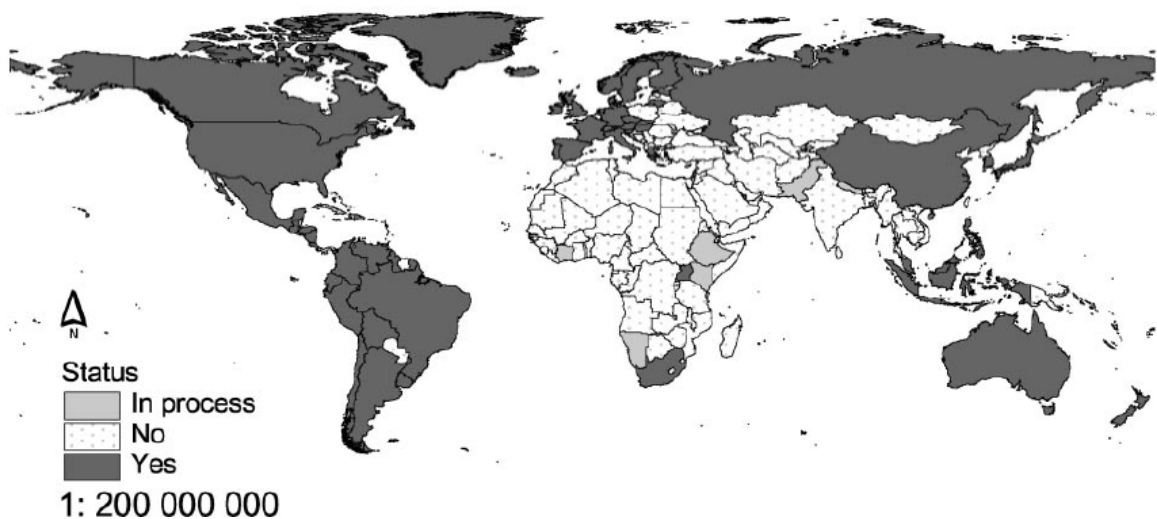


Figura 7 - Distribuição global do estado de Clearinghouses nacionais, extraído de (Crompvoets, National spatial data Clearinghouses, worldwide development and impact, 2006)

Num recente inquérito de avaliação do estado de desenvolvimento de IDE-N formais, há já uma clara evolução no número de países Africanos, que deram passos para a criação de IDE-N. Dos 47 países aos quais foram enviados questionários de avaliação baseado no questionário de avaliação do estado da arte do Inspire, 20 dos 29 países que responderam tem uma unidade de coordenação para o desenvolvimento (Makanga & Smit, 2010) Figuras 7 e 8.



Figura 8 - Países com estruturas de coordenação nacionais. Extraído de (Makanga & Smit, 2010)



Figura 9 - Países com um Framework legal implementado. Extraído de (Makanga & Smit, 2010)

Dado a inúmeras iniciativas informais de implementação de IDE na África e com o objectivo de auxiliar o desenvolvimento da infra-estrutura Regional para a África, a ECA tem desenvolvido acções importantes para fortalecer a capacidade dos Estados-membros, na criação de arranjos institucionais e implementação de políticas e programas nacionais das diversas áreas como segurança alimentar, população, economia, ambiente, entre outros, associados aos Planos Nacional de Informação e Infra-estrutura de comunicação (NICI) (ONU, 2011).

Apesar dos esforços da ECA e de outros parceiros, o progresso de desenvolvimento de IDE-N na África tem sido muito lenta, devido principalmente à pouca consciência

e entendimento da ligação entre o conteúdo e os componentes do IDE por um lado, e a fraca consciência da importância do IDE para a tomada de decisões. (IBIDEM).

3.4. IDE Locais

Na base da pirâmide dos “blocos de construção” estão as IDE que incorporam dados mais detalhados, dentre as quais se podem destacar, o cadastro, divisões administrativas, e projectos locais de controlo de rede, etc.

As bibliografias consultadas definem as Infra-estruturas de dados espaciais de nível local como a IDE a nível das cidades inseridas dentro das infra-estruturas Nacionais (Países), geridas por um órgão público de dimensão local, equivalente ao que seria uma câmara municipal, em que as informações referentes ao município/ cidade e seus serviços é o núcleo de planeamento urbano, construção e gestão local.

Há uma forte dependência das IDE Nacionais em relação às IDE-L em termos das definições das políticas, dos componentes principais assim como dos padrões técnicos. É a IG que está na base da IDE-L que é posteriormente referenciada, integrada e acedida nos outros níveis.

Os projectos de implementação de IDE nível local no entanto são caros, e nem todos as cidades ou municípios estarão em condições da sua implementação, apesar dos muitos benefícios em termos de gestão. Há duas dimensões para a implementação de IDE de qualquer nível que se deve ter em conta, no entanto a nível das infra-estruturas locais se revelam de maior importância. A abordagem “Top down” de desenvolvimento que enfatiza a padronização e a “bottom up” realça a heterogeneidade dada à diversidade de aspirações dos vários actores e recursos envolvidos. Quando as IDE são construídas a partir de um nível mais elevado, os padrões deverão ser levados em consideração na construção das de nível inferior.

No contexto da IDE-L deve estabelecer-se 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.

3.5. IDE cooperativos/institucionais ou temáticos

O surgimento de conceitos como “spatially enabled government”, governo espacialmente preparado⁸, governação electrónica, estão emergindo e como consequência importantes desafios estão envolvidos, como por exemplo constituir uma plataforma que servirá as necessidades mais amplas da sociedade e de forma transparente.

A terceira geração das IDE é centrada em iniciativas sub-nacionais e ou temáticos em detrimento de iniciativas nacionais.

Neste nível é encontrado IDE relacionadas diversos temas, dentre as quais, o uso do solo, ordenamento do território, desenvolvimento de infra-estruturas de estradas e relacionadas com auxílio à tomada de decisão em geral. Geralmente geridas por instituições, essas são agora desenvolvidas pelos utilizadores de informação espacial.

Enquadra-se nessa categoria uma IDE para o Sistema Estatístico Nacional, que é alvo da proposta desta dissertação.

Apresenta os mesmos componentes que as IDE de nível superior, e se diferem das demais, por armazenar dados referentes a um determinado tema, como é o caso de SNIAmb - Sistema de Informação de Metadados Ambientais de Portugal, que permite pesquisar metadados, visualizar, explorar e descarregar dados geográficos.

⁸ Tradução própria

4. A Infra-estrutura de dados Espaciais para o Sistema Estatístico Nacional – GEOSTAT

A IG tem valor económico e estratégico como componente essencial da Informação do Sector Público, sendo a base para o desenvolvimento sustentável de uma economia.

Considerando (i) a crescente procura por IG (ii) o manancial de informação existente e georreferenciável a nível do SEN, (iii) a realização do censo em 2010 com dados georreferenciados ao nível dos edifícios e (iv) o INE o órgão executivo central de produção e difusão das estatísticas oficiais no âmbito do SEN, a criação de uma infra-estrutura de serviços integrados de suporte à gestão e visualização dos dados espaciais se revela crucial para o SEN.

Neste capítulo é apresentada uma proposta de criação de uma Infra-estrutura de Dados espaciais de suporte à disseminação e análise de dados estatísticos cujos objectivos principais são:

- Disponibilização informação geográfica aos diferentes grupos de utilizadores através de uma plataforma integrada,
- A normalização da informação existente e criação de mecanismos de gestão tendo em conta a interoperabilidade,
- Actualização e a reutilização da informação existentes.

A ser implementada em observância às normas e especificações definidas pelo SIT CV, a materialização desta proposta será um importante contributo para a promoção do uso da IG para a tomada de decisão nos processos económicos e ambientais, assim com para desenvolvimento sustentável de Cabo Verde.

Na parte inicial é apresentado a composição e um breve histórico de usos das geotecnologias no sistema estatístico nacional, seguindo na segunda parte para a proposta em si, com referência aos objectivos preconizados, componentes principais e serviços propostos.

4.1. O Sistema Estatístico Nacional

A lei n.º 35/VII/2009, de 2 de Março, lei do Sistema Estatístico Nacional, confere ao Conselho Nacional de Estatística a natureza de órgão do Estado – CNEST - que superiormente orienta e coordena o Sistema Estatístico Nacional, com uma composição e competências adequadas às responsabilidades que lhe são atribuídas.

Enquanto órgão aglutinador dos produtores e utilizadores de informação estatística, o CNEST fixa orientações à actividade estatística, através das linhas gerais de actividade estatística nacional e dos programas de trabalhos estatísticos, exercendo, dessa forma a coordenação por objectivos. Exerce também a coordenação metodológica, aprovando, os conceitos, definições, nomenclaturas e outros instrumentos de coordenação técnica.

A supracitada lei definiu como órgãos do Sistema Estatístico Nacional o Conselho Nacional de Estatística – CNEST , o Instituto Nacional de Estatística - INE, o Banco de Cabo Verde – BCV e os Órgãos Delegados do INE - ODINE.

O INE é o órgão executivo central de produção e difusão das estatísticas oficiais no âmbito do SEN, revestindo a natureza de autoridade tecnicamente independente dotada de autonomia administrativa, financeira e patrimonial, nos termos dos respectivos estatutos.

O Banco de Cabo Verde, no âmbito do SEN, tem como competência a centralização e a preparação das estatísticas monetária, financeira, cambial e da balança de pagamentos.

Os Órgãos Delegados do INE exercem as competências estatísticas oficiais delegadas pelo INE sob a exclusiva orientação técnica deste, cabendo-lhe certificar a qualidade das estatísticas produzidas pelos ODINE para serem consideradas estatísticas oficiais.

4.2. *Disseminação de dados no SEN*

A disseminação dos dados estatísticos pelos órgãos do SEN tem sido muito deficitário, uma vez que há muita informação produzida que não é publicada.

Apesar disso, os utilizadores tem acesso à informação sob pedido, através dos diversos meios (pessoalmente, telefone, email), e toda a informação disponível é colocada à disposição dos utilizadores gratuitamente através do portal do SEN, www.statline.cv, e onde é possível ainda consultar a BDMI, Base de dados de meta informação, assim com BDEO – Base de Dados das Estatísticas Oficiais, que permite o acesso à informação sob medida.

A tabela 2 mostra um conjunto de produtos e serviços de disseminação de dados, e o formato no qual são disponibilizados.

Produtos/Serviços	Formato no qual os produtos/serviços estão/são disponibilizados
Notas de imprensa	Papel / Digital via Internet
Data Tabulados das operações Estatísticas	
Resultados Preliminares	Papel / Digital via Site
Resultados Finais	Papel / Digital via Internet - Site, CD
Resultados por níveis geográficos pequenos	Papel / Digital CD
Posters, brochuras, etc.	Papel
Relatórios temáticos	Papel (alguns exemplares) / Digital - Internet
Dados sob pedido	Papel / Digital / INE

Tabela 2 - Principais produtos de disseminação e formatos de disponibilização

O INE tem em vista a definição de um conjunto de instrumentos que definem a estratégia e política de difusão, orientados para o cliente, atribuindo um elevado valor à satisfação das suas necessidades e expectativas.

4.3. *Uso de geotecnologias no SEN*

O uso do Sistemas de Informação Geográfica nas instituições está a crescer exponencialmente. Entidades públicas e privadas estão a ver nos SIG uma oportunidade para reduzir os custos, aumentar a receita, melhorar os serviços oferecidos à população, além de melhorar a imagem da instituição.

Entre Abril de 1991 e Fevereiro de 1995, a Divisão de Estatísticas das Nações Unidas levou a cabo um projecto sobre aplicação de SIG nas estatísticas demográficas e afins (“Applications of GIS for Populations and Related Statistics”) (UNFPA project INT/92/P92), com a finalidade de ajudar os países em desenvolvimento a utilizar os SIG como novo instrumento tecnológico para as estatísticas da população. Diversas instituições de estatística foram inquiridas para comentarem sobre as suas experiências no uso do SIG.

O uso de SIG para fins estatísticos teve início na França, Japão, USA e Reino Unido, nos finais dos anos 60 e início dos anos 70, tanto para divulgação dos dados sobre a população, como para cartografia temática e características demográficas. Neste contexto foi desenvolvida a ferramenta de cartografia, o SYMAP, com o objectivo de analisar os problemas do ambiente. No início dos anos 70, algumas instituições nacionais de estatística do Canadá, EUA, Reino Unido, Suécia e Suíça, começam a dar os primeiros passos na utilização das técnicas de cartografia e SIG.

Actualmente, o SIG é considerado como uma ferramenta importante de apoio às instituições estatísticas, como é o caso do INE PT⁹. Nessa instituição no qual o SIG é usado como apoio ao longo de todo o processo produtivo das operações estatísticas de natureza corrente e das operações estatísticas censitárias (da população, habitação ou outras), na difusão estatística bem como na inclusão da componente geográfica na divulgação dos dados através da elaboração de mapas temáticos que integram as publicações, e na elaboração de estudos analíticos.

O uso de geotecnologias pelo SEN começou no INE timidamente. Devido a uma crescente demanda de produtos cartográficos digitais de base para a elaboração de cartografia temática de dados georreferenciados existentes nas várias instituições nacionais, a Direcção dos Serviços da Segurança Alimentar – DSSA – no âmbito das

⁹ In Atribuições do Serviço de Geoinformação do INE-PT

suas atribuições e a pedido dos seus parceiros institucionais, achou oportuno, enquanto utilizador do SIG.

Assim, os limites administrativos dos concelhos, das freguesias e das zonas foram digitalizados a partir dos mapas censitários de 2000 do INE, e das cartas das freguesias elaboradas pelo Ministério de Infra-estruturas e Transportes (MIT) nos finais dos anos 80, em sobreposição aos mapas topográficos derivados das ortofotocartas elaboradas pela mesma instituição.

A DSSA disponibilizou então os mapas digitais às instituições que utilizam o SIG, a fim de que fosse possível a representação cartográfica dos seus dados e desta forma facilitar e estimular a troca interinstitucional de dados georreferenciados para estudos multisectoriais.

Apesar de algumas discrepâncias que foram encontradas durante a digitalização das zonas administrativas entre o suporte cartográfico acima referido e o Código Geográfico Nacional elaborado pelo INE em 2001 no âmbito do Inquérito às Famílias, 2001/2002, uma vez que tinha havido na época uma alteração na divisão, algumas cartas foram elaboradas pelo INE.

Mesmo que provisório, este instrumento representou o resultado de um trabalho que conseguiu dar resposta às necessidades internas dos outros órgãos do Sistema, que também o utilizaram, para a elaboração da carta educativa por exemplo, pelo Ministério da Educação.

Em Setembro de 2005 no âmbito da colaboração técnica entre o INE – PT e o INE-CV, assente na permuta de diversos emails e documentos técnicos iniciou-se um conjunto de acções de apoio, no domínio das infra-estruturas geográficas.

Este protocolo culminou com um documento que seria a base para a utilização dos SIG para a concepção e construção da Infra-estrutura de Referenciação Geográfica – IRG -que serviria de suporte ao RGPH 2010.

Em Agosto de 2008 foi assinado um memorando de entendimento técnico-científico entre o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - e o INE-CV, com o intuito de transferência de conhecimentos metodológicos e tecnológicos nas diversas áreas comuns de actuação desses institutos.

Dentro deste contexto, as principais áreas inicialmente identificadas tem a ver com acções de planeamento e actualização cartográfica relativas ao RGPH de 2010.

Também como parte do entendimento, sendo o Brasil um dos primeiros países a realizar uma operação estatística com o uso do PDA, nomeadamente a Contagem da População em 2007, o IBGE concederia, a título de empréstimo, alguns PDA para o auxílio das operações de cartografia censitária e pré censo, assim como no censo propriamente dito.

Assim, usando o PDA como instrumento de recolha de dados e o apoio metodológico e operacional do IBGE foi realizado de Maio a Novembro de 2009 a Cartografia Censitária ou pré-censo, a primeira operação de campo realizado no âmbito das actividades do recenseamento. Seu principal objectivo é fornecer elementos que permitam a organização das operações de recolha de dados no campo durante o censo propriamente dito.

Para o RGPH 2010 em Cabo Verde foram propostos alguns desafios decorrentes da incorporação de novas tecnologias:

- A utilização de computadores de mão ou Personal Digital Assistant (PDA) para a recolha dos dados.
- A elaboração da cartografia censitária em meio digital e
- O desenvolvimento de um Cadastro de Endereços para fins estatísticos;

São muitas as vantagens que podem decorrer da adopção dessas novas tecnologias dentre as quais se destaca:

- Integração dos mapas censitários com o questionário, permitindo que o recenseador identifique a localização “exacta” da unidade que está sendo recenseada através da utilização do GPS e o associe ao questionário equivalente;
- Captura das coordenadas de estabelecimentos e equipamentos públicos, gerando cadastros e possibilitando a integração de diversos sistemas de informação.

- A crítica imediata a algumas variáveis, ou controlo de coerência no momento em que os dados estiverem sendo recolhidos, possibilitando a correcção da informação no acto da entrevista, propiciando assim a disponibilização rápida dos resultados;
- O controlo do preenchimento de todas as perguntas obrigatórias, evitando a não resposta por esquecimento ou erro do recenseador, garantindo assim a cobertura;
- A automatização do preenchimento dos dados a partir de saltos automáticos no formulário, dispensando a passagem por perguntas para os quais, eventualmente, não há informações e otimizando o tempo do recenseador e do informante e
- O acompanhamento, em tempo real, do andamento da recolha de dados, propiciando uma melhor gestão do trabalho.

O aplicativo seleccionado para trabalhar com mapas no computador de mão nas operações censitárias foi uma versão customizada para o IBGE, do programa Geopad, que trabalha com imagens georreferenciadas e com arquivos vectoriais do tipo shapefile. As camadas de informação escolhidas para compor o mapa visualizado no computador de mão foram:

- Imagem total ou parcial do Distrito de Recenseamento - DR;
- Arquivo vectorial com os limites do DR;
- Arquivo vectorial com os pontos das edificações.

Para o desenvolvimento do sistema para entrada de dados no questionário, para o pré censo foi utilizado o programa CSPro (<http://www.census.gov/ipc/www/cspro>), aplicativo desenvolvido e distribuído gratuitamente pelo Bureau dos Censos dos EUA. Ele permite a construção de interface de entrada de dados de maneira simples e rápida, além de utilizar uma linguagem de programação simples.

Depois de finalizado o pré-censo e de posse do quantitativo populacional levantado em campo, a fase seguinte foi o de planeamento para o censo propriamente dito,

onde novas unidades de recolha foram definidas para atender ao número mínimo de alojamentos por unidade de recenseamento.

Para o censo foi desenvolvido um aplicativo usando a linguagem Java, dada a sua portabilidade e simplicidade.

Com base todo manancial de informação fornecido pelo censo, a etapa seguinte é a implementação do SIG-INE.

O SIG-INE para além de armazenar toda a informação disponível para o censo deverá ser uma aplicação interactiva, de "diálogo" fácil com o utilizador, permitindo de uma forma directa e intuitiva o acesso e a utilização da informação disponível utilizando mecanismos de controlo rigoroso.

Deverá ainda fornecer ferramentas de análise que permitam aceder aos dados disponíveis, sua visualização em tabelas, gráficos e mapas.

Alguns passos foram dados para a implementação do SIG-INE, nomeadamente a aquisição de software ArcGIS Server e licenças cliente, a definição do modelo da base de dados geográfica. ANEXO I.

4.4. Gestão

Com a nova lei do SEN, para além da centralização dos microdados, compete ao INE, a publicação de todos os dados estatísticos produzidos pelo SEN, de reconhecido interesse para os utilizadores.

Assim, a proposta de uma infra-estrutura de disseminação de dados estatísticos para o Sistema Estatístico Nacional, terá toda a lógica, de ser implementada e gerida pelo INE, como órgão executivo do Sistema, no exercício das funções de concepção, recolha, processamento, apuramento, análise, difusão e coordenação de dados estatísticos oficiais que interessem ao País.

É fundamental e necessária a articulação com os diferentes ODINE, os diferentes níveis governamentais, através dos órgãos que utilizam a cartografia como ferramenta para seus projectos, como também a articulação a nível dos órgãos

externos e exteriores, nomeadamente no domínio de dados geoespaciais, formação, financiamento, entre outros.

Caberá então ao INE zelar para a criação de uma infra-estrutura única de difusão de dados, uma uniformização dos códigos, da actualização da toponímia, das cartas, em concertação com o Ministério do Ambiente, Habitação e Ordenamento do Território – MAHOT – através da Unidade de Cartografia e Cadastro Predial – UC-CP -, como entidade nacional responsável por estudar e propor medidas legais e regulamentares respeitantes à cartografia, cadastro, topografia e geodesia, e assim contribuir, enquanto órgão central do SEN, para o desenvolvimento do país.

4.5. Visão

O protótipo a ser desenvolvido terá como objectivo principal a criação de uma infra-estrutura de informação espacial de apoio, a nível macro, ao desenvolvimento social e ambiental sustentado de Cabo Verde, e a nível micro, garantir o acesso a conjuntos de dados geográficos completos e consistentes de uma forma fácil e segura.

Baseado na Web, esta infra-estrutura deverá servir como ferramenta de apoio aos processos de tomada de decisão nacionais e regionais, e a sua criação deverá ser através de uma abordagem participativa.

A infra-estrutura proposta prevê a criação de uma rede de dados que deverá reduzir a duplicação de esforços entre os órgãos, melhorar a qualidade e reduzir os custos relacionados com a informação geográfica, tornar os dados geográficos mais acessíveis ao público, e aumentar os benefícios de usar os dados disponíveis nomeadamente tomada de melhores decisões e o desenvolvimento integral e sustentado.

Todos os níveis de governo e sectores académicos, comerciais e sem fins lucrativos, poderão se beneficiar do GEOSTAT.

Objectivos específicos:

Os objectivos específicos a serem atingidos com o desenvolvimento da GEOSTAT são:

- Melhorar a gestão e utilização das informações produzidas pelo SEN,
- Servir como uma plataforma para a partilha de dados em nível nacional;
- Definir um conjunto de normas de utilização de informação estatística e
- Definir as especificações padrão dos metadados para os vários conjuntos de dados.

Quando as pessoas pensam em dados geoespaciais, elas pensam em mapas. O GEOSTAT deverá prover uma grande variedade de mapas, gráficos, imagens, fotografias, bem como dados geoespaciais e serviços.

A GEOSTAT também poderá dar acesso a ferramentas de mapeamento e serviços de análise espacial.

4.6. *Estratégia*

A construção da GEOSTAT deverá privilegiar uma estratégia de colaboração com os organismos produtores e utilizadores de informação geográfica e estatística, conducente à viabilização do projecto nos termos do planeamento e execução temporal a definir. A intervenção, a nível central destes organismos, e das Câmaras Municipais a nível local, no processo de construção, validação dos dados e obtenção de cartografia de referência actualizada afigura-se fundamental.

Poderá ser da responsabilidade de um comité formado pelas principais entidades produtoras de informação geográfica, que poderá ser composta pelos representantes dos ODINE, outras entidades como a UC-CP, instituições de ensino, entidades

locais, nomeadamente representantes das Associação de municípios, o estabelecimento de formas de colaboração institucionais entre todas as estruturas oficiais que permitam, em primeira instância, o acesso à informação geográfica relevante.

4.7. Implementação

Com vista à implementação das infra-estruturas espaciais, o Development Information Services Division (DISD), 2001, apresenta duas visões sobre as quais devem se basear todo um conjunto de acções.

1. Garantir que os dados espaciais permeiam todos os aspectos da sociedade, e que estejam disponíveis quando os utilizadores precisem deles de uma forma que eles possam usar para tomar decisões com um mínimo de pré-processamento.
2. Garantir que os conjuntos de dados recolhidos sejam colocados em uso de forma mais ampla possível, para divulgar sua existência e torná-los facilmente disponíveis para o maior público possível.

Hjelmager, et al. *Op cit.* (Makanga & Smit, 2010) propuseram a utilização do Reference Model for Open Distributed Processing - (RM-ODP) - Modelo de Referência para Processamento Distribuído Aberto¹⁰ para a concepção de uma IDE.

Este modelo analisa o processo de design de cinco pontos de vista diferentes, baseado na complexidade dos IDE, que são explicadas abaixo e em destaque na figura 10:

¹⁰ Tradução própria

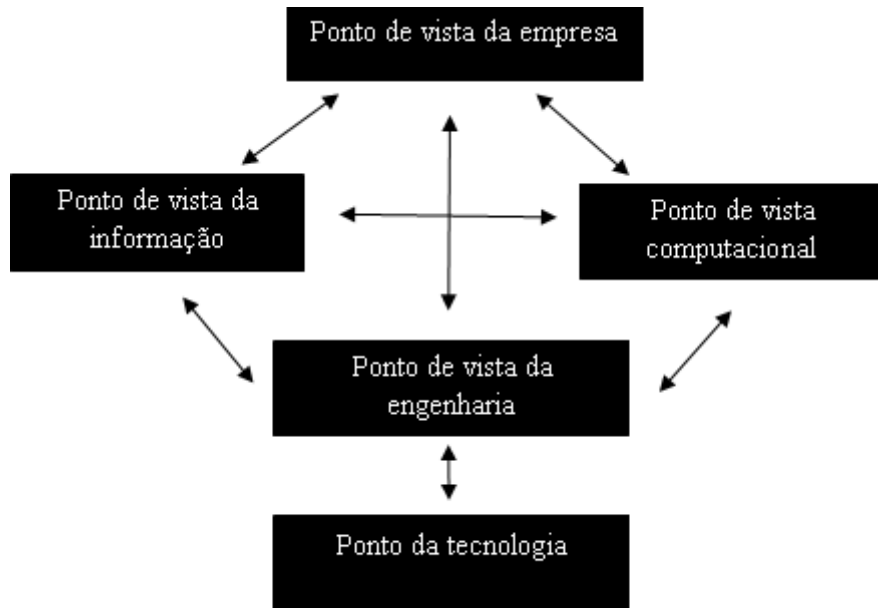


Figura 10 - Pontos de vista do processo de design de IDE. Adaptado de Hjelmager, et al. Op cit. (Makanga & Smit, 2010)

Ponto de vista da empresa: Este ponto de vista descreve a finalidade, âmbito e as políticas que estão associadas com a IDE. Ele descreve a relação entre um sistema e seus ambiente, o seu papel e políticas associadas.

Ponto de vista da informação: Descreve a semântica e o processamento das informações incorporadas na IDE.

Ponto de vista computacional: A decomposição funcional do sistema em um conjunto de serviços que interagem através de interfaces.

Ponto de vista da engenharia: Contém os mecanismos e as funções necessárias para suportar a interação distribuída entre os serviços e os dados dentro do sistema. Suas preocupações principais são sistemas de comunicação, computação e processos de software.

Ponto de vista da tecnologia: Contém as tecnologias específicas escolhidas para a implementação.

A criação de uma IDE no entanto é um processo que poderá levar anos e as vezes até décadas, dependendo do engajamento da organização em que está envolvido, e é um processo de implementação evolutivo de aprender fazendo. (Masser, 2009)

Para a implementação do GEOSTAT, propõe-se uma abordagem híbrida de implementação, na qual se sugere como primeira acção a criação institucional por decreto lei, de um comité multidisciplinar que será responsável pela elaboração do plano de acção assim como das futuras actividades.

A equipa do comité ficará a cargo da elaboração de um plano de acção, onde será identificado um conjunto de acções prioritárias a serem levadas a cabo, dentre as quais um inventário dos dados disponíveis, um calendário de execução, onde conste pelo menos a data de início e fim da actividade, as entidades responsáveis e as parcerias a estabelecer além da abrangência territorial, entre outros.

4.8. Aspectos legais

A infra-estrutura GEOSTAT é uma iniciativa que poderá ser assumida pelo CNEST, o órgão do Estado que superiormente orienta e coordena o Sistema Estatístico Nacional, para responder ao desafio de fornecer um melhor acesso à informação geoespacial.

4.9. Componentes

Nesta secção, apresentam-se as especificações para a construção da GEOSTAT.

À semelhança de outras infra-estruturas existentes, a GEOSTAT deverá ser capaz de promover a redução da duplicação de esforços entre os órgãos, melhorar a qualidade e reduzir os custos relacionados com a informação geográfica. Isso tem como objectivo tornar os dados geográficos mais acessíveis ao público e aumentar os benefícios de usar os dados disponíveis, bem como estabelecer parcerias entre instituições e departamentos de produção de dados geográficos existentes nos

municípios, cidades, universidades e sector privado, de modo a aumentar a disponibilidade de dados.

Na construção desta infra-estrutura deverá ser priorizado o desenvolvimento das suas componentes, de acordo com as seguintes especificações:

***b) Conjuntos de dados/ Tipos de dados existentes/produzidos
Fontes de dados***

Fonte de dados

Os Recenseamentos Gerais da População constituem a principal e mais completa fonte de dados de um território e segundo a definição da ONU, "um recenseamento de população pode ser definido como o conjunto das operações que consistem em recolher, agrupar e publicar dados demográficos, económicos e sociais relativos a um momento determinado ou em certos períodos, a todos os habitantes de um país ou território".

O RGPH 2010 levou em conta as estratégias da Política Nacional de População, aprovada pelo governo de Cabo Verde em 1995 e também os princípios e as recomendações das Nações Unidas para a ronda dos recenseamentos da população e habitação de 2010, nomeadamente as novas normas internacionais preconizadas, os temas de recenseamentos a serem contemplados nos módulos principais e secundários e as tabulações recomendadas.

O recenseamento é uma operação estatística extremamente complexa, tanto do ponto de vista da logística como financeira, mas fundamental para qualquer país, pelo manancial de informações que põe à disposição dos decisores, ONG, pesquisadores e utilizadores de modo geral. Sendo fundamentais para o seguimento, avaliação e definição de políticas públicas, os censos têm um papel essencial na administração pública, pois seus resultados são usados como referência para garantir a igualdade na distribuição de bens e serviços e na representação nacional.

As informações recolhidas nessa operação também serviram de input para a criação da base de dados geográfica de Cabo Verde.

O desenvolvimento da base de dados geográfica digital para o RGPH 2010 foi baseado em duas fontes principais de dados: a conversão e integração de mapas existentes em meio analógico e digital, referentes ao recenseamento de 2000 e imagens orbitais. Os dados utilizados são enumerados a seguir

- Mapas do RGPH 2000 – área rural, escala 1:25.000, INE 1999, meio analógico;
- Mapas do RGPH 2000 – área urbana, escalas diversas, INE 1999, meio analógico;
- Limites administrativos – área total, escala 1:25.000, DGOTH ????, meio digital;
- ortofotocartas – centros urbanos, escala 1:2.000, DGOTH 2002/2003, meio digital;
- ortofotocartas – área total, escala 1:10.000, DGOTH 2002/2003, meio digital;
- Imagens capturadas do Google Earth – área total, escala aproximada 1:2.000, datas diversas, meio digital.

Os resultados obtidos com etapa de Cartografia Censitária constituem um inventário dos serviços públicos e outros equipamentos colectivos existentes, a caracterização de todos os edifícios e alojamentos do país e um inventário exaustivo de todas as explorações agrícolas familiares e suas características gerais.

Outras fontes de informação constituem os dados estatísticos disponíveis tanto no INE quanto nos órgãos produtores de estatísticas oficiais, provenientes das diversas operações realizadas.

FORMATO DE DADOS

Conforme o modelo de dados desenhado pelo INE-CV, no âmbito das actividades preparatórias da implementação da base de dados do SIG-INE, os seguintes formatos de dados serão suportados.

Formato Poligonal:

A constituição da componente poligonal da GEOSTAT deverá constituir uma prioridade, sendo que, deverá assentar nos limites administrativos existentes e na sua posterior actualização, não apenas em termos das alterações verificadas na ocupação do solo na última década, mas também em função de critérios metodológicos subjacentes à sua constituição. Outras informações de cariz poligonal poderão ser acrescentadas nomeadamente a delimitação das áreas urbanas, as zonas de desenvolvimento turístico integrado, os parques naturais, patrimónios culturais, distritos de recenseamento, dentre outros. Os principais dados no formato poligonal são:

Divisão administrativa

O território da República de Cabo Verde é composto por 10 ilhas (Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, São Nicolau, Sal, Boa Vista, Maio, Santiago, Fogo e Brava) e pelos ilhéus e ilhotas que historicamente sempre fizeram parte do arquipélago de Cabo Verde. A divisão administrativa é estruturada em 22 Concelhos, e 31 freguesias.

Distrito de recenseamento

Um Distrito de Recenseamento é uma porção do Território Nacional, cuidadosamente delimitada para efeito de trabalho estatístico, que corresponde à área de trabalho de um inquiridor. O DR está inserido dentro do limite de Freguesia.

Apesar desta definição, ele é usado para outras operações de terreno.

O critério usado para a definição do DR para o RGPH 2010, é a quantidade de alojamentos, sendo estabelecido que na zona urbana um quantitativo de 180 alojamentos familiares e na zona rural de 150.

O critério de quantidade de alojamentos não é rígido, podendo ultrapassar ou ficar abaixo do número estabelecido, mas dentro de dum limite razoável, principalmente, quando ultrapassa o valor estabelecido.

O DR pode ser composto por um ou mais bairros e por partes de bairro, não obedecendo a divisão administrativa

FORMATOS LINEAR:

Dados referentes à topografia e relevo, às linhas de águas, curvas de nível, estradas, etc.

FORMATO PONTUAL:

Dados referentes ao edificado, recolhido durante a fase da cartografia censitária, com informação referente aos edifícios de uso público e não edifícios, assim como informação actualizada referente aos edifícios para fins habitacionais recolhidos durante o censo.

FORMATO RASTER:

As ortofotocartas disponibilizadas pela DGOTH, e as imagens capturadas do Google Earth fornecidas pelo IBGE.

OUTROS FORMATOS:

Dados estatísticos, dados de habitação, cadastro, em forma de tabelas.

c) Padrões Normas e especificações

Há muitas razões para usar normas e especificações quando se está desenvolvendo aplicativos geoespaciais.

Os padrões e normas facilitam o intercâmbio de dados compilados por diversos fornecedores para uso comum, além de fornecer os requisitos funcionais para os dados e serviços.

Os padrões gráficos são necessários tanto para os tipo de informação raster quanto para os vectores, assim como também para os dados tabulares ou não-gráficos e metadados.

A Organização Internacional de Normalização, Comité Técnico 211 (ISO TC 211) tem desenvolvido normas, estabelecido regras e directrizes, definidas as características acerca dos processos e/ou serviço ligados aos SIG em geral.

Estas iniciativas de padronização poderão ser buscadas e adaptadas às necessidades e limitações de cada país ou região.

Em Cabo Verde existem algumas iniciativas por parte das instituições, respeitante a algumas normas, padrão e classificações.

A DGOTH entidade máxima nacional responsável pela gestão do território indica que o sistema de coordenadas a ser usado pelos produtores de informação geográfica seja a Cónica de Lambert, e no âmbito da implementação do SIT, deverá definir outras normas que deverão ser respeitadas quando do desenvolvimento de outras infra-estruturas de outros níveis político-administrativos.

O INE, órgão máximo do sistema estatístico nacional define um conjunto de classificações, nomeadamente a Classificação Geográfica Nacional, dentre outras, que actualmente é usada pela maioria das instituições.

d) Produtos e Serviços

Os principais serviços a serem disponibilizados pelo GEOSTAT

- Serviço de visualização de mapas

Este serviço deverá obedecer as normas definidas pela OGC, nomeadamente "WMS 1.1.1", que especifica como os servidores de mapas devem descrever e disponibilizar a sua informação geográfica.

- Catálogo de metadados;

O CSW é uma especificação de serviço da OGC que permite a publicação e o acesso a catálogos digitais de metadados para dados e serviços geoespaciais, assim como outra informação de recursos.

- Catálogo de serviços e

Este serviço deverá permitir publicar e buscar informação de dados, serviços, aplicações e, em geral, todo tipo de recurso. Usa o serviço OGC CSW.

- Análise espacial.

Este serviço deverá permitir o acesso a dados, independentemente do formato de armazenamento. Assim deverá seguir as normas especificadas pela OGC para acesso e manipulação de dados geográficos na Web, o web feature service (WFS).

Usa também o WCS, que permite consultas complexas aos dados. Este serviço possibilita que os dados sejam interpretados, extrapolados, etc., e não somente visualizados, como acontece no WMS.

e) Comunicação

Fundamental na implementação da infra-estrutura de dados geográficos, é a garantia da existência de canais de comunicação efectivos entre os utilizadores e produtores da informação geográfica.

Uma comunicação efectiva significa o estabelecimento de parcerias, padrões e procedimentos, que permitirá o acesso/partilha de informação, através de disponibilização online de recursos, publicações, projectos, manuais e relatórios para consulta e permitirá ainda uma maior sensibilização por parte dos intervenientes nas actividades envolvidas na implementação da GEOSTAT, através da realização de encontros, conferências, etc.

f) Metadados

Metadados são as informações que caracterizam e descrevem os conjuntos de dados geográficos e os serviços de dados espaciais, tornando possível a sua compreensão e o seu uso.

Características como fonte, descrição dos dados geográficos, extensão, formato de armazenamento, qualidade dos dados, dentre outras informações, fazem parte do sistema de metadados.

É importante que os metadados estejam armazenados em uma base de dados, onde seja salvaguardada a sua integridade.

Antes de qualquer acesso ao sistema, os registos de metadados são acedidos para determinar quais tabelas e campos são necessários para satisfazer o pedido de dados do utilizador.

Propõe-se o uso do MIG Editor¹¹ que é uma ferramenta para a produção de metadados de informação geográfica usado pelo Sistema Nacional de Informação Geográfica de Portugal – SNIG - , baseado nas normas e requisitos vigentes, nomeadamente as normas ISO 19115, 19119, 19139 e requisitos do INSPIRE e Perfil Nacional de Metadados (Perfil MIG).

É uma aplicação grátis e foi desenvolvida com o objectivo de harmonizar a produção de metadados pelas diversas instituições portuguesas, possibilitando a interoperabilidade entre os vários repositórios de metadados, nacionais e internacionais.

A implementação do sistema de metadados deverá ser feita pelo INE, produtor da informação que deverá antes de fazer qualquer carregamento de dados, definir e fazer o carregamento da meta informação correspondente.

Os metadados têm 3 funções básicas referentes aos recursos geoespaciais segundo (IODE, 2011).

¹¹ http://snig.igeo.pt/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=28&lang=pt

Descobrir

Significa obter informação sobre:

- Quem - o autor, o fornecedor de dados e público potencial,
- O quê - título e descrição do conjunto de dados,
- Onde - a extensão geográfica com base na latitude, longitude, coordenadas, nomes geográficos ou áreas administrativas,
- Quando - quando o conjunto de dados e metadados foram criados e, quando ambos serão actualizados,
- Porquê - as razões para a recolha de dados e seus usos, e
- Como - como os dados foram construídos e como acede-los

Avaliar

A avaliação dos metadados fornece informações suficientes para permitir que as pessoas determinem se os dados necessários para uma determinada finalidade existem, para avaliar suas propriedades e para se referir a um ponto de contacto para mais informações.

Aceder

O acesso aos metadados inclui as informações necessárias para o acesso, transferência, carga, interpretação e a sua utilização final. Geralmente inclui detalhes de um dicionário de dados, a organização dos dados ou o esquema, sistemas de projecção, etc.

Estas três funções dos metadados permitem aos profissionais de SIG determinar que dados geoespaciais estão disponíveis, avaliar a adequação dos dados para uso, aceder, transferir e processar os dados.

A não criação de metadados poderá levar a perda de informações com mudanças na equipe, a redundância de dados, os conflitos de dados de responsabilidade, má aplicação, além da tomada de decisões baseadas em dados pouco conhecidos.

g) Utilizadores

As pessoas são fundamentais para fornecer e agregar valor ou capacidade para projectar, construir e manter uma IDE.

Podemos identificar dois tipos de utilizadores: os primeiros têm a ver com aqueles que estão envolvidos nas tarefas de projectar, construir e manter a infra-estrutura. Esses utilizadores estão inseridos no INE nos diversos departamentos, nas instituições locais e poderão ser chamados de actores ('stakeholders').

O segundo grupo é dos chamados utilizadores finais, cujo papel é agregar valor à informação existente. Deles se espera comentários sugestões de melhoria através do uso devido dessa informação.

h) Tecnologias e Arquitectura

Há dois aspectos importantes na componente tecnologia de IDE, segundo o Development Information Services Division (DISD), 2001, que deverão ser considerados:

O primeiro aspecto é a tecnologia existente e disponível, que trata com a comunicação através de redes e que diz respeito à tecnologia de comunicação de que os produtores dispõem para disponibilizar a informação existente. O segundo aspecto para a componente de tecnologia da IDE é a tecnologia que é necessária para permitir que os utilizadores realmente utilizem os dados e dar sentido à informação. A construção de uma IDE não está baseada somente na tecnologia de hardware e software para a recolha e manipulação de dados, mas é necessário uma ênfase de como tornar a informação especial amplamente usada, através abstracção de dados,

modelagem, usando a tecnologia de software necessário para manter os conjuntos de dados.

A internet, especialmente a World Wide Web (www), é uma das tecnologias mais influentes nos últimos anos e tem-se tornado a principal forma de divulgação e acesso à informação.

Outra abordagem usada na IDE dos EUA é a chamada Clearinghouse, que é um aplicativo de rede que permite que os utilizadores autorizados possam pesquisar, descobrir e obter os dados através a rede.

A Clearinghouse usada no FGDC é uma tecnologia Web do lado do cliente e utiliza o padrão ANSI Z39.50 (protocolo de recuperação de informação em rede) para a consulta, pesquisa e apresentação dos resultados da pesquisa para o cliente Web. Ele oferece aos utilizadores uma consistente interface sobre os diversos conjuntos de dados espaciais, armazenados em vários locais diferentes.

Um aspecto fundamental desta tecnologia é a arquitectura cliente/servidor, onde no servidor ficam armazenados os dados e os clientes são os utilizadores, quer dependendo dos privilégios de que dispõem, tem acesso diferenciado a essas informações.

Outra abordagem também disponível é a Data Warehouse, que pode ser vista como um grande sistema que serve como repositório de dados de forma integrada e consolidada. Este conceito aplicado a dados espaciais e IDE pode ser visto como de conjunto de dados armazenado em uma base de dados geográficos, onde através de recursos operacionais, os dados espaciais podem ser extraídos e mantidos.

Para o caso do GEOSTAT, propõe-se a abordagem de datawarehouse, uma vez que técnicos do INE foram capacitados no âmbito da implementação de uma base de dados de estatísticas oficiais, o repositório de dados produzido pelo Sistema Estatístico.

5. Serviço de análise de GEOSTAT - PROTOTIPO

As Infra-estruturas de dados espaciais tem sido usadas amplamente com o objectivo de congregar e permitir o acesso a dados espaciais além de disponibilizar ferramentas para a visualização de mapas aos utilizadores.

A evolução que ocorreu dos SIG para as IDE se traduziu em termos de gestão e apresentação de dados espaciais, ficando as tarefas de análise a cargo dos sistemas de informação geográficos. As razões que estão na base da falta dos componentes de análise nas IDE são de ordem técnica, bem como questões organizacionais.

Até o final de 2007, nenhum padrão para a integração de processos ou cálculos no interior das Infra-estruturas tinham sido definidos. As soluções que foram implementadas se basearam nas necessidades específicas e foram apresentadas soluções sobre medida ou soluções embutidas em softwares proprietários (Padberg & Kiehle, 2009).

Numa IDE, dada a possível grande quantidade de informação a ser armazenada, as análises irão requerer terabytes de capacidade de processamento que não poderia ser suportadas por computadores normais. Surge então a computação baseada em “grid” / grelha, diferenciado de computação distribuída convencional por seu foco em grande escala e compartilhamento de recursos, aplicações inovadoras e, em alguns casos, orientação de alto desempenho. (IBIDEM)

As divisões administrativas, como municípios, e as divisões estatísticas, como os Distritos de recenseamento, têm tamanhos e formas variáveis. Quando inseridas dentro de unidades administrativas as unidades estatísticas poderão constituir uma poderosa ferramenta de disseminação dos resultados. No entanto no INE – CV ela é usada unicamente para fins das operações de terreno.

Tanto as divisões administrativas quanto as estatísticas podem conter grandes áreas desabitadas, bem como áreas com alta densidade populacional.

Até a presente data, a menor unidade utilizada na difusão dos dados estatísticos é a menor unidade oficialmente reconhecida, que é Cidade, Vila ou Zona. Alguns dados, como efectivo e distribuição da população por sexo, e alguns indicadores

demográficos são disponibilizados por Bairro no meio urbano ou lugar no meio Rural.

Hoje, os censos geram informações não somente acerca do número de pessoas que vivem numa área específica, mas também acerca de outros fatos relacionados com essa população.

Desta maneira, as estatísticas advindas dos dados censitários são inúteis sem um relacionamento com o mundo real, provido pela cartografia censitária. Por exemplo, no panejamento da localização de uma escola é necessário ter dados sobre a distribuição de crianças na faixa escolar na área de influência da escola, que não é necessariamente coincidente com alguma divisão administrativa. Da mesma maneira, dados do censo para pequenas áreas podem ser combinados para que se aproximem de uma região natural (como bacias hidrográficas, por exemplo) que não respeita nenhuma divisão administrativa. Como os dados censitários podem ser tabulados para qualquer unidade geográfica, é possível em alguns casos espacializar e disponibiliza-los de uma maneira muito mais flexível. Essa versatilidade dos dados dos censos é também útil no sector privado, em aplicações de planeamento de negócios e análises de mercado.

Neste capítulo é apresentada uma proposta de incorporação de um serviço de análise à infra-estrutura de dados espaciais do SEN, com base nos dados do censo de 2010, usando o conceito e um exemplo de aplicação de malhas, para a disseminação de dados.

A ideia subjacente a este conceito é a criação de malhas de dimensões regulares às quais se associam dados estatísticos.

Dependendo do tamanho dos dados espaciais assim como a complexidade da análise, que poderá variar desde um simples buffer até a modelização de um processo, esta tarefa poderá requerer um imenso poder computacional que poderá custar caro a uma IDE.

a) Estatísticas baseadas em grid

As primeiras experiências de uso de estatísticas baseadas em grid datam do início dos anos 70 na Finlândia. Entre 1995 e 1997 as instituições de estatística da Finlândia e Suécia executaram um projecto de cooperação de estatístico baseado em malhas e SIG. Desde então, outros países nórdicos como a Noruega, também deram os passos para a constituição das malhas e conjuntamente elaboraram um mapa da densidade populacional dos países nórdicos (Statistics Norway / Department of Economic Statistics).

Mais tarde, esta iniciativa veio a se alargar a outros países Europeus, transformando-se no fórum Europeu de Geoestatística.

Outra experiência a nível mundial do uso de malhas para a disseminação de dados da população é o caso de Gridded Population of the World (GPW), uma iniciativa que surgiu como produto de uma conferência promovido pelo Center for International Earth Science Information Network –CIESIN.

A primeira versão do GPW foi elaborada por Waldo Tobler, Uwe Deichmann, Jan Gottsegen, e Kelley Maloy do National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA), com o apoio parcial de CIESIN.¹²

Na sua terceira versão, o objectivo da GPW- 3 é fornecer uma visão sobre a distribuição da população mundial compatível com conjuntos de outros dados como das ciências da terra.

Com um tamanho aproximado de 5 km, a GPW-3 é construída usando fontes de dados dos países e apresenta dados estimados para 1990, 1995 e 2000 e projectados para 2005, 2010 e 2015.

Outra experiência relevante sobre o uso da grid é o trabalho desenvolvido pelo Bureau dos Censos dos Estados Unidos, no âmbito do projecto Demobase, que visa desenvolver métodos para criar mapas de população em malhas de alta resolução, baseado numa combinação de dados dos censos e análise de imagens de satélite

¹² <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/history.jsp>

A experiência dos países nórdicos usam vector e GPW usa estrutura raster.

O objectivo é criar uma malha ou um mosaico regular, a 2 dimensões, composto por uma série de células quadradas, contíguas, as quais se podem atribuir um identificador único.

As vantagens ligadas à difusão de dados com uso de malha estatística poderão ser as mais vastas, de acordo com a divisão de Estatísticas da Noruega (Statistics Norway / Department of Economic Statistics) :

- Pode fornecer uma resolução espacial mais detalhada em relação às outras apresentações estatísticas;
- A forma regular facilita a análise, já que o tamanho da unidade geográfica é uma constante, não uma variável;
- A comparação entre diferentes anos é simplificada pois tamanho da unidade e a sua forma não mudam.

Para GEOSTAT, uma vez que há informação suficiente a nível dos edifícios e seus respectivos alojamentos, agregados familiares e indivíduos, a proposta é a criação da malha quadriculada, numa estrutura vectorial. A cada quadrado ou célula é associado um identificador único e um indicador ou conjunto de indicadores do censo.

Para a criação da malha estatística, foi usado o Fishnet. O Fishnet é um script que é adicionado ao ArcGIS que permite criar malhas quadriculares em formato shapefile de uma forma simples, bastando para isso serem definidos alguns parâmetros figura 11.

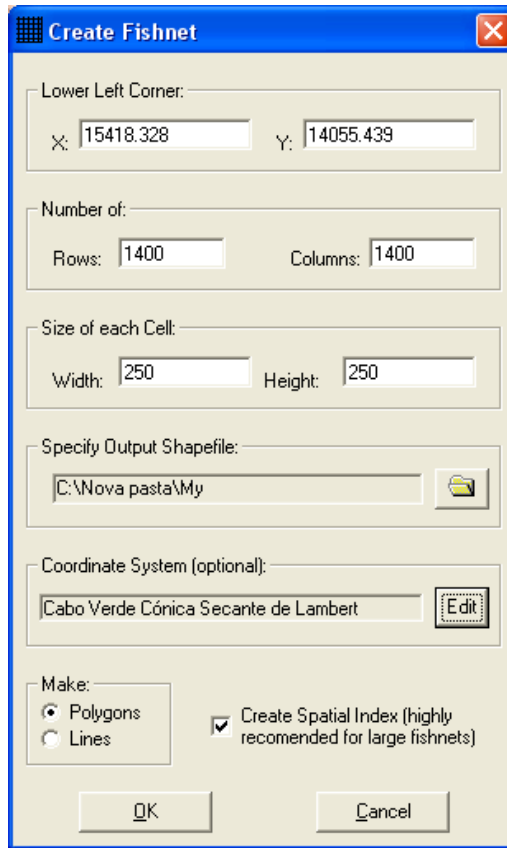


Figura 11- Especificações para a criação da malha usando Fishnet

Essa ferramenta, para além da definição do tamanho da célula, dá ainda a possibilidade de se definir o formato do resultado (linha ou polígono), e tem como grande vantagem a criação do índice espacial, uma metodologia usada para organizar e otimizar os resultados de uma pesquisa numa base de dados espacial.

No âmbito desta proposta, foram criadas malhas com tamanhos de células de 1km x 1km, 500m x 500m, 250m x 250m e 100m x 100m, tabela 3.

Tamanho da célula	Quantidade de células
1 Km	Aprox. 4677
500 m ²	Aprox. 17507
250 m ²	Aprox. 67597
100 m ²	Aprox. 412600

Tabela 3- Resumo número total de células (Incluindo Ilha de Santa Luzia)

Numa primeira abordagem a proposta era a difusão dos resultados por células com a dimensão de 100m x 100m. No entanto dada à fraca capacidade de processamento das máquinas disponíveis, o tamanho mínimo da célula ficou definido para 250m x 250m. Figura 12.

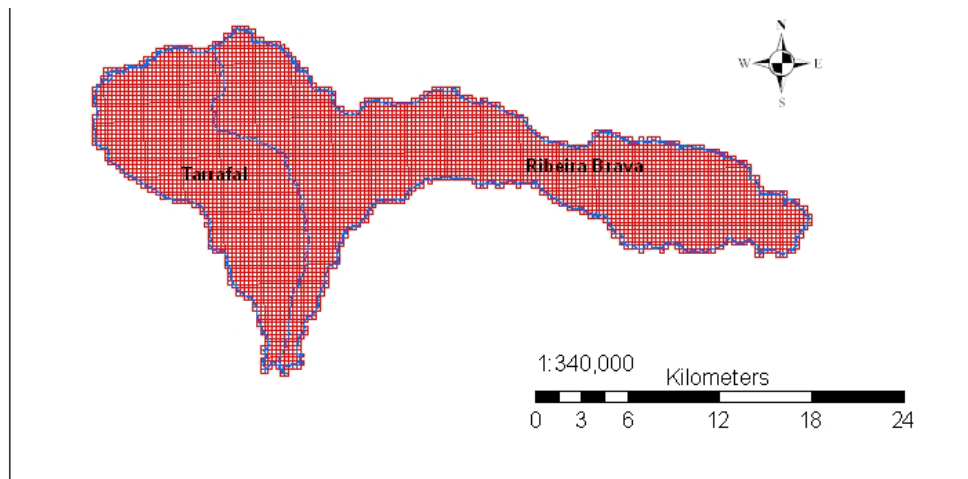


Figura 12 - Definição da malha - Ilha de São Nicolau, 5890 células.

a) A célula

A cada célula da malha será atribuído uma identificação (ID) com o intuito de facilitar a troca e a combinação de informações de diferentes fontes.

Esta abordagem não pretende de forma alguma substituir os outros tipos unidades de estatística usadas para os trabalhos de terreno ou na difusão de dados. O principal objectivo é fornecer aos utilizadores unidades menores de difusão de dados. O que poderá contribuir para um aumento do uso de dados estatísticos e outros dados espaciais. Também poderá servir como uma possível fonte de rendimento por parte do INE, quando se pretende fazer análises mais específicas ou em outras divisões que não as administrativas, como por exemplo bacias hidrográficas.

Cada linha na tabela representa uma célula da malha, as colunas representam os atributos de diferentes temáticas.

O ID é armazenado em uma coluna separada. A análise pode ser realizada na planilha Excel, ou a tabela pode ser importada para um uma tabela no software SIG, onde poderá ser realizada.

A tabela 4 apresenta um resumo do total de células que compõem as malhas de 1km, 500m e 250m.

Ilha	Dimensão da célula		
	1Km x 1Km	500m x 500m	250m x 250m
Santo Antão	872	3315	12931
São Vicente	276	1006	3835
São Nicolau	428	1556	5980
Sal	277	999	3765
Boavista	710	2693	10447
Maio	329	1202	4603
Santiago	1116	4257	16592
Fogo	525	1993	7761
Brava	88	301	1123
TOTAL	4621	17322	67037

Tabela 4 - Resumo do número de células por ilha

b) Identificador da célula

Cada célula da malha tem um identificador único de 10 dígitos, em formato texto, que será uma combinação de 2 dígitos referentes ao código da ilha onde ela está inserida, e o índice espacial criado pela ferramenta Fishnet, que é composto por 8 dígitos.

Assim o identificador é então composto por 3 dígitos referentes ao código da freguesia mais o índice espacial.

Exemplo: **07 07951345**: identificador referente a uma célula localizada na ilha de Santiago.

c) Projecção e Datum

No âmbito desta proposta todos as malhas serão definidos pela projecção oficial, Lambert_Conformal_Conic Projection com as seguintes especificações:

False_Easting:161587.83000000

False_Northing: 128511.20200000

Central_Meridian: -24.00000000

Standard_Parallel_1: 15.00000000

Standard_Parallel_2: 16.66666667

Latitude_Of_Origin: 15.83333333

Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984

d) Disseminação de dados

Depois de definida a malha a ser trabalhada, um conjunto de acções foram efectuadas, com recurso ao software ArcGIS, 9.3, de forma a adicionar a informação estatística disponível. Para o exemplo a seguir foi adicionada informação referente ao efectivo da população por edifício, dados do RGPH 2010, disponibilizado pelo INE. Figura 13.

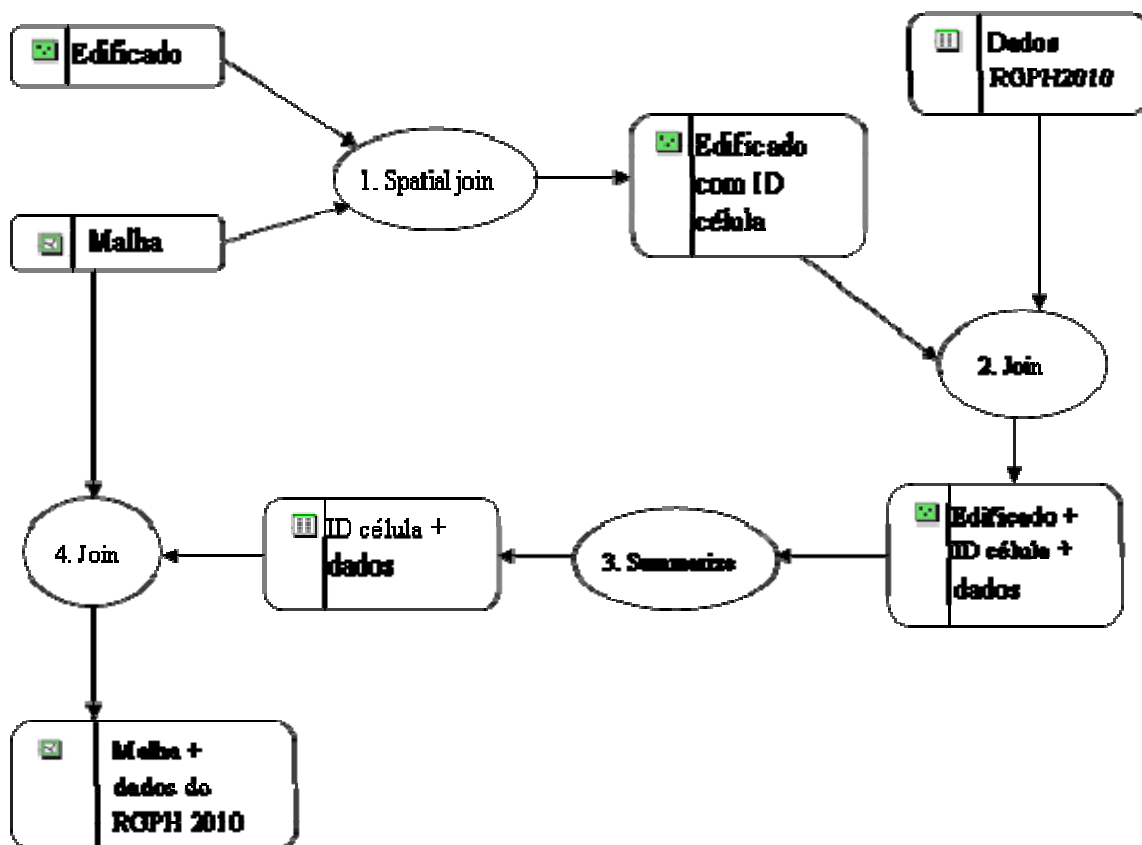


Figura 13 - Modelo aplicado no ArcGIS para obtenção da malha estatística

1. Junção da malha com os dados dos edifícios

A função Spatial join permite que os campos da tabela de atributos de uma camada sejam adicionados à tabela de atributos de uma outra camada, baseado na localização relativa dos seus componentes. Assim, para cada edifício do censo, referenciado por um ponto na camada edificado, foi adicionado informação (ID) referente a respectiva malha.

2. Junção da base de dados do censo ao edificado

Os dados referentes ao efectivo da população estão agregados por edifício, ou seja, para cada edifício há a informação sobre o total da população residente.

A etapa a seguir consiste em associar a informação recebida no formato Excel ao seu correspondente no espaço geográfico, tarefa esta que é feita usando a função join do ArcGIS, usando o ID do Edifício como chave.

3. Agrupar os dados por cada célula da malha.

O resultado da etapa 2 é uma camada com as informações referentes à grelha e total da população por edifício. No entanto há a necessidade de se agrupar essa informação por célula da malha. Através da função summarize, ajustando alguns parâmetros, é calculada a soma de todos os edifícios constantes na célula, gerando uma tabela em formato tabela (dbf).

4. Disponibilização dos resultados por malha.

A tabela resultante da etapa anterior é então associada à malha, usando para isso, um identificador comum, no caso, o identificador da célula.

e) Confidencialidade dos dados

A lei 15/V/96, de 11 de Novembro de 1996, no artigo 7º número 2, enuncia que “as informações estatísticas de carácter individual colhidas pelos órgãos que compreendem a SEN são de natureza confidencial”.

Com o uso de malhas estatísticas cujas dimensões são reduzidas, há com grande facilidade a quebra do segredo estatístico.

Os exemplos de uso de malhas estatísticas estudadas, como no caso do Instituto das Estatísticas da Noruega – SN, que dispõe de malhas de tamanhos diversos, variando entre 1 km x 1 km, e 500m x500m até 100x100m em algumas áreas densamente ocupadas, para as estatísticas da população os valores exactos não podem ser exibidos. Às células cujos efectivos variem entre 1-9 pessoas, são imputadas o valor 5. (Statistics Norway / Department of Economic Statistics). Figura 14-B.

A			B					
10	1	3	10	63		10	5	5
250	50	9	250			250	50	5
125	98	25	125	98	25	125	98	25

Figura 14 - Tratamento do segredo estatístico A) Junção das células B) Atribuição de um valor

Outra abordagem, esta sugerida no âmbito do fórum de geoestatística, propõe unir a célula onde há violação do segredo a outra célula contígua, até que se atinja um efectivo que não seja possível quebrar o sigilo. A disponibilização seria efectuada a nível do resultado dessa junção. Figura 14-A.

Há ainda a possibilidade dessa informação não ser disponibilizada.

Prós e contras existem em todas as abordagens estudadas. A primeira abordagem, usada pela Noruega, salta logo à vista o facto de potencialmente, o total da população não corresponder ao efectivo real. No entanto apresenta a vantagem das células serem uniformes.

A segunda abordagem apresenta a desvantagem de se ter que estudar e corrigir caso a caso todas as violações do segredo estatístico, o que poderá custar algum tempo.

Para o GEOSTAT a solução a ser proposta é a disponibilização das células com um efectivo da população entre 1 -9 ser imputado o valor 5. A tabela 5 apresenta algumas estatísticas.

Malha	Células	Células com Pop. entre 1-9	Pop. das células SE	% Da pop total	Método 5	Diferença	Total população malha
1 km2	Aprox. 4621	213	984	0.216603	1065	81	491764
500 m2	Aprox. 17322	756	3625	0.768788	3780	155	491838
250 m2	Aprox. 67037	2529	12306	2.571779	12645	339	492022

Tabela 5 – Estatísticas de tratamento do segredo estatístico para as malhas. Abordagem 5.

f) Exemplos de potenciais análises

Nesta sessão são apresentadas alguns exemplos de potenciais análises a serem efectuadas usando malhas estatísticas.

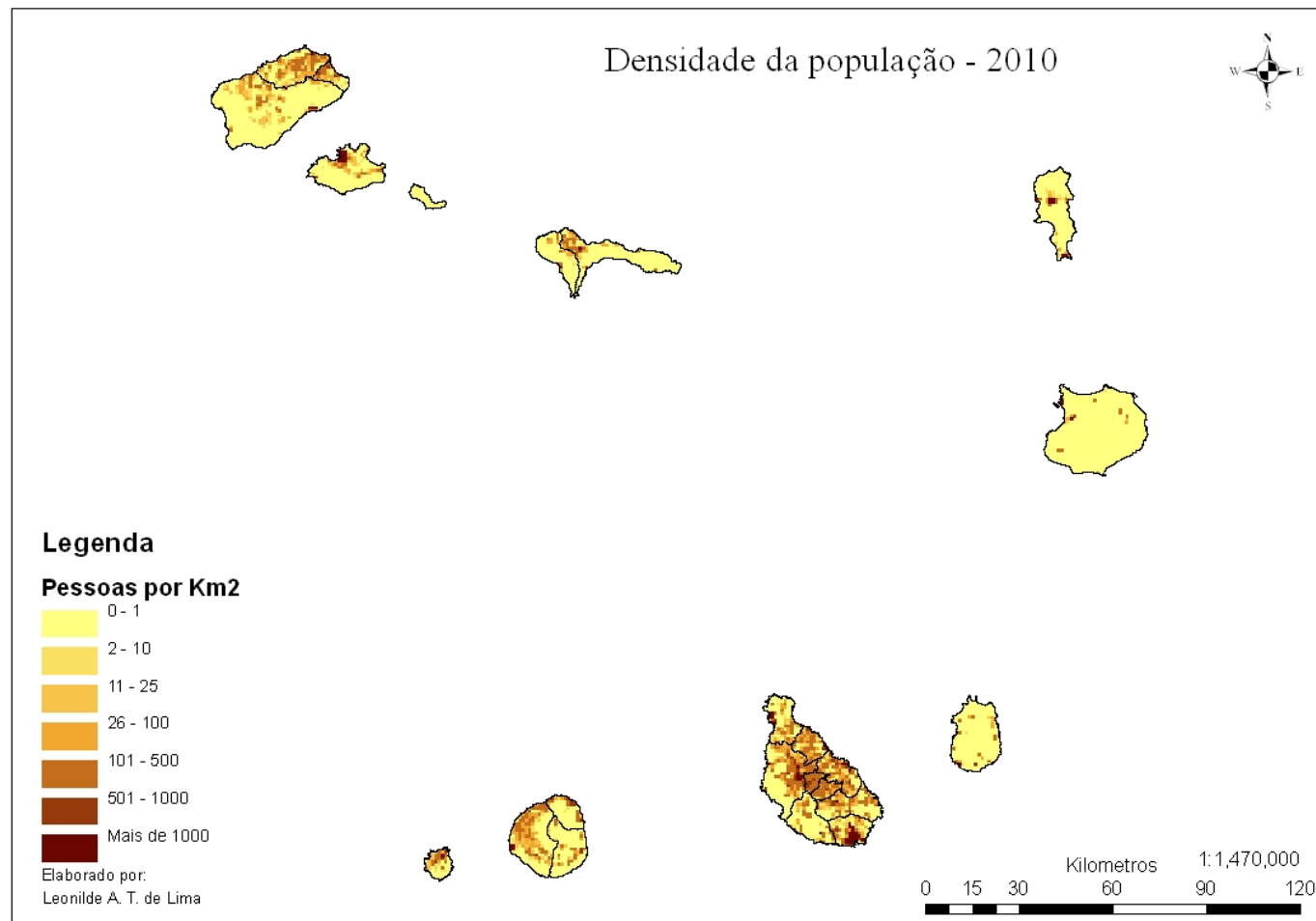


Figura 15 - Densidade da população 2010 - Malha 1km²

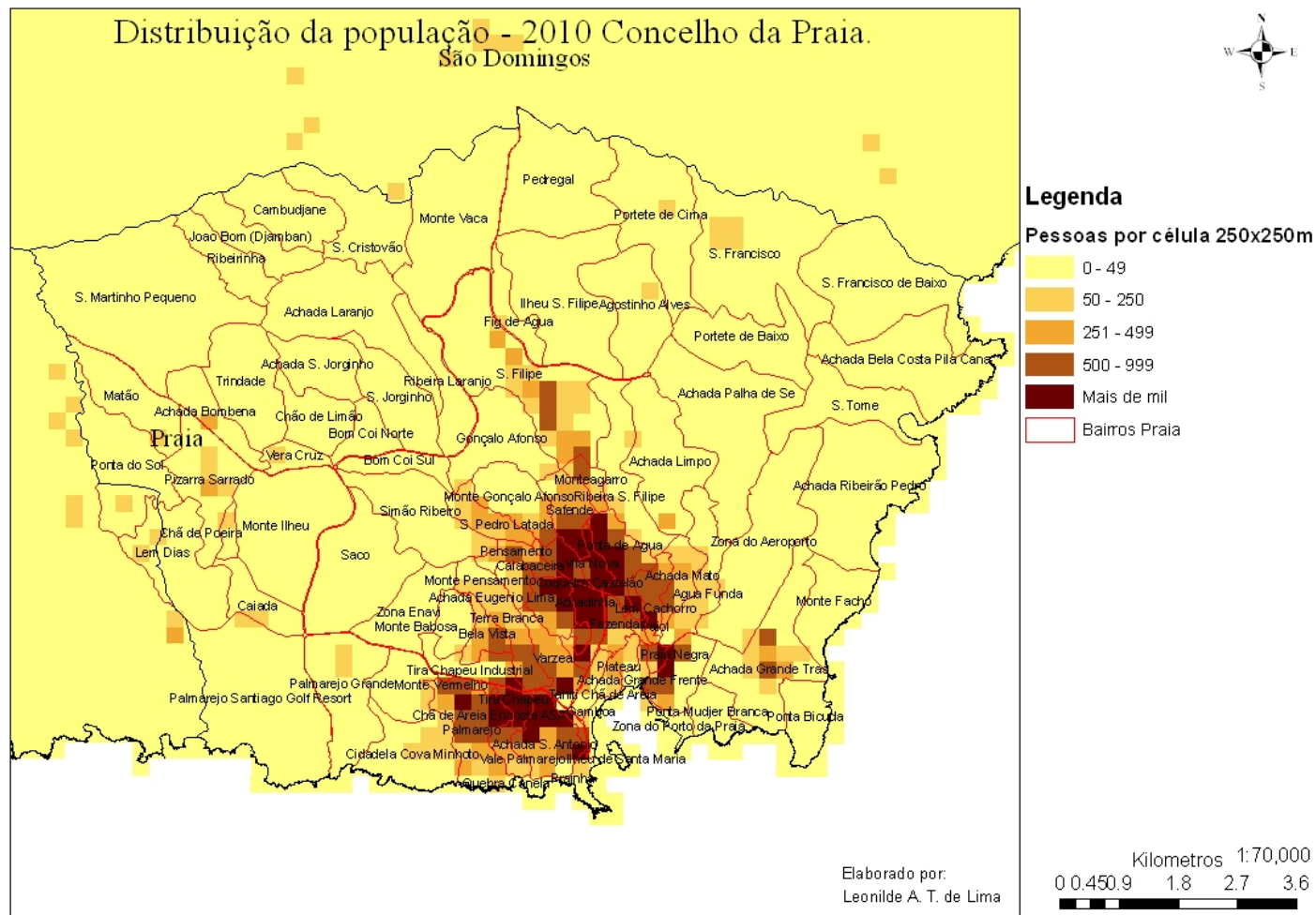


Figura 16 - Distribuição da população da cidade da Praia - Malha de 250 m

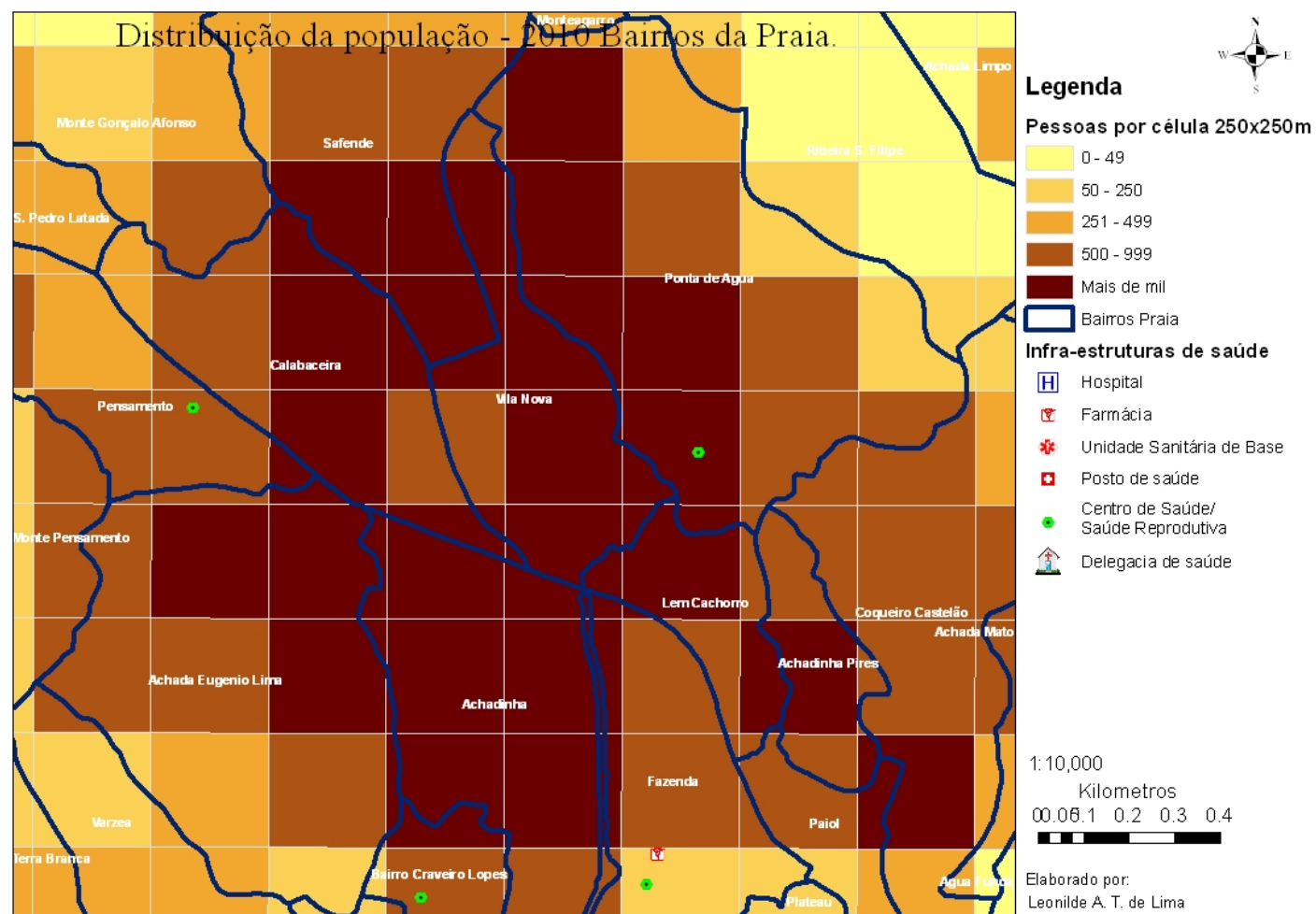


Figura 17-Distribuição da população - Bairros da cidade da Praia - Malha de 250 m

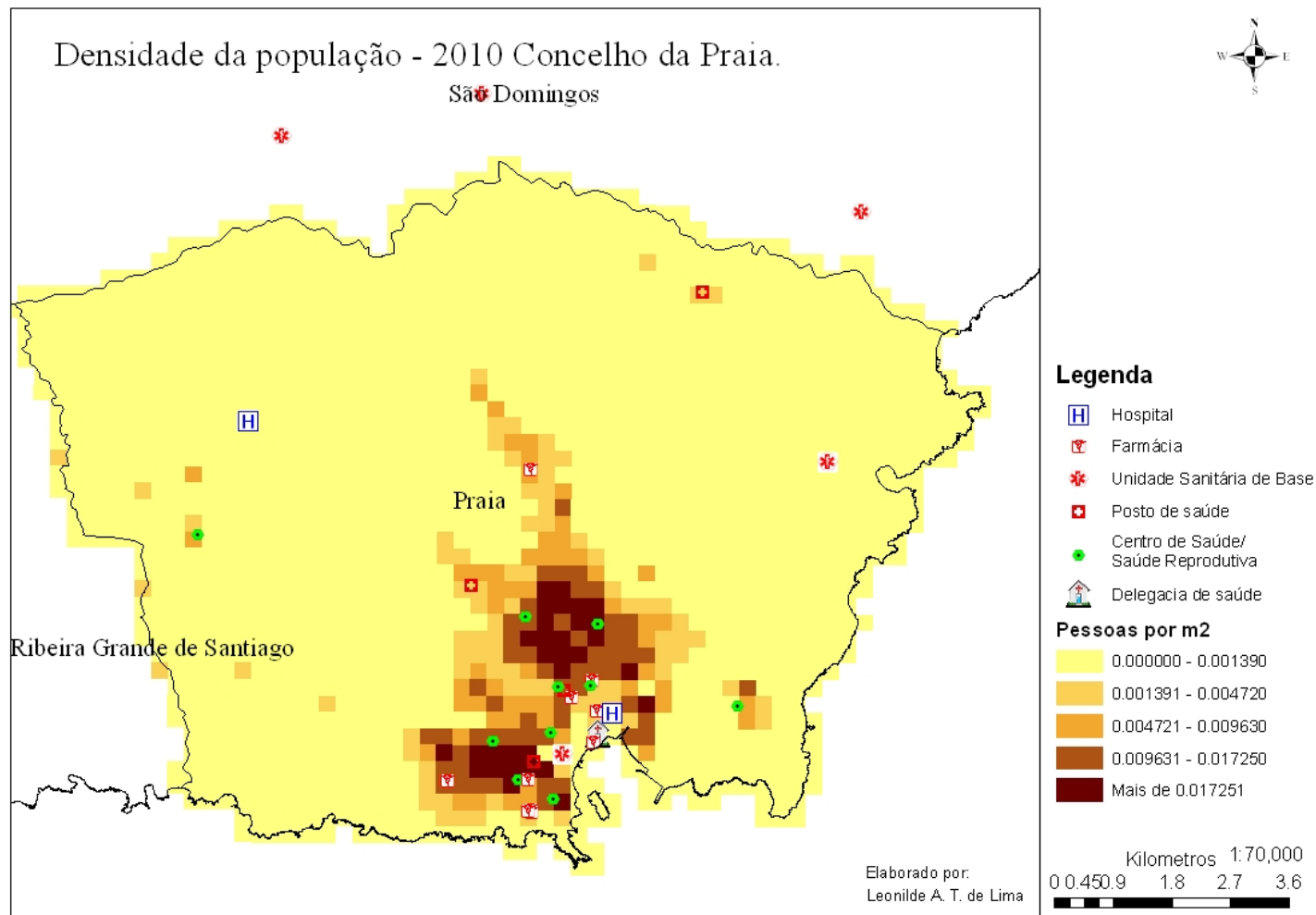


Figura 18 Distribuição das infra-estruturas de saúde e densidade população cidade Praia por m2

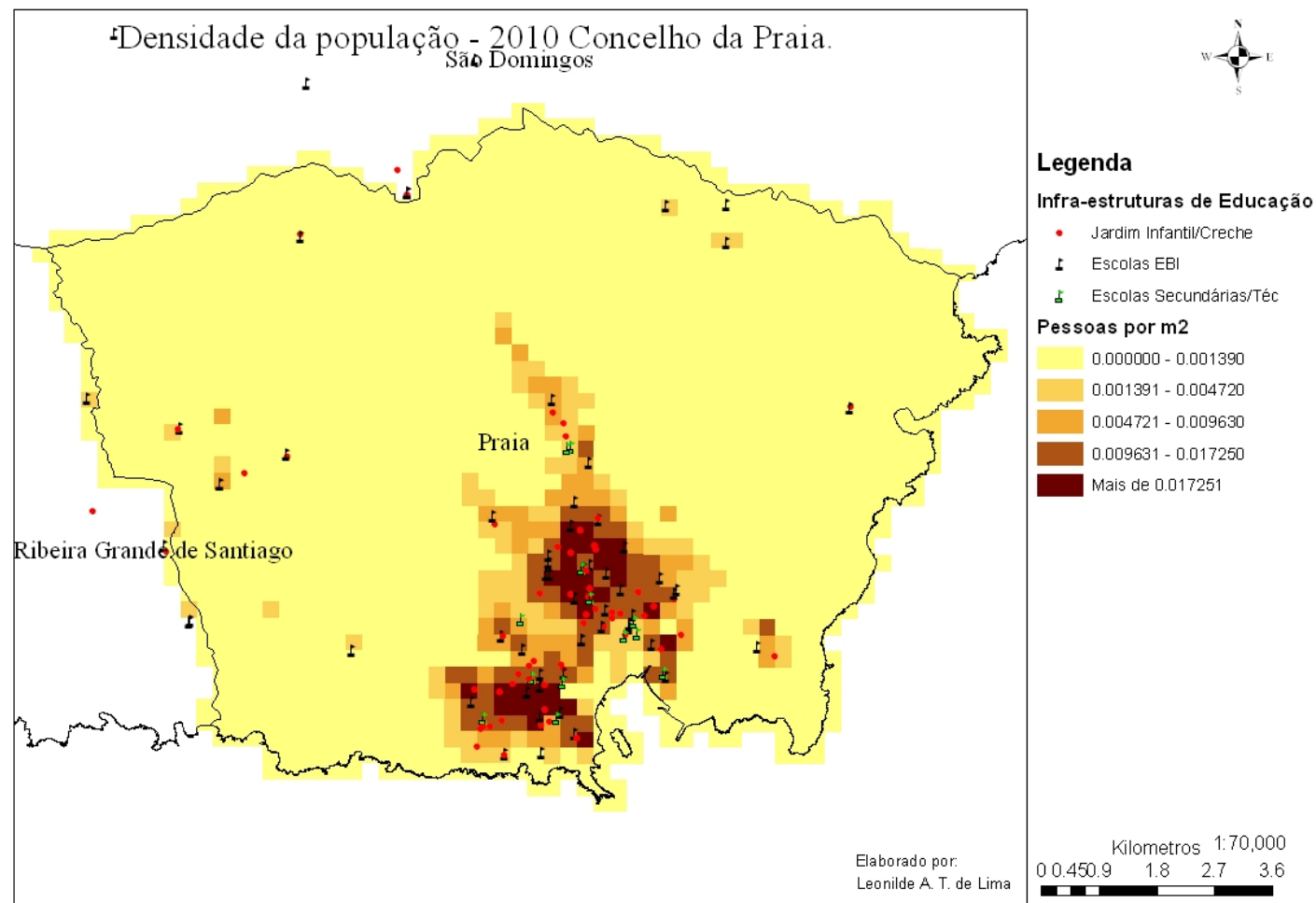


Figura 19 - Distribuição das infra-estruturas de educação e densidade população cidade Praia por m2

6. *Considerações Finais – Conclusões*

As IDE estão a mudar a forma como os dados espaciais podem ser vistos dentro de uma organiza.

ção, uma nação ou diferentes regiões. Cada vez mais a globalização e um processo recente de mudança económica está a proporcionar uma sociedade cada vez mais voltada para as tecnologias de informação e comunicação, e conseqüente necessidade de uma maior cooperação entre os países.

Uma das conclusões da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, foi o reconhecimento de que em muitas áreas (territoriais e de conhecimento), a qualidade dos dados usados não é adequada e que, mesmo onde existem dados, e ainda que estes sejam de qualidade satisfatória, a sua utilidade é reduzida por restrições de acesso ou por falta de padronização dos conjuntos de dados. A superação dessas dificuldades constitui um desafio a ser enfrentado na implantação de uma IDE.” (Espaciais, 2010).

As literaturas apontam diversas vantagens de países e instituições pioneiros na adoção e criação de Infra-estruturas de Dados Espaciais, dentre as quais se podem destacar a integração de dados de diferentes organizações, informação geográfica disponível, a propagação de uma cultura de uso de dados espaciais na tomada de decisão, a redução da duplicação de dados e recursos, otimização da gestão, entre outras, e alertam também pelo facto da implementação tardia desses sistemas, poder acarretar alguns constrangimentos, na presente conjuntura de globalização e integração.

Os desafios dos governos das diferentes nações e respectivas organizações, segundo Rajabifard & Williamson (2001), passam por definir quais os dados fundamentais necessários aos seus interesses comuns, em que padrão deverão ser recolhidos e armazenados, como forma de haver uma maior integração dos dados dispersos pelas agências das diferentes nações que normalmente são produzidos para determinados fins específicos, segundo determinadas especificações, sem preocupações quanto as

necessidades de outros utilizadores, Ainda, o autor argumenta que face a esse contexto “muitos países acreditam que poderão beneficiar economicamente e ambientalmente com uma melhor gestão das suas informações espaciais”, através do desenvolvimento de Infra-estruturas de Dados Espaciais (IDE) em diferentes níveis, local, estadual, nacional, regional e global.

Porém, alguns constrangimentos, mencionadas nas diversas literaturas lidas, poderão dificultar a implementação da IDE, uma vez que nem todas as organizações poderão querer partilhar os seus dados e ou torná-los acessíveis gratuitamente. A falta de sensibilização sobre o seu valor, a aparente complexidade na sua implementação, a incompatibilidade dos actuais modelos conceptuais e organizacionais com as suas necessidades efectivas e a complexidade das diversas questões regionais, tal como orientações políticas, culturais e económicas, poderão constituir um entrave ao seu desenvolvimento.

Esta presente dissertação procurou expor os principais aspectos a serem tidos em consideração para a implementação efectiva de uma infra-estrutura de dados espacial ao nível da informação estatística, que poderá ser considerada como uma IDE temática. Apesar de segundo Rajabifard A. et all, (2000), as IDE Nacionais terem uma função essencial em relação aos outros níveis, sendo o elo de ligação entre todos eles, influenciando directamente as iniciativas de nível inferior de forma que possam beneficiar com o desenho, a construção e a implementação, urge ao Sistema Estatístico ter uma infra-estrutura que congregue toda a informação disponível e consequente disponibilização aos diferentes perfis de utilizadores.

Contudo, a sua implementação é possível dado que os interesses sociais e ambientais de um país, são sustentados por informações espacialmente referenciadas actualizadas, completas, rigorosas, acessíveis, integráveis.

A IDE do SEN deverá ser construída usando uma abordagem integrada e participativa focada na reutilização dos recursos, na contribuição dos vários sectores envolvidos e coordenação efectiva a nível de padrões e regras de implementação.

As malhas estatísticas, amplamente usadas em diversas instituições de estatísticas internacionais, surgem como uma alternativa à disseminação dos dados. De dimensões menores do que as divisões administrativas e as divisões estatísticas,

fornece uma resolução espacial mais detalhada em relação às outras apresentações estatísticas permitindo uma análise mais detalhada. Ao contrário do que acontece em outras paragens, a informação disponibilizada pelo RGPH 2010, por ser exaustivo e detalhado até ao nível do edifício, e estar totalmente georreferenciada, constitui a melhor e a principal fonte de dados para a implementação de uma infra-estrutura de disseminação baseada em malhas estatísticas.

O acesso amplo e fácil à informação do INE é uma prioridade, assim como a melhoria contínua da qualidade do serviço prestado

A ser implementada em observância às normas e especificações definidas pelo SIT CV, a materialização desta proposta será um importante contributo para a promoção do uso da IG para a tomada de decisão nos processos económicos e ambientais, assim como para desenvolvimento sustentável de Cabo Verde

7. Bibliografia

(EU), E. U. (2007). *Inspire*. Obtido em 8 de Janeiro de 2012, de Inspire Initiative: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

Afonso, C. S. (2008). *Infra-estruturas de dados Espaciais nos Municípios: Contributo para a definição de um modelo de implementação*.

Africa, E. C. (2004). *SDI - AFRICA An implementation*. Obtido em 07 de Dezembro de 2009, de <http://geoinfo.uneca.org/sdiafrica/default1.htm>

Bueno, M. D., Pacheco, C. T., Pereira, C., Lima, L., Leite, L. A., Mattos, M. H., et al. (2009). Tecnologias geoespaciais e censos - a experiência de Cabo Verde. *2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal*, (pp. 71-79). Corumbá.

Chan, T. O., Feeney, M.-E., Rajabifard, A., & Williamson, I. (2001). The Dynamic Nature of Spatial Data Infrastructures: A Method of Descriptive Classification. *Geomatica*, (pp. 13-55).

CINDE, C. d. (2010). *Plano de Ação para implementação da INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais*. Rio de Janeiro: CDDI, IBGE.

Coleman, D. J., McLaughlin, J. D., & Sue, N. (1997). Building a spatial Data Infrastructure. *64th Permanent Congress Meeting of the Fédération Internationale des Géometres*, (pp. 89-104). Singapore.

Commission, J. R. (s.d.). Obtido em 18 de Julho de 2010, de International Journal of Spatial Data Infrastructures Research: <http://ijsdir.jrc.ec.europa.eu/index.php/ijsdir/index>

Consortium, O. G. (1994). *The OGC's Role in Government & Spatial Data Infrastructure*. Obtido em 8 de Dezembro de 2011, de Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org/>

Crompvoets, J. (2006). *National spatial data clearinghouses, worldwide development and impact*. Phd Thesis, Wageningen University, Wageningen.

Crompvoets, J., & Bregt, A. (2003). World Status of National Spatial Data Clearinghouses. *URISA Journal*, 43-50.

David O. Yawson, F. A. (2010). Ghana's Right to Information Bill: Opportunity for SDI as a Technical Infrastructure. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, Vol 5 (2010)*, pp. 326-346.

Development Information Services Division (DISD), U. N. (2001). The Future Orientation of Geoinformation Activities in África. *Second Meeting of the Committee on Development Information*, (p. 31).

Dias, R. M. (2006). *Infra-estruturas municipais de dados espaciais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação.

- ECA, E. C. (2007). *Geoinformation in Socio-Economic Development: Determination of Fundamental Datasets for Africa*. Addis Ababa, Ethiopia: United Nations Economic Commission for Africa.
- EIS - AFRICA. (2007). *Environmental Information Systems - África*. Obtido em 26 de Dezembro de 2011, de Environmental Information Systems - África.
- EIS AFRICA, HSRC. (2006). *Determination of the fundamental Geo-Spatial datasets for Africa through a user needs analysis*. Pretoria, South Africa: HSRC.
- FGDC. (2005). *The Federal Geographic Data Committee - Future Developments*. Obtido em 07 de Dezembro de 2009, de The Federal Geographic Data Committee: WWW.FGDC.GOV/FUTURE DIRECTIONS/
- Goodchild, M. F. (2001). A Geographer Looks at Spatial Information Theory. *International Conference on Spatial Information Theory: Foundations of Geographic Information Science* (pp. 1-13). Londres, Inglaterra: Springer-Verlag.
- GSDI - Global Spatial Data Infrastructure. (2009). *Spatial Data Infrastructure Cookbook*.
- GSDI, G. S. (s.d.). Obtido em 15 de Dezembro de 2011, de Global Spatial Data Infrastructure: <http://www.gsdi.org>
- Gyamfi-Aidoo, J. (2011). A Guiding Framework for the Development of Capacity in Geospatial Information Management: the case of Africa. *Forum - Global Geospatial Information Management (GGIM)*. Seul, Korea.
- INECV, I. N. (2010). *Manual do Agente Recenseador*. Cabo Verde: Instituto Nacional de Estatística.
- Infrastructure, A. S. (1998). *Australian Spatial Data Directory*. Obtido em 2 de Agosto de 2011, de <http://asdd.ga.gov.au/asdd/>
- IODE, n. O. (Novembro de 2011). *OceanTeacher Digital Library*. Obtido em 04 de Janeiro de 2012, de OceanTeacher Digital Library: http://classroom.oceanteacher.org/OTMediawiki/index.php/Metadata_Overview
- Joep Crompvoets, A. R. (20 de Outubro de 2008). *The Centre for Spatial Data Infrastructures & Land Administration*. Obtido em 28 de Junho de 2011, de A Multi-View Framework to Assess Spatial Data Infrastructures: <http://www.csdila.unimelb.edu.au/publication/books/mvfasdi.html>
- Makanga, P., & Smit, J. (Julho de 2010). A Review of the Status of Spatial Data Infrastructure. *South African Computer Journal* , pp. 18-25.
- Masser, I. (2009). Changing Notions of a Spatial Data Infrastructure. In J. B. B. van Loenen (Ed.), *SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment*, (pp. 219-228).

- Masser, I. (2005). The Future of Spatial Data Infrastructures. *ISPRS Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure*, (pp. 7-16). Hangzhou, China.
- Mohammadi, H. (2008). *The Integration of Multi-source Spatial Datasets in the Context of SDI Initiatives*. Tese de Doutorado, Centre for Spatial Data Infrastructures and Land Administration, Department of Geomatics, Faculty of Engineering, Melbourne.
- Nations, U. (2008). *Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses - Revision 2*. New York: United Nations Publication.
- Nedović-Budić, Z., & Budhathoki, N. R. (2006). Technological and Institutional Interdependences and SDI – The Bermuda Square? *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, Vol. 1, pp. 36-50.
- Nonguierma, A. (2010). African Regional Spatial Data Infrastructure (ARSDI) A cooperative Geoinformation Management in Africa. *UN-SPIDER Regional Workshop*. Addis Abeba, Etiópia.
- NU, U. N. (2011). *Global Geospatial Information Management (GGIM)*. Obtido em 19 de Dezembro de 2011, de Global Geospatial Information Management: <http://ggim.un.org/>
- ONU, N. U. (2011). *UN Economic Commission for Africa*. Obtido em 21 de Dezembro de 2011, de UN Economic Commission for Africa: <http://www.uneca.org/>
- Padberg, A., & Kiehle, C. (2009). Towards a grid-enabled SDI: Matching the paradigms of OGC Web Services and Grid Computing. *GSDI 11 - World Conference*. Rotterdam, Netherlands.
- Painho, M. (2009). *Origem e evolução dos Sistemas de Informação Geográfica*. Notas de aula - Unidade curricular , Universidade Nova de Lisboa, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação.
- Rajabifard, A. (2002). *Diffusion of Regional Spatial Data Infrastructures: with particular reference to Asia and the Pacific*. Tese de Doutorado, University of Melbourne, Department of Geomatics.
- Rajabifard, A., & Williamson, I. P. (2001). Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future Directions.
- Rajabifard, A., & Williamson, I. P. (Março - Abril de 2005). The Need and Nature of Regional SDI for Middle East. *GIS Development-Middle East* .
- Rajabifard, A., Chan, T. O., & Williamson, I. (1999). The Nature of Regional Spatial Data Infrastructures. *The 27th Annual Conference of AURISA*. New South Wales, Australia.
- Rajabifard, A., Williamson, I. P., Holland, P., & Johnstone, G. (2000). From Local to Global SDI initiatives: a pyramid of building blocks. *4th Global Spatial Data Infrastructure Conference*. Cape Town, South Africa.

SNIG, S. N. (2009). *Sistema Nacional de Informação Geográfica*. Obtido em 27 de Dezembro de 2011, de Inspire: <http://snig.igeo.pt/Inspire/>

Statistics Norway / Department of Economic Statistics. (s.d.). Statistical Grid for Norway: Documentation of national grids for analysis and visualisation of spatial data in Norway. Norway, Norway, Norway.

UCCP. (s.d.). Obtido em 5 de Janeiro de 2012, de Sistema de Informação Territorial de Cabo Verde: <http://www.sit.gov.cv/caboverde/pt/inicio/inicio.html>

UNECA, G. I.-A. (2004). *SDI AFRICA: An Implementation Guide*.

Van Loenen, B., Besemer, J., & Zevenbe, J. (2009). *Spatial Data Infrastructure Convergence - Research, Emerging Trends, and Critical Assessment*. Delft, the Netherlands: Nederlandse Commissie voor Geodesie.

Williamson, I., Rajabifard, A., & Holland, P. (2010). *Spatially Enabled Society. FIG Congress 2010, Facing the Challenges – Building the Capacity*. Sidney, Australia.

Williamson, I., Rajabifard, A., & Binns, A. (2006). Challenges and Issues for SDI Development. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, (pp. 24-35).

Woldai, T. (2002). Geospatial data infrastructure : the problem of developing metadata for geoinformation in Africa. *International conference of the African Association of Remote Sensing of the Environment AARSE : Geoinformation for sustainable development in Africa :* , (p. 15). Abuja, Nigéria.

Yan, Z., Du, P., Zhang, H., & Chen, G. (2005). Local spatial data infrastructures for medium sized developing cities in China, taking Xuzhou as an example. *Workshop on Service and Application of Spatial Data Infrastructure*, (pp. 14-16). Hangzhou, China.

8. Anexos

ANEXO I – Alguns componentes do modelo de dados proposto para o SIG-INE versão 1.2

Simple feature class						Geometry Polygon	
ILHA						Contains M values	No
						Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec-ision	Scale	Length
OBJECTID	Object ID						
COD_ILHA	String	No					1
NOME_ILHA	String	Yes					20
Shape	Geometry	Yes					
Shape_Length	Double	Yes			0	0	
Shape_Area	Double	Yes			0	0	

Código da Ilha
Nome da Ilha

Simple feature class						Geometry Polygon	
CONCELHO						Contains M values	No
						Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec-ision	Scale	Length
OBJECTID	Object ID						
COD_CONCELHO	String	No					2
NOME_CONCELHO	String	Yes					50
COD_ILHA	String	No					2
NOME_ILHA	String	Yes					20
Shape	Geometry	Yes					
Shape_Length	Double	Yes			0	0	
Shape_Area	Double	Yes			0	0	

Código do Concelho
Nome do Concelho
Código da Ilha
Nome da Ilha

Simple feature class						Geometry Polygon	
FREGUESIA						Contains M values	No
						Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec-ision	Scale	Length
OBJECTID	Object ID						
COD_FREGUESIA	String	No					3
NOME_FREGUESIA	String	Yes					50
COD_CONCELHO	String	Yes					2
NOME_CONCELHO	String	Yes					50
COD_ILHA	String	No					1
NOME_ILHA	String	No					20
Shape	Geometry	Yes					
Shape_Length	Double	Yes			0	0	
Shape_Area	Double	Yes			0	0	

Código da Freguesia
Nome da Freguesia
Código do Concelho
Nome do Concelho
Código da Ilha
Nome da Ilha

Simple feature class						Geometry Polygon	
DR						Contains M values	No
						Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec-ision	Scale	Length
OBJECTID	Object ID						
DR	String	Yes					3
COD_DR	String	Yes					6
COD_FREGUESIA	String	No					3
NOME_FREGUESIA	String	Yes					50
COD_CONCELHO	String	Yes					2
NOME_CONCELHO	String	Yes					50
COD_ILHA	String	No					1
NOME_ILHA	String	No					20
Shape	Geometry	Yes					
Shape_Length	Double	Yes			0	0	
Shape_Area	Double	Yes			0	0	

Codigo 3 digitos DR
Codigo 6 digitos DR
Código da Freguesia
Nome da Freguesia
Código do Concelho
Nome do Concelho
Código da Ilha
Nome da Ilha

Simple feature class						Geometry Point			
EDIFICADO						Contains M values	No	Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec- ision	Scale	Length		
OBJECTID	Object ID								
SHAPE	Geometry	Yes							
COD_ILHA	String	Yes					1		Codigo ilha
COD_CONCELHO	String	Yes					2		Codigo Concelho
COD_FREGUESIA	String	Yes					3		Codigo Freguesia
COD_DR	String	Yes					6		Codigo DR
GEO	String	Yes					10		Codigo GEO
ID_PONTO	String	Yes					255		Numero de ponto 4 digitos
DATA_EDIF	Date	Yes				0	0	8	Data registo edificio
DATA_FIMEDIF	Date	Yes				0	0	8	Data do fim edificio
FONTE_EDIF	Short integer	Yes		dFonteEdif		0			Fonte de levantamento do edificio
TIPO_EDIFICADO	Short integer	Yes		dTipoEdificado		0			TIPO_EDIFICADO
COD_SIMB	Long integer	Yes				0			COD_SIMB

Simple feature class						Geometry Polygon			
LUGAR						Contains M values	No	Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec- ision	Scale	Length		
OBJECTID	Object ID								
SHAPE	Geometry	Yes							
COD_LUGAR	String	Yes					7		Codigo lugar 7 digitos
NOME_LUGAR	String	Yes					50		NOME_LUGAR
SHAPE_Length	Double	Yes				0	0		
SHAPE_Area	Double	Yes				0	0		

Simple feature class						Geometry Point			
NOME_LUGAR						Contains M values	No	Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec- ision	Scale	Length		
OBJECTID	Object ID								
SHAPE	Geometry	Yes							
COD_LUGAR	String	Yes					7		Codigo Lugar
NOME_LUGAR	String	Yes					50		Designacao Lugar

Simple feature class						Geometry Polygon			
ZONA						Contains M values	No	Contains Z values	No
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec- ision	Scale	Length		
OBJECTID	Object ID								
COD_ZONA	String	No					5		Código da Zona 5 digitos
NOME_ZONA	String	Yes					50		Nome da Zona
COD_FREGUESIA	String	No					3		Código da Freguesia
NOME_FREGUESIA	String	Yes					50		Nome da Freguesia
COD_CONCELHO	String	No					2		Código do Concelho
NOME_CONCELHO	String	Yes					50		Nome do Concelho
COD_ILHA	String	No					1		Código da Ilha
NOME_ILHA	String	Yes					20		Nome da ilha
TipoZona	Short integer	Yes		dTipoZona		0			TipoZona
Shape	Geometry	Yes							
Shape_Length	Double	Yes				0	0		
Shape_Area	Double	Yes				0	0		

Simple feature class		Geometry <i>Polyline</i>		Contains M values <i>No</i>		Contains Z values <i>No</i>	
ESTRADAS							
Field name	Data type	Allow nulls	Default value	Domain	Prec- ision	Scale	Length
OBJECTID	Object ID						
Shape	Geometry	Yes					
TIPO_ESTRADA	String	Yes					20
NOME_ESTRADA	String	Yes					50
FONTE_DADOS	Short integer	Yes		dFonteDados	0		
Shape_Length	Double	Yes			0	0	

Tipo Estrada
 NOME_ESTRADA
 FONTE_DADOS

ANEXO II – Código Geográfico Nacional – Nível Freguesia

Ilha	Concelho	Designação	COD. Freguesia
Santo Antão	Ribeira Grande	N. Sr. ^a . Rosário	111
Santo Antão	Ribeira Grande	N. Sr. ^a . Livramento	112
Santo Antão	Ribeira Grande	Santo Crucifixo	113
Santo Antão	Ribeira Grande	São Pedro Apostolo	114
Santo Antão	Paúl	Santo António Das Pombas	121
Santo Antão	Porto Novo	São João Baptista	131
Santo Antão	Porto Novo	Santo André	132
São Vicente	São Vicente	N. Sr. ^a . Da Luz	211
São Nicolau	Ribeira Brava	N. Sr. ^a . Da Lapa	311
São Nicolau	Ribeira Brava	N. Sr. ^a . Do Rosário	312
São Nicolau	Tarrafal	São Francisco De Assis	321
Sal	Sal	N. Sr. ^a . Das Dores	411
Boa Vista	Boavista	São João Baptista	511
Boa Vista	Boavista	Santa Isabel	512
Maio	Maio	N. Sr. ^a . Da Luz	611
Santiago	Tarrafal	Santo Amaro Abade	711
Santiago	Santa Catarina	Santa Catarina	721
Santiago	Santa Cruz	Santiago Maior	731
Santiago	Praia	N. Sr. ^a . Da Graça	741
Santiago	São Domingos	N. Sr. ^a . Da Luz	751
Santiago	São Domingos	São Nicolau Tolentino	752
Santiago	São Miguel	São Miguel Do Arcanjo	761
Santiago	São Salvador Do Mundo	São Salvador Do Mundo	771
Santiago	São Lourenço Dos Órgãos	São Lourenço Dos Órgãos	781
Santiago	Ribeira Grande De Santiago	Santíssimo Nome De Jesus	791
Santiago	Ribeira Grande De Santiago	São João Baptista	792
Fogo	Mosteiros	N. Sr. ^a . Da Ajuda	811
Fogo	São Filipe	São Lourenço	821
Fogo	São Filipe	N. Sr. ^a . Da Conceição	822
Fogo	Santa Catarina	Santa Catarina do Fogo	831
Brava	Brava	São João Baptista	911
Brava	Brava	N. Sr. ^a . Do Monte	912

ANEXO III – Exemplo de saída do editor de meta dados – Mig 2

Limites Administrativos

Conjunto de Dados Geográficos

Identificação do Conjunto de Dados Geográficos

Elementos de Referência

Título: Limites Administrativos

Título Alternativo:

Data de Referência: , Criação

Edição:

Data de Edição: 2000-01-01

Identificador: 1

Série:

Resumo

Limites Administrativos Oficiais (Limites de Ilha e Limites de Concelho) para todo o país em polígono. A esta informação está associada a toponímia da ilha, do concelho, o código geográfico, bem como outra informação descritiva como seja a área oficial de cada circunscrição administrativa.

Objectivo

Contacto (Contacto)

Carlos Varela, UCCP

Telefone: 2609985 , Fax: 2623169

Endereço: Achada Santo António, Praia, 232-A, Cabo Verde

Palavras-chave Descritivas ()

Palavras-chave: unidades administrativas

Thesaurus

Título: GEMET - INSPIRE themes, version 1.0

Título Alternativo:

Data de Referência: 2008-07-01, Criação

Edição:

Data de Edição: 2012-01-05

Identificador: GEMET

Série:

Restrições

Limitação Ao Uso: Uso gratuito

Restrições de Acesso: Sem Restrições

Restrições ao Uso: Sem Restrições

Resolução Espacial

Escala Equivalente (denominador):

Distância no Terreno (metros): 0.0

Extensão

Descrição da Extensão: Horizontal em graus decimais West: -25.361120 East: -22.664771 North: 17.205124 South: 14.802617 Em coordenadas projectadas or local. Left: -25.361120 Right: -22.664771 Top: 17.205124 Bottom: 14.802617 Vertical Minimum elevation: -3.667000 Maximum elevation: 5.000000

Extensão Geográfica

W: -2536112.0, E: -2.2664771E7, S: 1.4802617E7, N: 1.7205124E7

Créditos:

Tipo de Representação Espacial: Vectorial

Idioma do CDG: Português

Manutenção: Conforme Necessário

Categoria Temática: Limites Administrativos

Distribuição

Formato

Nome do Formato: Divisão Administrativa

Versão: 2010

Opções de Distribuição

Unidades de Distribuição:

Tamanho de Transferência (mg):

Acesso Online

Qualidade

Nível Hierárquico dos Dados: Conjunto de Dados Geográficos

Histórico

Declaração

Fonte dos Dados

Descrição da Fonte:

Denominador da Escala da Fonte: 1

Sistema de Referência

Nome do Sistema de Referência:

Código do Sistema de Referência: WGS - 84

Metadados

Identificador Único: d73e49ed70344126996ba2f4b035150f

Idioma dos Metadados: Português

Contacto (Contacto do Processo)

Carlos Varela, Unidade de Coordenação da Cartografia e Cadastro

Telefone: 2609985 , Fax: 2623169

Endereço: Achada Santo António, Praia, 332-A, Cabo Verde

Carlos.Varela@Mahot.gov.cv

Data dos Metadados: 2012-01-05

Designação da Norma e Perfil de Metadados : ISO 19115 Perfil MIG

Folha de Estilos "MIG Azul e Cinza Claro", 28 de Agosto de 2009

SuGIK₂

