

C&S SIG

A Informação Geográfica em Angola: Subsídios para Elaboração de uma Estratégia e Plano de Ação de apoio à implementação do Plano Nacional de Informação Geográfica

Dilson Zititi Kitoko

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

C& SIG



C&S SIG

A Informação Geográfica em Angola: Subsídios para Elaboração de uma Estratégia e Plano de Ação de apoio à implementação do Plano Nacional de Informação Geográfica

Dilson Zititi Kitoko

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

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

**A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA: SUBSÍDIOS PARA
ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO DE APOIO A
IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ORIENTADA POR:
PROFESSOR DOUTOR MARCO OCTÁVIO TRINDADE PAINHO

ABRIL, 2014

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a minha família, na qual incluo a minha amada, Irina Gonçalves, pelo apoio incondicional em todos os momentos do meu percurso acadêmico, profissional e pessoal. Ao Prof. Dr. Marco Painho pela amabilidade e disponibilidade em orientar-me na elaboração desta tese. Ao Coronel Walter Massano, pelos conhecimentos transmitidos e materiais disponibilizados. Ao Dr. Antonio Cosme, pelas partilhas de ideias e colaborações, igualmente ao Msc. Luiz Amadeu. Aos amigos, colegas de profissão do IGCA e da Faculdade Ciências da UAN, que contribuíram mediante a disponibilização de materiais durante a fase de pesquisa. E todos aqueles que de forma direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. A todos os docentes do Mestrado em C&SIG pelos excelentes conhecimentos transmitidos e dedicação ao ensino neste campo do conhecimento tão promissor, quanto desafiador.

A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA: SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO DE APOIO A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

RESUMO

Quando comparada a outras regiões do mundo e mesmo regionalmente, as tecnologias de geoinformação ainda são pouco utilizadas e difundidas em Angola. Há uma grande carência de profissionais, centros de pesquisa e ensino, desenvolvimento de aplicações e produção técnico-científica. Há carência de uma política nacional de desenvolvimento das TIGs e mecanismos eficazes de gestão e produção de dados, o que se reflete numa fraca difusão da informação, ausência de um quadro normativo e orientações técnicas, entre outros. Há uma grande lacuna no que toca a regulamentação, produção, gestão e disseminação da informação geospacial. A legislação relativa ao domínio da informação geográfica é escassa. É necessário que se consolidem mecanismos legais que visem organizar e regular este setor. Neste contexto, propomos a implementação de uma estratégia sólida e coerente de desenvolvimento, orientada para a gestão, produção e divulgação da informação geográfica que possa integrar a utilização da informação geográfica, implementada no território por organismos que o gerem e cuja missão central é promover o desenvolvimento sustentável.

GEOGRAPHIC INFORMATION IN ANGOLA: SUBSIDE TO ELABORATE STRATEGIES AND ACTION PLANS TO IMPLEMENT THE NATIONAL PLAN OF GEOGRAPHIC INFORMATION

ABSTRACT

In comparison to other places in the world, or even locally in the african continent, geoinformation technologies are not commonly used and disseminated in Angola yet. There is a massive lack of specialized personnel, research centers and teaching institutions, and so the promotion of technical and scientific applications is absent. Angola also misses a national TIG's development policy and an effective mechanism regarding management and production of data. This prospect directly reflects in low information spread, in the absence of a legislative framework and its technical guidance, among other things. There is a huge blank space in regard to regulation, production, management and spread of geospatial information. Regulations regarding the ownership of geographic information are scarce too. To regulate and organize this area, secure legal mechanisms is essential. Against this background, we propose the implement of a solid and coherent development strategy, oriented by management, production and dissemination of geographic information. A strategy able to integrate the data provided by local organizations and which central's mission is a sustainable development model.

PALAVRAS-CHAVE

Estratégia

Geoinformação

Integração

Compartilhamento

Dados Espaciais

KEYWORDS

Strategy

Geoinformation

Integration

Sharing

Spatial Data

ÍNDICE DO TEXTO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PALAVRAS-CHAVE.....	viii
KEYWORDS.....	viii
ÍNDICE DO TEXTO.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUÇÃO	1
1.2. ENQUADRAMENTO	3
1.3. MOTIVAÇÃO.....	4
1.4. OBJETIVO GERAL	5
1.5. METODOLOGIA	5
1.6. ORGANIZAÇÃO DA TESE	6
CAPÍTULO II - A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	7
2.1. A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	7
2.2. A EMERGÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA.....	12
2.3. A EVOLUÇÃO DOS SIG NO CONTEXTO MUNDIAL	14
CAPÍTULO III - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS NO DOMÍNIO DA GESTÃO DAS INFORMAÇÕES GEOSPACIAIS	17
3.1. UNITED NATIONS GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT (UN-GGIM)	17
3.2. SPATIAL INFORMATION IN THE EUROPEAN COMUNITY - INSPIRE	21
3.3. PLANO DE AÇÃO CONJUNTO 2013-2015 PARA ACELERAR O DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DAS AMÉRICAS (AMÉRICA LATINA E CARIBE)	24

3.4. PRINCIPAIS INICIATIVAS NO CONTEXTO REGIONAL AFRICANO	26
3.4.1. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA (UNECA).....	26
3.4.2. AFRICAN ASSOCIATION OF REMOTE SENSING OF THE ENVIRONMENT (AARSE)	27
3.4.3. REGIONAL CENTER FOR MAPPING OF RESOURCES FOR DEVELOPMENT (RCMRD)	28
3.4.4. REGIONAL REMOTE SENSING UNIT-SADC (RRSU)	31
3.4.5. EIS – ÁFRICA	32
3.4.6. REGIONAL CENTRE FOR TRAINING IN AEROSPACE SURVEYS (RECTAS).....	32
3.4.7. MAPPING AFRICA FOR AFRICA (MAFA).....	33
3.4.8. AFRICAN GLOBAL EARTH OBSERVATION SYSTEM OF SYTEMS (AFRIGEOSS)	34
CAPÍTULO IV - AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA	35
4.1. DA INDEPENDÊNCIA AO FIM DO CONFLITO CIVIL (1975 - 2002).....	35
4.2. O PÓS-GUERRA (2002 - ATÉ A ATUALIDADE)	36
4.3. A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA	37
4.4. O MERCADO NACIONAL	43
4.5. O INSTITUTO GEOGRÁFICO E CADASTRAL DE ANGOLA	44
4.6. OS PRESTADORES DE SERVIÇOS: AS EMPRESAS	48
4.7. OS UTILIZADORES: AS TIG NO SETOR PÚBLICO	48
4.8. OS UTILIZADORES: AS TIG NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO & GÁS E EXPLORAÇÃO MINEIRA	50
4.9. AS TIG NAS FORÇAS ARMADAS DE ANGOLA (FAA)	50
4.10. ENSINO E INVESTIGAÇÃO NO CAMPO DA GEOINFORMAÇÃO	52
4.11. ÂMBITO LEGAL: A LEGISLAÇÃO NO DOMÍNIO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA ...	54
4.12. AS PRINCIPAIS INICIATIVAS NACIONAIS NO DOMÍNIO DAS TIG	56
4.12.1. O MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA	56
4.12.2. NÚCLEO DE TECNOLOGIAS AEROESPACIAIS (NAE)	566
4.12.3. CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (CNIG)	57
4.12.4. CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS	58
4.12.5. CENTRO NACIONAL DE GPS	59

4.12.6. PROGRAMAS LIGADOS À GEOINFORMAÇÃO NA CONJUNTURA POLÍTICA ATUAL.....	60
4.12.7. CENTRO NACIONAL DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA - CNIG.....	61
4.12.8. CENTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO E CAPTAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE - (CNPCIS).....	61
4.12.9. PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA REDE GEODÉSICA	62
4.12.9.1. O PROJETO REPANGOL.....	63
4.12.10. Os SIG COMO PRINCIPAL TIG EM ANGOLA	64
4.12.11. COMISSÃO NACIONAL INTERSECTORIAL DE DESMINAGEM E ASSISTÊNCIA HUMANITÁRIA - CNIDAH	65
4.12.12. ATLAS DOS MUNICÍPIOS DE ANGOLA	66
4.12.13. IX JORNADAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS DA FESA	68
4.12.14. 1ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	69
4.12.15. O GIS DAY.....	70
4.12.16. ENCONTRO NACIONAL DE UTILIZADORES ESRI DE ANGOLA (EUEA)	70
CAPÍTULO V - PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO PARA O PLANO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	72
5.1. JUSTIFICAÇÃO DA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO	72
5.2. SITUAÇÃO ACTUAL: ESTADO-DA-ARTE.....	72
5.3. QUADRO LEGAL E INSTITUCIONAL	73
5.4. OPORTUNIDADES E CONSTRANGIMENTOS.....	74
5.5. O PROCESSO DE PREPARAÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO	75
5.6. A ESTRATÉGIA.....	75
5.7. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	75
5.8. OBJETIVO GERAL	75
5.9. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	76
5.9.1. OBJETIVO ESTRATÉGICO 1 - FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL.....	76
5.9.2. OBJETIVO ESTRATÉGICO 2 - ESTABELECIMENTO DE UM QUADRO NORMATIVO LEGAL	77
5.9.3. OBJETIVO ESTRATÉGICO 3 - FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.....	77

5.9.4. OBJETIVO ESTRATÉGICO 4 - PROMOÇÃO DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA	78
5.9.5. OBJETIVO ESTRATÉGICO 5 - SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E TECNOLOGIAS ASSOCIADAS.....	78
5.9.6. OBJETIVO ESTRATÉGICO 6 - INTEGRAÇÃO DAS BASES DE DADOS ESPACIAIS	79
5.9.7. OBJETIVO ESTRATÉGICO 7 - REFORÇO AO INTERCÂMBIO E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.....	80
5.9.8. OBJETIVO ESTRATÉGICO 8 - ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	80
5.10. O PLANO DE AÇÃO	81
5.10.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA	81
CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO	86
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
6.2. LIMITAÇÕES.....	88
6.3. RECOMENDAÇÕES.....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Divisão Político-Administrativa de Angola (United Nations, 2008).	3
Figura 2 - Principais áreas de pesquisa do NCGIA (Fonte: Painho e Curvelo, 2011). ...	9
Figura 3 - Principais eventos ligados ao desenvolvimento da CIG. (Fonte: Painho adaptado de Longley et. al, 2005).	15
Figura 4 - Competências essenciais que caracterizam as iniciativas pilares da IDE e áreas potenciais de contribuição ao trabalho conjunto (Fonte: IPGH et.al, 2013).	25
Figura 5 - Países Membros do RCMRD (RCMRD, 2014).	28
Figura 6 - Organigrama da Instituição (RCMRD, 2014).	29
Figura 7 - Área de cobertura almejada pelo AFREF (Fernandes, 2007).	30
Figura 8 - Rede de países integrados na organização (EIS-Africa, 2012).	32
Figura 9 - Marco Geodésico de Camacupa, Província do Bié (Mazungue, 2014).	38
Figura 10 - Redes Topogeodésicas constituídas no território angolano (Fonte: Elaboração do Autor).	41
Figura 11 - Cartografia oficial disponível do território angolano (Elaboração do Autor).	42
Figura 12 - Utilizadores de IG em Angola (Elaboração do Autor).	44
Figura 13 - Organigrama do MINUHA, com destaque para o IGCA em vermelho (Governo de Angola, 2003)	45
Figura 14 - Organigrama do IGCA (Governo de Angola, 2003).	46
Figura 15 - Localização e Tipologia das Estações GNSS (Fernandes, 2010).	63
Figura 16 - Tipologia das Estações GNSS (Fernandes, 2010).	64
Figura 17 - Um dos produtos gerados pelo SIG-CNIDAH – (Toko et. al, 2010).	66
Figura 18 - Vista geral do Atlas dos Municípios de Angola (FAO, 2006).	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Objetivos estratégicos propostos e respectivas ações (Elaboração do Autor).....	85
--	----

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUÇÃO

Atualmente vivencia-se a era das sociedades da informação, onde temos o advento das tecnologias de informação e comunicação. O termo sociedade da informação abrange o conjunto de políticas, iniciativas e investimentos necessários para estimular o crescimento econômico e a competitividade, para suportar o desenvolvimento de uma sociedade fortemente baseada na criação e uso de conhecimento, produtos e serviços relacionados com a informação (GINIE, 2004). As ciências geográficas acompanharam a dinâmica de desenvolvimento do avanço do conhecimento técnico-científico e incorporaram as novas tecnologias a seu favor. Fruto deste processo observa-se o surgimento de soluções para armazenamento, visualização, manipulação e análise da informação geográfica, bem como dos serviços baseados em localização.

De acordo com Cosme (2012) é neste contexto que se utiliza a designação de Tecnologias de Informação Geográfica (TIG) para referenciar o conjunto de instrumentos de gestão da informação geográfica. As TIG, com destaque para os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), são ferramentas centrais para a gestão do território, tomada de decisão e de todas as atividades com uma componente espacial. Julião (2001) aponta que as tecnologias de informação geográfica, nomeadamente os SIG têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante em diversas organizações nomeadamente nas relacionadas com a gestão territorial.

As TIG no geral revelam-se como instrumentos de grande valia, no apoio a tomada de decisão, gestão e planeamento das ações e intervenções no território. Dentre as TIG mais populares podemos destacar a Detecção Remota, SIG, *Computer Aided Design* (CAD), *Desktop Mapping* (ou Cartografia Automática), Automated Mapping / Facilities Management (AM/FM), *Land Information System* (LIS), *Global Position System* (GPS), Light Detection and Ranging (Lidar) entre outros.

A indústria de informação geográfica (IG) entrou num rápido desenvolvimento nos últimos anos. De acordo com Jardim (2013), em 10 anos, conforme previsões do Comitê Geoespacial da ONU, a informação geoespacial, reproduzida por métodos cartográficos será tão fundamental quanto à energia elétrica. A ONU, por intermédio da sua iniciativa *Global Geospatial Information Management (UN-GGIM)* tem fomentado nos países-membros a adoção de melhores práticas em produção, gestão e disseminação da informação geoespacial, bem como a consolidação das Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE). O Comitê de Peritos sobre informações geoespaciais da ONU, inserido no programa UN-GGIM, foi criado para garantir que os Estados-Membros possam trabalhar em conjunto, compartilhar conhecimentos e apoiar o desenvolvimento de uma base de informação geoespacial sólida. Todo o trabalho é baseado no reconhecimento comum do valor da informação geoespacial e do papel que ela pode desempenhar no desenvolvimento das economias, na prestação de serviços críticos, no desenvolvimento sustentável e na melhoria da vida das populações em todo o mundo (UN-GGIM, 2013).

No contexto africano, a Declaração de Addis Abbeba¹ (2011) recomenda que os países africanos, a *Economic Commission for África (ECA)* e a *African Union Commission*² devem finalizar e implementar o Plano de Ação Africano para Gestão da Informação Geoespacial (UN-GGIM, 2013). A nível nacional, o Ministério do Urbanismo e Habitação, órgão que tem sobre a sua tutela a entidade gestora da informação espacial nacional, já reconhece a necessidade de implementação do Programa Nacional de Informação Geográfica (PNIG). Na gênese da concepção do PNIG está a necessidade do país em ter organizada a sua Infraestrutura Nacional de Dados Geográficos (INDE), através da compilação e produção de informação geográfica de apoio às instituições de ensino superior, de investigação científica, bem como a necessidade de partilha desta informação entre as diferentes entidades do estado e o público em geral.

¹ *Addis Ababa Declaration on Geospatial information Management in Africa*, Agosto de 2011. A declaração reconhece os esforços feitos no contexto regional africano para gestão, integração e disseminação da Informação geoespacial, implementação de políticas para constituição das Infra-Estruturas Nacionais de Dados Espaciais, bem como aponta as principais iniciativas e os agentes com destaque neste contexto.

² União Africana.

1.2. ENQUADRAMENTO

Angola é um país da costa ocidental do continente africano, ex-colónia de Portugal. O país viveu um longo período de guerra civil, entre 1975 e 2002. O longo período de conflito armado resultou em danos, tanto para a população como para as infraestruturas do país. Hoje, Angola desponta para o mundo como um país em franco desenvolvimento, sendo o segundo maior produtor de petróleo do continente africano e uma das economias que mais cresce. Esta vertente é marcada com um novo período, o da reconstrução nacional, aonde observamos o *boom* da construção civil na reabilitação e construção de infraestruturas. A figura 1 apresenta a divisão político-administrativa de Angola.



Figura 1 - Divisão Político-Administrativa de Angola (United Nations, 2008).

O elevado crescimento populacional, associado à ocupação desregrada do espaço geográfico, tem sido um dos principais problemas enfrentados pelo governo nas principais cidades do país, com destaque para a capital Luanda, tal como a falta de saneamento básico e as debilidades no fornecimento de energia eléctrica e água.

Com o fim da guerra civil em 2002, o país vive hoje um intenso período de reconstrução nacional. O espaço geográfico sofre modificações instantâneas, a dinâmica territorial é alterada por diversos fatores e atores que interagem entre si. Neste sentido, surge a necessidade de implementação de mecanismos e ferramentas eficazes, apoiado em soluções tecnológicas e sistemas de gestão territorial para o auxílio no ordenamento, na análise, planeamento e avaliação de cenários territoriais. Neste contexto, as TIG revelam-se como ferramentas indispensáveis para sociedades em desenvolvimento, pela sua eficácia como ferramentas no apoio à gestão e tomada de decisão, permitindo análises espaciais complexas em curto espaço de tempo, inventário de informações espaciais, simulação de cenários e outras aplicações nos variados aspectos que um plano de reconstrução a nível nacional exige (Hoffmann, 2011).

1.3. MOTIVAÇÃO

Durante duas décadas investiu-se mais na indústria bélica do que em qualquer outra área. Após os acordos de Paz de 2002, viu-se a necessidade de reorganização e desenvolvimento do país em termos político-económico, social e administrativo.

No que toca a informação geográfica, é de suma importância ressaltar que grande parte das informações sobre o território angolano foi perdida durante o período do conflito armado. Uma boa parte destas informações encontra-se nos arquivos das missões geográficas em Portugal. Há um esforço político no sentido de resgate desta informação.

As tecnologias geoespaciais são pouco difundidas e ainda têm fraca utilização no país. A utilização das TIG revela-se difusa e não assente numa política e estratégia integrada de desenvolvimento. A legislação relativa ao domínio da informação geográfica é escassa. Há uma grande lacuna no que toca a regulamentação, produção, gestão e disseminação da informação geoespacial. É necessário que se criem mecanismos legais que regulem este setor, bem como instrumentos legais que visem regular a atividade dos profissionais e empresas que atuem neste campo.

Isto posto, entendemos ser de grande valia o desenvolvimento de pesquisas e estudos

sobre a geoinformação e suas aplicabilidades em benefícios das populações e do desenvolvimento sustentável de Angola.

1.4. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho propõe avaliar a atual situação, constrangimentos, perspectivas e elaborar uma proposta para adoção de uma estratégia e plano de ação para a implementação coordenada de um Programa Nacional de Informação Geográfica. A estratégia visa estabelecer uma política de desenvolvimento, orientada para a gestão, produção, disseminação da informação geoespacial, bem como o estabelecimento de um quadro normativo regulatório, que passa pela criação de uma legislação adequada ao setor e reorganização administrativa dos órgãos competentes.

1.5. METODOLOGIA

A metodologia principal consistiu na pesquisa bibliográfica extensiva nos arquivos das instituições públicas de interesse, na internet e nos arquivos pessoais de profissionais antigos e que são um registro vivo da história em Angola, a fim de termos um histórico da evolução das TIG em Angola, indicando os principais agentes envolvidos neste processo e sua dinâmica, bem como analisar o enquadramento a nível do continente africano e no contexto mundial das principais iniciativas e marcos históricos no domínio das informações geoespaciais. A segunda parte da pesquisa bibliográfica consistiu na revisão de literatura das principais iniciativas ligadas ao domínio da informação geográfica em âmbito mundial e regional, com intuito de contextualização do trabalho e demonstração da pertinência do tema abordado.

Como complemento da pesquisa bibliográfica, foram também realizadas visitas de campo a instituições públicas, consideradas de interesse para este trabalho, nomeadamente o Instituto Geográfico e Cadastral de Angola (IGCA), Direção dos Serviços Geografia e Cartografia das Forças Armadas de Angola, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Urbanismo e Habitação, Faculdade de Ciências da Universidade Agostinho Neto (FC-UAN), Administrações Municipais, Gabinetes Técnicos Municipais e Direções Provinciais.

O objetivo principal da abordagem metodológica escolhida foi o de recolher subsídios para um diagnóstico da situação atual, que nos permitisse traçar as linhas gerais da proposta para a estratégia nacional e respetivo plano de ação, sustentado na revisão de literatura e estudos de caso de diferentes realidades.

1.6. ORGANIZAÇÃO DA TESE

O Capítulo I faz uma breve introdução do trabalho de pesquisa, da motivação, metodologia, objetivos gerais e um enquadramento sobre o país.

No Capítulo II é feita uma abordagem teórica sobre a ciência da informação geográfica.

O Capítulo III trata do estudo e análise das principais experiências internacionais e regionais na implementação de políticas ligadas ao domínio da informação geográfica.

No Capítulo IV propõe-se analisar a evolução das TIG em Angola, abordando os principais factos históricos, iniciativas e os agentes envolvidos neste processo.

O Capítulo V trata da elaboração do plano estratégico - estratégia e do plano de ação para implementação do Programa Nacional de Informação Geográfica.

No capítulo VI é feita a conclusão do trabalho, abordando perspectivas futuras e principais recomendações advindas da elaboração do trabalho de pesquisa da tese.

CAPÍTULO II - A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

2.1. A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

De acordo com Goodchild (2004), citado por Painho (2012), ao longo das últimas décadas numerosos artigos de jornais e revistas, conferências e eventos das especialidades, organizações acadêmicas e profissionais e programas de estudos oferecidos pelas mais variadas instituições de ensino adotaram nos seus títulos designações que combinam os termos Informação Geográfica (ou Espacial) e Ciência (ou Teoria).

Desde os primórdios da humanidade, a preocupação com a localização geográfica dos eventos, elementos do território, caracterização física da paisagem, fenômenos, sempre fez parte do desenvolvimento das atividades humanas. O domínio da informação e conhecimento espacial sempre foi crucial para o desenvolvimento social, político e econômico da humanidade. O domínio da informação espacial e a sua correta leitura e utilização pode significar poder, sobrevivência, domínio sobre um determinado território e/ou povo, região.

Face à crescente utilização da informação geográfica e tecnologias associadas, surge a necessidade de enquadrá-las num campo do conhecimento, que sirva de suporte conceitual a elucidação de aspectos particulares do domínio da informação geográfica, tais como: natureza da informação geográfica, representação e visualização, técnicas de análise espacial, concepção e implementação de tecnologias computacionais direcionadas para a gestão, manipulação e análise da informação geográfica, entre outros.

Com o advento dos SIG na década de 60, foram aos poucos surgindo ou ganharam mais evidência alguns problemas e desafios conceituais e problemas computacionais, relacionados com a utilização, representação, manipulação, definição da IG. Contudo, somente a partir da década de 80 é que começou a ganhar força a consciência de que havia uma ciência por detrás das simples manipulação dos SIG.

Painho (2012) aponta que um dos marcos decisivos para o desenvolvimento da CIG é sua individualização enquanto disciplina autônoma. Ocorreu em 1984, quando a National Science Foundation (NSF), nos EUA, atribuiu um financiamento considerável a atividades de pesquisa e investigações relacionadas com o uso dos SIG. Na sequência de uma série de encontros entre membros das comunidades SIG e das áreas da Geografia Quantitativa, foi fundada, em 1988, uma das mais importantes instituições ligadas ao desenvolvimento da CIG, o National Center for Geographic Information Analysis (NCGIA).

Para o NSF, inicialmente o NCGIA deveria focar cinco grandes áreas de estudo, denominadas “*The five bullets*”:

- Análise espacial e estatística espacial;
- Relações espaciais e estruturas de base de dados;
- Inteligência artificial e sistemas periciais;
- Visualização;
- Aspectos sociais, econômicos e institucionais.

Os “*The five bullets*” do NCGIA podem ser considerados como uma primeira tentativa de definição do espectro e âmbito do que viria a ser a CIG. (Painho, 2012; Mark, 2003)

A figura 2 apresenta as principais áreas de pesquisa do NCGIA nos primeiros anos de atividade.

INICIATIVA	DESIGNAÇÃO	PERÍODO
Initiative 1	Accuracy of Spatial Databases	1989-1990
Initiative 2	Languages of Spatial Relations	1989-1991
Initiative 3	Multiple Representations	1989-1991
Initiative 4	Use and Value of Geographic Information	1989-1992
Initiative 5	Large Spatial Databases	1989-1992
Initiative 6	Spatial Decision Support Systems	1990-1992
Initiative 7	Visualization of Spatial Data Quality	1990-1992
Initiative 8	Formalizing Cartographic Knowledge	1991-1993
Initiative 9	Institutions sharing Geographic Information	1993-
Initiative 10	Spatio-temporal Reasoning in GIS	1992
Initiative 11	Canceled	-
Initiative 12	Integration of Remote Sensing and GIS	1990-1993
Initiative 13	User Interfaces for GIS	1991-1993
Initiative 14	GIS & Spatial Analysis	1992-1994
Initiative 15	Multiple Roles for GIS in U.S. Global Change Research	1994-
Initiative 16	Law, Information Policy & Spatial Databases	1994-
Initiative 17	Collaborative Spatial Decision-Making	1994-
Initiative 18	Changed to a conference	-
Initiative 19	The Social Implications of How People, Space & Environment are Represented in GIS	1995-
Initiative 20	Interoperating GIS's	1996-
Initiative 21	Formal Models of the Common-Sense Geographic World	1996-

Figura 2 - Principais áreas de pesquisa do NCGIA (Painho e Curvelo, 2011).

A CIG pode ser apontada como uma nova disciplina que emergiu no contexto da Revolução Quantitativa e da evolução da Cartografia Digital. O seu desenvolvimento surge associado aos rápidos progressos tecnológicos e computacionais que ocorreram nos últimos 30 anos. Apesar disto, até meados da década de 90, o termo SIG foi predominantemente utilizado, denotando o enfoque colocado nos aspectos tecnológicos, em detrimento de outras questões suscitadas pelo uso da IG.

O termo “Ciência da Informação Geográfica” (*GIScience*) foi utilizado pela primeira vez por Goodchild (1992). Mark (2003) aponta para o fato de que apesar do termo ter sido introduzido pela primeira vez por Goodchild (1992), este não apresentou uma definição do mesmo, mas sim indicou o escopo deste campo do conhecimento, listando as suas principais áreas de intervenção, conforme a seguir:

- Levantamento e recolha de dados;
- Armazenamento e gestão de dados;
- Estatística espacial;
- Modelação de dados e teorias sobre os dados espaciais;

- Estrutura de dados, algoritmos e processos;
- Visualização;
- Ferramentas analíticas;
- Aspectos institucionais, administrativos e éticos.

A CIG é vista como o domínio do conhecimento da Ciência da Informação que lida com a informação geográfica. Goodchild (2004), em uma abordagem sobre a natureza da informação geográfica, aponta duas visões distintas:

- A CIG como “*natural science*”, focando sua atenção na descoberta de princípios empíricos e na formulação de enunciados, leis e teorias que promovem o avanço do conhecimento espacial;
- A CIG como “*design science*”, uma ciência que estabelece o seu enfoque na identificação dos princípios práticos que visam alcançar determinados fins ou propósitos humanos.

As contribuições de Goodchild (1992; 2004) foram essenciais para a divulgação desta emergente área do conhecimento. Por esta via, o termo CIG passou a ser utilizado para designar os fundamentos teóricos associados às tecnologias de informação geográfica, incluindo aspectos cognitivos relacionados com a produção e representação do conhecimento geográfico, teoria das bases de dados, métodos de análise espacial, técnicas de visualização da informação geográfica, entre outros.

Dentre as definições que posteriormente emergiram sobre o que é a CIG, destacamos alguns a seguir:

“A ciência da informação geográfica é o campo de pesquisa que procura redefinir os conceitos geográficos e o seu uso no contexto dos SIG. A CIG inclui ainda a análise dos impactos dos SIG nos indivíduos e na sociedade, bem como a influência da sociedade nos SIG. A CIG reexamina alguns dos temas mais importantes dos tradicionais campos de conhecimento espacial, tais como a Geografia, a Cartografia e a Geodesia, ao mesmo tempo em que incorpora os mais recentes desenvolvimentos das Ciências Cognitivas e das Ciências da Informação. Por outro lado, cobre e explora campos de pesquisa mais especializados, tais como a Ciência Computacional, Estatística, Matemática e Psicologia, contribuindo para o progresso nesses campos. Por último, suporta a pesquisa na Ciência Política e Antropologia, e recorre a esses campos para

desenvolver estudos sobre a informação geográfica e a sociedade (Mark, 2000). ”

“Geographic Information Science is the discipline that uses geographic information systems as tools to understand the world” (Clarke, 1997).”

“GIScience should study fundamental issues arising from geographic as a well-defined class of information in general...Another way to look GIScience is too see it as the body of knowledge that GISystems implement and exploit” (Longley, Goodchild, Maguire & Rhind, 2001).”

“A CIG é um campo de pesquisa experimental que toma o espaço geográfico por objeto de estudo, a informação geográfica como princípio refutável e o SIG como ferramenta disciplinar. A CIG desenvolve uma investigação científica sistemática sobre a representação e visualização dos elementos geográficos e a compreensão e explicitação dos processos espaciais. A singularidade da CIG reside no modo particular como, ao conciliar os aspectos tecnológicos, cognitivos e conceituais, gera novos contextos de (re)formulação dos problemas geográficos e (re)cria ambientes que estimula e desafiam o pensamento e o conhecimento espaciais. Estes contatos e ambientes dependem dos fluxos desencadeados pelo uso da informação geográfica, i.e., modo como teoria, conceitos, dados, tecnologia, métodos, indivíduos e sociedade interagem e percorrem o continuum CIG-SIG (Painho e Curvelo, 2011). ”

Entre as várias contribuições para a consolidação da CIG, além do NGCIA, destacamos também o *University Consortium for Geographic Information Science (UCGIS)*. A UCGIS é um consórcio, criado em 1994, de várias universidades e associações profissionais, unidos com o propósito de assegurar uma visão comum e coerente na área da Ciência e SIG. É objetivo da UCGIS a constituição de uma plataforma para a comunidade de investigação na área da Ciência e SIG e promover, para o benefício da sociedade em geral, a pesquisa e a educação interdisciplinar e um uso informado e responsável da informação geográfica e das tecnologias que lhe surgem associadas. A UCGIS dedica-se ao avanço do conhecimento dos processos geográficos e das relações espaciais, através do aperfeiçoamento e desenvolvimento das teorias, métodos, tecnologias e dados.

No ano de 1995, os pesquisadores do NGCIA submeteram ao NSF uma nova proposta de abordagem da CIG, definindo uma nova visão, baseada em três áreas principais:

- Modelos Cognitivos do Espaço Geográfico;
- Métodos Computacionais para Representação de Conceitos Geográficos;
- Geografias da Sociedade da Informação.

Este novo plano de pesquisa, educação e desenvolvimento da CIG, de forma mais avançada, ficou conhecido como “*Varenius Project*”. Em suma, as três áreas do projeto *Varenius* correspondem à percepção humana individual, os sistemas computacionais e a sociedade, e estudam a informação geográfica nestes três contextos (Goodchild, 1999).

Blaschke & Eisank (2012) em um artigo sobre a influência da CIG, apontam para o fato deste campo do conhecimento ter um fraco posicionamento no campo científico. Após pesquisa na literatura, concluíram que o termo SIG é mais utilizado do que CIG. Uma das hipóteses abordadas pelos autores é de que os pesquisadores não são muito familiarizados com o termo, ou ainda, dá-se o caso de que não tem a consciência de estar praticando a ciência por detrás do domínio da informação geográfica. Ainda assim, observa-se um aumento da utilização do termo CIG.

2.2. A EMERGÊNCIA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

A informação geográfica apresenta-se como um elemento necessário e sem o qual será difícil ao homem compreender, modificar ou ordenar o espaço. O registro das informações sobre o território, a distribuição espacial dos fenômenos da natureza, das atividades humanas e demais elementos do espaço geográfico, têm sido, desde há muito tempo, uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. É desde os primórdios da humanidade que o homem necessita de ter domínio sobre uma gama de informações geográficas para o desenvolvimento de suas ações no espaço geográfico.

De acordo com Cosme (2012), utiliza-se a designação de TIG para referenciar o conjunto de instrumentos de gestão da informação geográfica. As TIG, com destaque para os SIG, são ferramentas centrais para a gestão do território e de todas as atividades com uma componente espacial. Julião (2001) aponta ainda que as tecnologias de informação geográfica, nomeadamente os SIG têm vindo a assumir um papel cada vez mais importante em diversas organizações nomeadamente nas

relacionadas com a gestão territorial.

Embora na literatura, encontramos alguns termos que variam de acordo com a região, para se referir as tecnologias associadas à informação geográfica, como por exemplo: Geomática, Geoprocessamento, Geotecnologias. No âmbito deste trabalho optamos pela designação de Tecnologias de Informação Geográfica, para referir ao conjunto de tecnologias que utilizam a informação geográfica como base principal.

O termo TIG, que a partir da década de 50 passou a experimentar a sua época de maior realce, procura abranger todo tipo de plataforma e sistema de informáticos utilizados no processamento de informação georreferenciada (Julião, 2001).

Uchoa (2011) define TIG como o conjunto de ações que possibilita a integração do conceito de inteligência geográfica aos processos de negócios de uma instituição, uma visão conceitual com mais enfoque nos processos de negócios das instituições. O autor completa ainda apontando que dentro do conceito de TIG, a *Web 2.0* e as redes sociais são temas tratados visando potencializar as soluções com inteligência geográfica. Este conceito trouxe um fator muito importante dentro de um projeto que envolve tecnologias geoespaciais: a capacidade de avaliar de forma efetiva o retorno do investimento. Esta característica está relacionada ao enfoque dado aos processos de negócio. Comparando a situação anterior à implantação de um projeto de TIG com o resultado final, é possível, através dos processos que foram automatizados ou otimizados, estabelecer um critério técnico para avaliar o ganho da instituição, que pode ser financeiro na área privada ou melhoria de atendimento ao cidadão no caso de área pública.

A utilização das ferramentas associadas às tecnologias de informação geográficas torna mais dinâmica e eficaz a gestão estratégica e territorial, uma vez que toda e qualquer ação reflete sobre o espaço geográfico e a gestão territorial faz-se em todos os níveis da administração pública – central, regional e local. Como tal, é essencial a adoção de novas tecnologias e ferramentas de gestão. Para Ferreira (2002) as tecnologias de informação geográfica quando postas ao serviço da administração pública e em particular de organismos como as autarquias locais, transformam a

maneira como essa informação é fornecida ao cidadão. Ferreira (2002) defende a utilização das TIG para um modelo de disponibilização da informação ao público que o torne mais participativo e ativo, além é claro de conhecedor da sua realidade, sendo detentor de toda gama de informação disponível sobre o território nos seus mais variados níveis.

De acordo com Matos (2006), as TIGs recolhem, armazenam, integram, verificam, manipulam, analisam e modelam dados geoespaciais, e fornecem ferramentas que permitem visualizar e interagir com esses dados, podem ainda serem considerados um importante subconjunto das tecnologias de informação e comunicação (TIC) que lida com a informação geoespacial.

2.3. A EVOLUÇÃO DOS SIG NO CONTEXTO MUNDIAL

Conforme visto anteriormente, a utilização e divulgação dos SIG antecedeu a definição das bases teóricas que o sustentam. O termo SIG é muitas vezes utilizado de forma genérica para referência à CIG e as TIG. Neste sentido, entendemos ser importante abordar um breve histórico do seu surgimento e evolução.

Os SIG são sistemas de informação construídos especialmente para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente e indispensável para tratá-los (Câmara *et. al*, 1996). Dados geográficos são coletados a partir de diversas fontes e armazenados nas bases de dados espaciais.

A utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar a informação geográfica permite a realização de análises das mais simples às mais complexas num curto espaço de tempo (Câmara *et.al*, 2002). Aliado a esta capacidade analítica, podemos ainda simular cenários, gerar mapas, obter medições e proceder inventariação de elementos do espaço geográfico.

De acordo com Cosme (2012), pode-se assumir que existe um SIG sempre que exista um conjunto de componentes que gerem os dados e a informação geográfica num dado circuito que permite, entre outras funções fundamentais como: analisar, interpretar, decidir, agir, monitorizar e disponibilizar.

A investigação de Dr. Snow (1885) sobre as causas da disseminação da epidemia de cólera em Londres é considerada uma das primeiras análises espaciais com evidente cruzamento de informação geográfica. Outra importante referência é o mapa de 1861 que representa a campanha de Napoleão na Rússia. Entretanto, o primeiro SIG mundialmente reconhecido foi o *Canada Information System - CGIS*³, cujo desenvolvimento foi iniciado em 1966 (Painho, 2012). O sistema operou ininterruptamente entre 1971 e 1989. O quadro da figura 3 apresenta uma breve cronologia da evolução dos SIG no mundo.

FASE DE INOVAÇÃO – DÉCADAS DE 50 A 70			
GERAL	INVESTIGAÇÃO/ENSINO	INDÚSTRIA	TECNOLOGIA
1957 – Primeiro Produto de Cartografia Automática 1963-Edgar Horwood CRIA a URISA 1969 – Lançamento do SYMAP 1971- CGIS entra em operação	Década de 50-60- Univ. Wash "Geografia Quantitativa" 1964- Harvard Lab 1967- Criação do ECU (UK) 1969- Publi. <i>Design with Nature</i> 1974- Conferência AutoCarto1 1977- topol. data structures conf. Anos 70- Primeiros programas de mestrado	1963- Início do CGIS (R. Tomlinson) 1967- DIME 1968 – LINMAP 1969- ESRI Inc 1969- Intergraph Corp 1969- GRID 1973- Software vectorial GIMMS 1978- ERDAS 1978- IMGRID	Anos 50- Desenvolvimento da Cartografia Automática 1954 - Cartas meteorológicas do Instituto de Meteorologia de Estocolmo 1960 -TIROS-1 Anos 60- Mesa digitalizadora (free cursor) 1972- Lançamento Landsat1 Anos 70 -inkjet raster plotter de grande formato 1978- Minicomputadores
FASE DE COMERCIALIZAÇÃO – DÉCADAS DE 80 E 90			
GERAL	INVESTIGAÇÃO/ENSINO	INDÚSTRIA	TECNOLOGIA
1988- NCGIA 1991-UCGIS 1992- Digital Chart of the Worl 1993- Início do programa GISDATA 1993- Criada a EUROGI 1994- EO 12906 1994- OpenGIS Consortium 1998- criado o AGILE	1984- <i>Basic Readings in GIS</i> 1986- <i>Principles of GIS for Land Resources Assessment</i> 1987- <i>Int.J. GIS</i> 1988- <i>GISWorld</i> 1991- <i>Big Book of GIS</i> 1997- <i>Handling Geographic Info</i> 1999- GIS Day 1999 - <i>Big Book of GIS 2nd Ed.</i>	1981- ArcInfo 1986- MapInfo Corp 1996- Mapquest 1998- TerraServer	1985- GPS 1988- TIGER 1996- Internet GIS 1996- Lançamento do 'Advanced Earth Observation Satellite' 1999- IKONOS
FASE DE EXPLORAÇÃO – SÉCULO XXI			
GERAL	INVESTIGAÇÃO/ENSINO	INDÚSTRIA	TECNOLOGIA
2000- 1 milhão de utilizadores SIG 2001- Início do programa GINIE 2002- Iniciativa INSPIRE 2002- Lançamento online do National Atlas of the United States 2004 Criação da NGA National Geospatial - Intelligence Agency	Número de Instituições de Ensino superior / oferta SIG (Berdusco, 2003): EUA- 227 Canadá-53 Reino Unido-28 Austrália-21 Japão - 15 Brasil- 11 China - 11	2000- A GIS ultrapassa os 7 biliões de US\$ Google Earth e Google Maps MSN Virtual Earth Yahoo! Maps ArcWeb GlobeXplorer TeleAtlas (...)	

Quadro 1- Principais acontecimentos ligados ao desenvolvimento dos SIG (adaptado de: Longley et al, 2005).

Figura 3 - Principais eventos ligados ao desenvolvimento da CIG. (Painho adaptado de Longley et. al, 2005).

Hoje os SIG estão cada vez mais popularizados e utilizados em larga escala, há uma grande afluência de aplicações nos mais distintos ramos das atividades econômicas, sociais e culturais. Inova-se também na visualização e disponibilização das

³ Desenvolvido, iniciado em 1966 pelo Geógrafo Roger Tomlinson.

informações e aplicações. O que antes era somente possível em ambiente *desktop*, hoje desponta nas plataformas *web* e dispositivos móveis.

CAPÍTULO III - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICAS NO DOMÍNIO DA GESTÃO DAS INFORMAÇÕES GEOSPACIAIS

A nível internacional, muitos países das Américas, Europa e Ásia têm adotado políticas de informação geográfica, mediante a elaboração de planos nacionais de desenvolvimento direcionados para o setor. As experiências estrangeiras sobre a resolução da problemática da gestão dos dados geospaciais devem servir de referências para se evitar desperdício de recursos na implementação e dinamização de um PNIG em Angola.

O presente capítulo aborda as principais iniciativas internacionais e no continente africano ligados ao domínio da geoinformação.

3.1. UNITED NATIONS GLOBAL GEOSPATIAL INFORMATION MANAGEMENT (UN-GGIM)

A UN-GGIM é uma iniciativa global e intergovernamental promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), que visa harmonizar os conhecimentos e procedimentos sobre a gestão, produção e o uso de informações geoespaciais no âmbito da política nacional e global. Entre os principais fatores que motivaram a criação de uma iniciativa global neste âmbito, podemos destacar (UN-GGIM, 2014):

- A necessidade de desenvolver diretrizes, normas e melhores práticas para a promoção da gestão de dados geoespaciais em âmbito global;
- A necessidade de determinar os melhores mecanismos para prover conhecimento, educação e suporte para os mais novos operadores no cenário geoespacial nacional, de forma a garantir que eles compreendam a importância de certos princípios geoespaciais;
- A necessidade de promover o compartilhamento de dados, acessibilidade e divulgação.

A iniciativa UN-GGIM pretende desempenhar um papel preponderante na definição da agenda para o desenvolvimento de informações geoespaciais, em âmbito global e para

promover a sua utilização para enfrentar os principais desafios globais. A iniciativa proporciona uma plataforma comum de colaboração, troca de experiências e debates entre os estados-membros e organizações internacionais. Entre os principais objetivos da UN-GIMM podemos destacar (UN-GGIM, 2014):

- Trabalhar com os governos para melhorar as políticas, acordos institucionais e marcos legais;
- Abordar as questões globais e contribuindo conhecimento coletivo como uma comunidade, com interesses e preocupações comuns;
- Desenvolvimento de estratégias eficazes para fortalecer a capacidade institucional no domínio das informações geoespaciais nos países em desenvolvimento;
- Promover a produção, divulgação e partilha de dados geográficos de forma fiável e que sirva de apoio ao desenvolvimento nacional, regional e global.

A iniciativa por intermédio das suas diversas sessões, conferências, grupos de trabalho, fóruns de alto nível e comitês de especialidade, tem promovido o debate das melhores práticas para gestão da informação geoespaciais, bem como a implementação de programas nacionais de geoinformação. Periodicamente são publicados relatórios sobre as experiências dos estados-membros concernentes à área de atuação da UN-GGIM. Sendo uma iniciativa de âmbito global, é aberta a todos os estados-membros da ONU, organizações internacionais, entidades do setor privado e organizações não governamentais com atuação e programas de trabalho relevantes para a gestão de informação e infraestrutura geoespacial (UN-GGIM, 2014).

A UN-GGIM tem o intuito de ter um papel de liderança na definição da agenda para o desenvolvimento de informação geoespacial global e promover a sua utilização dentro dos padrões internacionais de qualidade aceites internacionalmente. A iniciativa promove uma plataforma para o desenvolvimento de estratégias eficazes sobre como construir e fortalecer a capacidade nacional em informação geoespacial. Igualmente

divulgam as melhores práticas e experiências de organismos nacionais, regionais e internacionais relacionadas aos instrumentos jurídicos, modelos de gestão e normas técnicas (UN-GGIM, 2014). A seguir serão descritos de forma sucinta os principais projetos em que a UN-GGIM tem apoiado e contribuído, de diversas formas:

- **UN MAP**

O UN MAP é um projeto desenvolvido pela Secção de Cartografia da ONU para apoio as ações do Secretariado e Conselho de Segurança. O objetivo do projeto é a consolidação de uma IDE, por meio da manutenção de uma base de dados geográficos única, integrando dados de diversos servidores da ONU que propicie a elaboração de documentos cartográficos em ambiente desktop e web de forma rápida e que alcance diferentes temáticas de mapeamento. A base de dados tem sido utilizada como fonte de dados pelo Conselho de Segurança e as missões de campo da ONU.

- **Global MAP**

O Global MAP é uma iniciativa internacional de cooperação voluntária, com a participação das diversas agências reguladoras de geoinformação em âmbito global. A iniciativa é liderada pelo *International Steering Committee for Global Mapping* (ISCGM) e a *Geospatial Information Authority of Japan* (GSI). O projeto visa o desenvolvimento de uma infraestrutura de geoinformação, com resolução espacial de 1 km, com especificações padronizadas e disponível aos estados-membros a baixo custo. O conjunto de dados do projeto centra-se em 8 tipos de layers: fronteiras, drenagem, transportes, centros populacionais, altimetria, cobertura do solo, uso solo e vegetação.

- **UN International Boundaries**

A Secção de Cartografia da ONU desenvolveu um SIG com informações sobre os limites fronteiriços dos países ao redor do mundo. Esta base de dados contém todas as informações relevantes no que no toca as regiões fronteiriças, bem como disponibiliza uma gama de dados vetoriais e raster. O objetivo principal é servir de suporte para a prevenção e resolução de conflitos envolvendo fronteiras, bem como auxiliara na sua correta demarcação.

- **Second Administrative Level Boundaries (UN-SALB)**

O UN-SALB foi concebido para proporcionar a comunidade internacional uma plataforma comum de trabalhos, contendo dados sobre fronteiras administrativas de segundo nível.

- **UN Gazetteer**

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de uma *Gazetteer* em âmbito global, em colaboração com todos os estados-membros da ONU. A base de dados de nomes geográficos como um mecanismo de consulta apoia o secretariado e o conselho de segurança da ONU, bem como as missões de campo das diversas agências.

- **Reliefweb Location Maps**

Trata-se de um serviço especializado de informações humanitárias gerido pela *United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA)*. No portal do projeto são disponibilizados documentos cartográficos para servirem de suporte as ações humanitárias da agência, além de outras informações pertinentes a área.

A ação da UN-GGIM estende-se a todo o globo, por meio da criação de comitês específicos para cada região. Como exemplo de uma destas atividades podemos citar a iniciativa desenvolvida para as regiões da Ásia e do Pacífico. A UN-GGIM-AP é uma iniciativa da UN-GGIM especificamente para a região da Ásia e o Pacífico. Trata-se de um comitê regional que foi criado sob tutela da *United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific (UNRCC-AP)*. Inicialmente denominada *Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia and the Pacific*, posteriormente teve sua denominação alterada para UN-GGIM-AP.

O comitê tem como missão principal apoiar os estados-membros nos aspetos relevantes a gestão, produção e partilha da informação espacial, de modo a maximizar os benefícios das informações geoespaciais nas regiões da Ásia e Pacífico, promovendo a troca de experiências entres os estados-membros e destes com outros

organismos internacionais. A ação extensiva desta iniciativa permite que se desenvolvam políticas, estratégias, normas e guias de melhores práticas de forma harmonizada e coordenada (UN-GGIM, 2014).

Como uma iniciativa global, as UN-GGIM tem tido um papel preponderante na promoção de melhores práticas em gestão da informação geospacial, bem como na conscientização dos seus membros quanto à importância de implementação de quadro jurídico-normativo, elaboração de planos nacionais de geoinformação e constituição de uma IDE. Angola faz parte da UN-GGIM, representado pela sua entidade gestora da informação geográfica, o IGCA. Contudo, analisando os relatórios das últimas sessões, bem como consulta a lista de países que ratificaram as declarações e resoluções resultados destas sessões, percebemos que o país não é um membro ativo da organização (UN-GGIM, 2014).

3.2. SPATIAL INFORMATION IN THE EUROPEAN COMUNITY – INSPIRE

A diretiva INSPIRE, em vigor desde 2007, é uma iniciativa para criação de uma infraestrutura europeia de dados espaciais. Esta infraestrutura pretende promover a disponibilização de informação de natureza espacial, utilizável na formulação, implementação e avaliação das políticas ambientais da União Europeia (UE), de modo a facilitar a partilha de informações e experiências de gestão e produção de informações geospaciais entre os países da UE, bem como a disponibilização de informações ao público em geral (INSPIRE, 2014).

A diretiva obriga os estados-membros a gerirem e a disponibilizarem os dados e os serviços de informação geográfica de acordo com princípios e regras comuns estabelecidas para cada uma das cinco componentes da infraestrutura de informação geográfica prevista na Diretiva: metadados, especificações de dados, serviços de rede, partilha de dados, monitorização e relatório. Deste modo, assegura-se que as IDEs dos estados membros são compatíveis e utilizáveis na Comunidade e contexto transfronteiriço. A INSPIRE têm os seguintes princípios comuns (INSPIRE, 2014):

- Os dados devem ser recolhidos uma vez e atualizados ao nível em que tal possa ser realizado com maior eficácia;

- A informação geográfica proveniente de diferentes fontes deverá ser combinada de forma transparente, através da comunidade e partilhada por diversos utilizadores e aplicações;
- Deve ser possível a partilha de informação recolhida a um determinado nível com todos os outros níveis, detalhada para análises detalhadas e geral para objetivos estratégicos;
- A informação geográfica de suporte à atividade governamental, a todos os níveis, deverá ser abundante e disponível sob condições que não restrinjam o seu uso generalizado;
- A informação geográfica disponível tem que ser facilmente identificável, devendo ser fácil analisar a sua qualidade, bem como as respectivas condições de acesso e utilização;
- A informação geográfica deverá tornar-se cada vez mais perceptível e fácil de interpretar por se encontrar devidamente documentada e por poder ser visualizada no contexto adequado, selecionado de forma amigável para o utilizador.

A criação da infraestrutura europeia de informação geográfica, permitirá a disponibilização junto dos utilizadores de serviços integrados de informação de natureza espacial, baseados na existência de uma rede distribuída de bases de dados, ligadas com base em normas e protocolos comuns assegurando a sua compatibilidade. Estes serviços deverão permitir a qualquer utilizador identificar e aceder a informação geográfica proveniente de diversas fontes, desde o nível local até o nível global, de um modo interoperável e para uma grande variedade de utilizações (INSPIRE, 2014).

Os utilizadores alvo da iniciativa INSPIRE incluem os responsáveis pela definição e implementação de políticas aos níveis europeus, nacional e local, bem como os cidadãos e as suas organizações. Potenciais serviços incluirão a visualização de diferentes níveis de informação, a sobreposição de informação proveniente de diferentes fontes, a análise espacial e temporal dessa informação, entre outros (INSPIRE, 2014).

A implementação da INSPIRE, incidirá tanto sobre temáticas de natureza técnica como sobre temáticas de natureza não técnica, incluindo a definição de normas e protocolos, as questões de natureza organizacional, a definição da política de dados, incluindo condições de acesso e manutenção de níveis de informação geográfica para uma vasta gama de temas. A criação da IDE europeia deve prever a concretização das seguintes fases (INSPIRE, 2014):

1. Preparação do enquadramento legal – preparação e adoção pela Comissão de uma proposta para um *Community Framework Legislative Act* para a criação da Infraestrutura Europeia de Informação Geográfica Ambiental (E-ESDI);
2. Negociação e adoção pela comissão do enquadramento legal;
3. Preparação e adoção pela comissão de uma proposta para a legislação subsequente, que deverá definir detalhadamente os aspectos técnicos associados à criação da infraestrutura. A maior parte desta legislação só será preparada depois da entrada em vigor da diretiva;
4. Adoção da legislação subsequente;
5. Implementação do enquadramento legal e da legislação subsequente – implementação pelos estados-membros e pela comissão da legislação comunitária adotada.

A diretiva INSPIRE representou um grande avanço na Europa em termos de implementação de políticas e estratégias de gestão, produção e partilha da informação geográfica. Uma ação não pautada em ações individuais, mas sim em uma ação coletiva de todos os estados-membros, trabalhando de modo harmônico e coordenado por um bem comum, com o objetivo comum de colocar a informação espacial a serviços do desenvolvimento sustentável. No atual mundo globalizado, a integração a nível regional ou supranacional apresenta-se como um dos grandes desafios entre os estados países, não somente para o continente europeu, mas também para os outros continentes (INSPIRE, 2014).

Cabe ressaltar que esta não é a primeira iniciativa do gênero na Europa, o continente já teve outras ações específicas, como é foi o caso da GINIE (*Geographic Information Network in Europe*). O projeto GINIE foi executado de Novembro de 2001 a Janeiro de

2004. O projeto foi uma cooperação conjunta entre a *European Umbrella Organisation for Geographic Information*, a *Open GIS Consortium Europe*, a *Joint Research Centre of the European Commission* e a *University of Sheffield* (entidade Coordenadora). A missão principal do projeto consistiu em identificar os aspetos mais relevantes e atores deste processo, sobre o uso da informação geográfica na Europa. Igualmente, tinha como missão articular a criação de uma estratégia de ação e política de desenvolvimento relacionado a informação geoespacial em âmbito regional e internacional (INSPIRE, 2014; GINIE, 2004).

3.3. PLANO DE AÇÃO CONJUNTO 2013-2015 PARA ACELERAR O DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS DAS AMÉRICAS (AMÉRICA LATINA E CARIBE)

O objetivo do Plano de Ação Conjunto 2013-2015 é harmonizar os esforços e os planos de trabalho, propiciar a sua especialização, evitar duplicações e preparar as instituições frente aos avanços tecnológicos e inovações da área geográfica. O documento conjunto foi elaborado no ano de 2012, entre os líderes do Instituto Panamericano de Geografia e Estatística (IPGH), do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), do Comitê Permanente para a Infraestrutura de Dados Geoespaciais das Américas (CP-Idea) e da Rede Geoespacial da América Latina e Caribe (GeoSUR). A figura 4 apresenta um quadro resumo com os elementos propostos pelas entidades para elaboração do Plano de Ação (IPGH et. al, 2013).

<i>Entidade e instrumento de Ação</i>	<i>Áreas potenciais de contribuição</i>
IPGH Agenda Panamericana 2010-2020	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperação entre instituições e iniciativas para as IDE • Consolidação de bases de dados básicos • Construção de capacidades • Padrões para dados espaciais e interoperabilidade • Publicações técnicas
SIRGAS Plano de Trabalho Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de referência geocêntrico continental essencial para as IDE • Construção de capacidades mediante a formação de recursos humanos • Publicações técnicas
CP-IDEA Plano de Trabalho quadriannual	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de marco legal, políticas e planos essenciais para as IDE • Formação de recursos humanos e difusão de boas práticas • Monitoramento dos avanços dos países em cada componente das IDE • Coordenação com as IDE nacionais e sub-nacionais na região
GeoSUR Plano de Ação Triannual	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidação de um Geoportail para facilitar o acesso e uso da informação geoespacial regional • Apoio para a construção de capacidades para a inovação tecnológica em IDE (CAF) • Apoio a geração de mapas-base e temáticos homogenizados e padronizados em nível regional (Centro-américa e Sul-américa)

Figura 4 - Competências essenciais que caracterizam as iniciativas pilares da IDE e áreas potenciais de contribuição ao trabalho conjunto (IPGH ET. al, 2013).

Respeitando a independência de cada entidade envolvida na criação do documento, espera-se desta iniciativa a consolidação do IPGH como agente chave-facilitador de processos regionais e também como construtor de capacidades que correspondem à natureza da Comissão de Cartografia; a função do SIRGAS como provedor do marco de referência geodésica para a região; a responsabilidade que tem o CP-IDEA como gestor de políticas regionais e institucionais e o vínculo com o sistema da ONU e do GeoSUR como desenvolvedor de aplicações e visualizador de bases regionais de dados espaciais (IPGH et. al, 2013).

No âmbito dos esforços efetuados para consolidação de uma IDE nas Américas, cabe ressaltar o papel do IPGH. Trata-se de um organismo especializado da Organização dos Estados Americanos (OEA), responsável pela componente espacial, com a missão de apoiar os estados-membros para o estabelecimento das IDE em níveis nacional e regional, através dos institutos geográficos nacionais, a criação e desenvolvimento do SIRGAS, CP-IDEA e o GeoSUR (IPGH et. al, 2013).

No processo de consolidação de políticas regionais integradas de informação espacial é importante o suporte dos organismos internacionais multilaterais de cooperação regional e global, como é o caso do Banco Interamericano de Desenvolvimento e das associações internacionais relacionadas com a informação espacial, como a *International Association of Geodesy (IAG)*, *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)*, *International Cartographic Association (ICACI)*, *International Federation of Surveyors (FIG)*, da *Global Geospatial Information Management (GGIM)*, bem como outras iniciativas similares como a *INSPIRE*, *Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI)*, entre outras (IPGH et. al, 2013).

O plano de ação apresenta-se como um impulso relevante para o desenvolvimento das iniciativas IDE na região e uma contribuição importante para o acesso e uso da informação geospacial existente nas Américas. O Plano constitui um ponto de partida e um plano de trabalho para cooperar nos propósitos que são comuns às entidades e que pode ser incrementado à medida que se identifiquem novas iniciativas e formas de colaboração (IPGH et. al, 2013).

3.4. PRINCIPAIS INICIATIVAS NO CONTEXTO REGIONAL AFRICANO

Neste item iremos destacar as principais iniciativas do domínio da geoinformação no continente africano, de modo a termos uma idéia do que tem sido feito na África neste âmbito.

3.4.1. UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR AFRICA (UNECA)

A UNECA é umas das cinco comissões regionais das ONU e reporta-se a Conferência Africana dos Ministros das Finanças e do Planeamento. Sua ação incide no apoio as atividades de desenvolvimento prioritárias regionalmente, com benefícios sociais e econômicos.

A UNECA tem desenvolvido um papel de liderança no apoio ao desenvolvimento dos países no que toca a geoinformação e tecnologias associadas, através do subcomité de Geoinformação, que faz parte do *Committee on Development Information, Science and Technology (CODIST)*. Seja na escala regional, como na nacional, a organização tem como visão assegurar que a informação da tecnologia geoespacial esteja em

todos os aspectos das sociedades, seja explorada nas suas máximas potencialidades, que seja de domínio público e que possa ser utilizada como ferramenta no apoio a tomada de decisão (UNECA, 2011).

A comissão atua principalmente nas áreas consideradas prioritárias para o continente, como a governança da informação, implementação de IDEs e recolha e gestão de dados. Para tal, presta apoio e consultoria técnica aos países, financia projetos, promove ações de capacitação, promove a prática da investigação científica e sensibilização sobre a necessidade e importância da atualização e boa gestão de dados, apoia os países na elaboração e implementação de planos nacionais de geoinformação. Como parte das suas atividades, são publicados relatórios de acompanhamento dos planos nacionais, guias de melhores práticas, estudos de casos, entre outros (UNECA, 2011).

3.4.2. AFRICAN ASSOCIATION OF REMOTE SENSING OF THE ENVIRONMENT (AARSE)

A AARSE é uma ONG científica e sem fins políticos, fundada em 1992. A criação da AARSE teve como intuito promover uma maior cooperação e coordenação de esforços entre os países africanos, instituições e indústrias no desenvolvimento das tecnologias espaciais, especialmente o sensoriamento remoto e os SIG, e suas aplicações para recursos naturais e questões ambientais (AARSE, 2014).

Igualmente, a associação visa proporcionar um fórum para tratar de questões de interesse comum, através da realização de conferências, seminários, conferências e workshops e o estabelecimento de uma rede de apoio entre os países-membros, bem como da comunidade nacional, regional e internacional usuário através de uma disseminação rápida de informações, debate e troca de experiências. A atividade da associação estende-se a realização de estudos e projetos, programas de capacitação, fomento a criação de entidades similares localmente e fomento a utilização das TIG (AARSE, 2014).

3.4.3. REGIONAL CENTER FOR MAPPING OF RESOURCES FOR DEVELOPMENT (RCMRD)

O RCMRD foi criado em Nairobi, no Quênia, em 1975, sob os auspícios da Comissão Econômica da ONU para a África e da União Africana. É uma organização intergovernamental e tem atualmente 18 Estados-membros com contrato⁴. Angola faz parte dos países-membros sem contrato. A figura 5 apresenta os países membros centro.

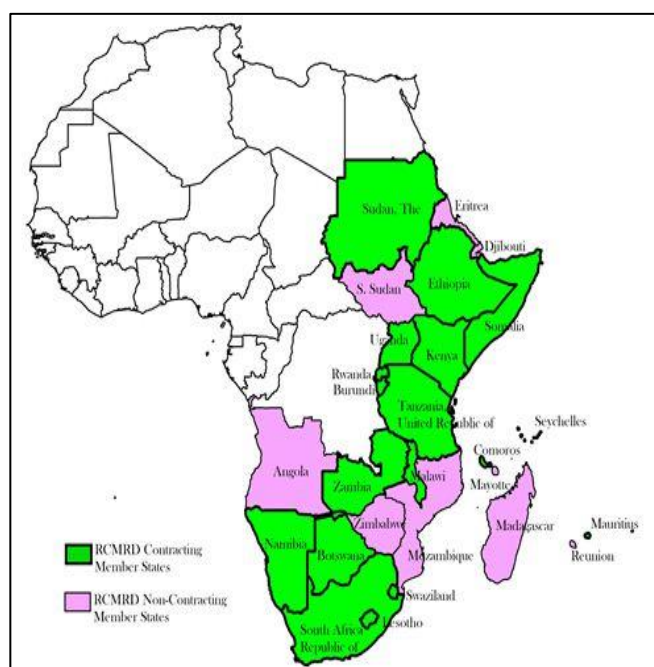


Figura 5 - Países Membros do RCMRD (RCMRD, 2014).

O RCMRD promove o desenvolvimento e uso das tecnologias de geoinformação e produtos derivados para o desenvolvimento sustentável da África. A atividade principal do centro incide no apoio à formação contínua dos recursos humanos, capacitação institucional e desenvolvimentos de projetos regionais. As operações do centro são financiadas em grande parte por contribuições dos estados contratantes. Não obstante

⁴ Botswana, Burundi, Comores, Etiópia, Quênia, Lesotho, Malawi, Maurícias, Namíbia, Ruanda, Seychelles, Somália, África do Sul, Sudão, Suazilândia, Tanzânia, Uganda e Zâmbia.

também, conta com o apoio de alguns parceiros institucionais. A figura 6 apresenta o organograma do centro (RCMRD, 2014).



Figura 6 - Organograma da Instituição (RCMRD, 2014).

Entre os principais projetos da RCMRD podemos destacar o AFREF, SERVIR – África, *Data Dissemination*, *Hazard Mapping & Monitoring* e *Urban Mapping*, *Land Information Systems & Planning*. A seguir será apresentada uma descrição sucinta dos projetos citados (RCMRD, 2014):

- **African Geodetic Reference Frame (AFREF)**

O AFREF é um projeto concebido para adoção de um referencial geodésico único para todo o continente africano, consistente com o *International Reference Frame* (ITRF). O sistema de referência é baseado em uma rede de estações permanentes de navegação global por satélite (UNECA, 2011). A figura 7 ilustra a área de cobertura almejada para o projeto.



Figura 7 - Área de cobertura almejada pelo AFREF (Fernandes, 2007).

- **Urban Mapping, Land Information Systems & Planning**

Este projeto se apoia nas atividades concernentes ao planeamento e gestão do espaço urbano e desenvolvimento de sistemas de informações territoriais, tendo já sido desenvolvidos projetos de mapeamento urbano na Uganda, Quênia, Somália e Sudão do Sul (Fonte: www.rcmrd.org, 2014).

- **SERVIR – África**

O objetivo deste projeto é implementar uma infraestrutura regional de dados geospaciais que permita a partilha de dados relativos ao meio ambiente e apoie os sistemas de monitoramento ambiental. (Fonte: www.rcmrd.org, 2014).

- **Data Dissemination**

Este projeto visa a criação de um centro com um grande arquivo de dados Landsat, que remonta a 1972, para todos os países africanos. É também um agente revendedor para a África de imagens de alta resolução QuickBird e WorldView 1/2. O Centro também fornece dados do satélite GeoEye (GeoEye 1/2, Ikonos e OrbView Imagery), Spot Image (SPOT 2.5m, SPOT 5m e 10m SPOT), USGS (Landsat MSS, Landsat TM e Landsat ETM +), entre outros.

Também estão disponíveis imagens de baixa resolução (SRTM 90m, NOAA, MERIS, MODIS), mapas digitalizados e dados vetoriais para a África. O centro tem colaboração com a Agência Espacial Européia (ESA) e EUMESAT criou uma instalação para recepção via satélite direto para o

MERIS, MODIS, NOAA e EUMESAT segunda geração Meteosat de dados. Estes conjuntos de dados, entre outras são disponibilizados on-line e offline (RCMRD, 2014).

- **Hazard Mapping & Monitoring**

Este projeto trata de concepção de sistemas de monitoramento e mapeamento de riscos ambientais. Tendo já sido desenvolvidos projetos na Uganda, Quênia, Somália, Sudão do Sul e Djibouti (RCMRD, 2014).

3.4.4. REGIONAL REMOTE SENSING UNIT-SADC (RRSU)

A RRSU é um centro técnico da SADC, especializado na implementação de programas de treinamento e suporte técnico nas áreas de Sensoriamento Remoto, Agro-meteorologia e SIG. O centro apoia nos sistemas de alerta a segurança alimentar, gestão de recursos naturais e gestão de desastres. A unidade iniciou suas operações como um projeto em junho de 1988, com financiamento do Governo do Japão e da assistência técnica da FAO. A primeira fase chegou ao fim em 1992, após as atividades operacionais continuarem com o apoio do Programa de Cooperação Técnica da FAO (FAO; Harten & Masamvu, 2000).

Em abril de 1994, a segunda fase do projeto começou com o apoio financeiro do Governo dos Países Baixos e da assistência técnica da FAO. Esta fase terminou em Junho de 1998, depois que o projeto foi integrado na estrutura organizacional da *Food, Agriculture and Natural Resources Development Unit* (FANR-DU) (FAO; Harten & Masamvu, 2000).

Além de um banco de dados de imagens de satélite, o RRSU mantém conjuntos de dados vetoriais para os países da SADC, que incluem informações sobre as fronteiras nacionais e subnacionais administrativas, elevação, infraestrutura, hidrologia, grandes áreas de cultivo, florestas, áreas protegidas e locais de interesse cultural (FAO; Harten & Masamvu, 2000).

O centro mantém contato permanente com organizações e institutos regionais e internacionais, visando à melhoria dos seus serviços e produtos, através da investigação e desenvolvimento. No centro também são desenvolvidas atividades de

formação, bem como apoio aos estados-membros nos projetos mediante a disponibilização de peritos (FAO; Harten & Masamvu, 2000).

3.4.5. EIS – ÁFRICA

A EIS-África é uma organização pan-africana criada para promover as melhores práticas na utilização das informações geoespaciais e ambientais, em benefício das populações. Os membros devidamente registrados da organização tem acesso direto a todos os serviços e produtos da organização. A figura 8 apresenta a rede de países integrados na iniciativa (EIS-África, 2012).

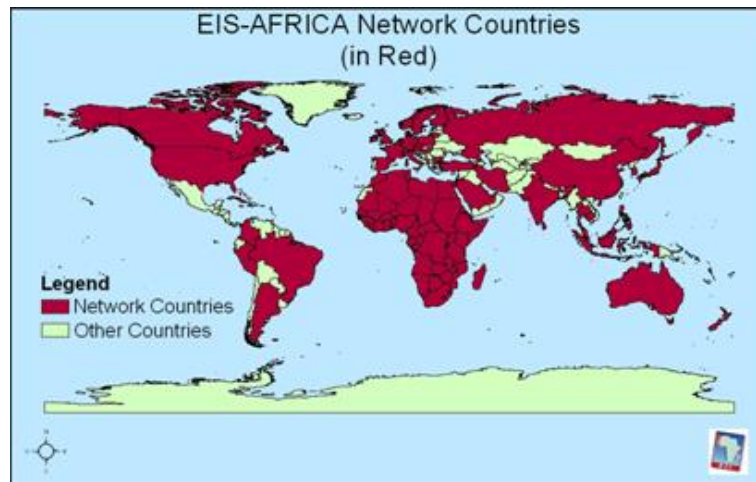


Figura 8 – Rede de países integrados na organização (EIS-África, 2012).

A organização congrega membros individuais, instituições regionais e internacionais, e parceiros do setor privado. Há também o grupo de entidades que não são formalmente associados à rede, mas podem utilizar os seus serviços e produtos (EIS-África, 2012).

3.4.6. REGIONAL CENTRE FOR TRAINING IN AEROSPACE SURVEYS (RECTAS)

O RECTAS⁵ foi criado sob os auspícios da ECA, para realizar o treinamento e pesquisa no campo de pesquisas aeroespaciais e geoinformação no continente africano. Criado em Outubro de 1972, tem as suas instalações na *Obafemi Awolowo University (OUA)*,

⁵ Fazem parte do centro os seguintes países: Benin, Burkina Faso, Camarões, Gana, Mali, Níger, Nigéria e Senegal.

Campus, Ile-Ife, Estado de Osun, na Nigéria. Os principais objetivos do centro são (RECTAS, 2014):

- Proporcionar formação teórica e prática no campo da geoinformação, integrando fotogrametria, sensoriamento remoto, SIG, cartografia e levantamentos aerogeofísicos;
- Promover a realização de seminários, oficinas e cursos de curta duração, com vista a proporcionar uma oportunidade para a divulgação de informações na área de geoinformação;
- Promover estudos e pesquisas no campo da geoinformação;
- Prestar serviços de assessoria e consultoria a pedido em questões de geoinformação, incluindo a manutenção do instrumento, aos governos dos estados-membros da *ECA* e outro de pesquisa e organização de mapeamentos na região.

O centro ministra cursos regulares de mestrado, especialização e cursos de curta duração (RECTAS, 2014).

3.4.7. MAPPING ÁFRICA FOR ÁFRICA (MAFA)

A MAFA é uma iniciativa liderada pela *UNECA*, com apoio da *ICA*⁶ (Grupo de Trabalho para o MAFA) e diversos outros parceiros regionais. A iniciativa foi baseada na Declaração de Durban⁷ e tem como objetivos acelerar o ritmo das atividades ligadas a geoinformação na África, apoiar os países na definição e implementação dos processos de mapeamento e atualização cartográfica, apoiar na concepção de IDE, bem como fomentar a adoção de melhores práticas no que concerne a recolha e

⁶ *International Cartographic Association.*

⁷ *Durban Statement on Mapping Africa for Africa* – Resolução do encontro sobre o MAFA ocorrida em Durban, África do Sul, aos 14 de Agosto de 2003. Aonde sob os auspícios da *ICA* e do *Department of Land Affairs* da África do Sul, em harmonização com as linhas orientadoras da *NEPAD*, foram apontadas a importância e a necessidade de uma iniciativa deste género e foram definidas as linhas de orientação da MAFA.

gestão dos dados espaciais. Neste sentido, fora já publicado um guia denominado "*Determination of Fundamental Datasets for África* (ECA, 2007)", o qual apresenta o conjunto de dados geográficos recomendados e considerados essenciais e que os países devem ter em consideração na elaboração dos planos cartográficos nacionais. Está em desenvolvimento também um guia de recomendações para divulgação de melhores práticas na produção, gestão e utilização de dados geospaciais (UNECA, 2011).

3.4.8. AFRICAN GLOBAL EARTH OBSERVATION SYSTEM OF SYSTEMS (AFRIGE OSS)

O AfriGEOSS é uma iniciativa para a África do *Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)*, lançada no segundo semestre de 2013, que visa aumentar a participação e identificar os desafios dos países africanos inseridos no contexto da referida iniciativa global. O grupo de observações terrestres inclui a participação de 21 estados-membros e 3 organizações africanas⁸. A iniciativa visa apoiar os países africanos na promoção, utilização, capacitação de quadros e gestão dos dados relativos aos sistemas de observação terrestre. No âmbito do projeto estão contemplados a realização de ações de formação, workshops, projetos-pilotos, cooperação e intercâmbio com outras iniciativas congêneres e apoio técnico aos diversos projetos em áreas complementares aos sistemas de observação terrestre. O projeto será integrado nas atividades dos centros e instituições com larga experiência no setor da geoinformação, como é o caso da UNECA, RECTAS, RCMRD, EIS-África, entre outros. Estas entidades irão apoiar principalmente as atividades de ensino e capacitação, bem como em consultoria técnica especializada na concepção de novos sistemas (GEOSS, 2012).

⁸ Algeria, Burkina Faso, Camarões, República Centro-Africana, Republica do Congo, Egito, Etiopia, Gabão, Gana, Guiné-Bissau, República da Guiné, Madagascar, Mali, Ilhas Maurícias, Marrocos, Niger, Nigéria, África do Sul, Sudão, Tunísia, e Uganda; AARSE, *African Centre for Climate Monitoring and Applications Development* (ACMAD), RCMRD.

CAPÍTULO IV - AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA

No presente capítulo, iremos traçar um panorama recente da evolução da utilização das TIG em Angola. Durante a realização do trabalho deparamo-nos com a grande carência de estudos e publicações que remetessem a esta temática em Angola. No campo acadêmico nacional, não foram encontradas referências a investigações do gênero. Logo, foi necessária uma extensa pesquisa bibliográfica na internet, artigos, matérias em revistas e jornais, bibliotecas e contatos com profissionais de diferentes instituições, de modo a elucidar os fatos mais importantes desta evolução e delinear uma sequência histórica, identificando o seu contexto histórico, o mercado nacional e seus agentes, bem como analisar os aspectos legais, a situação atual e elucidar perspectivas futuras.

Para entender a trajetória das TIG em Angola, dividimos a análise em dois períodos que entendemos ser marcos referenciais para a elucidação deste processo: “*Da independência ao período de conflito civil (1975 - 2002)*” e do “*Pós-Guerra até a atualidade (a partir de 2002 em diante)*”.

4.1. DA INDEPENDÊNCIA AO FIM DO CONFLITO CIVIL (1975 – 2002)

Angola viveu um longo período de guerra civil. Durante este período, o investimento em outras áreas que não estivessem diretamente relacionadas com a indústria bélica foi escasso. Não foi encontrada na revisão bibliográfica qualquer referência sobre o advento das TIG durante este período, as informações foram através de um resgate de documentos antigos do IGCA, dos Ministérios da Ciência e Tecnologia e da Defesa, e do contato diário de trabalho com profissionais afetos aos serviços públicos – nomeadamente do IGCA e serviços de Geografia e Cartografia das FAA - que vivenciaram esta época.

Após a independência como colônia de Portugal, em 1975, Angola assumiu o controle da produção da informação geográfica nacional. O Instituto de Geodesia e Cartografia – órgão tutelado ao Ministério da Defesa Nacional - substituiu o Serviço Geográfico e Cartográfico de Angola da era colonial. Com o fim da guerra de independência,

passado alguns anos, o país mergulhou em uma guerra civil. Com a guerra, a informação geográfica por questões de segurança nacional era restrita e controlada pelo exército, que contaram sempre com o suporte de especialistas soviéticos e cubanos neste setor (Governo de Angola, 1990). Durante o período conflituoso grande parte da rede geodésica do país foi danificada, acarretando uma enorme perda e consequente prejuízo para as necessidades nacionais de recolha de informação georreferenciada.

Do ponto de vista da pesquisa, consideramos que durante este período o país não possuía condições favoráveis para o desenvolvimento no campo científico e tecnológico. Até então o uso da informação geográfica era mais restrito ao uso militar, e por este perfil, de caráter confidencial e estratégico. Grande parte das informações sobre este período é de difícil acesso e não se encontra sistematizada, tendo sido perdida em alguns casos.

4.2. O PÓS-GUERRA (2002 - ATÉ A ATUALIDADE)

Após os acordos de Paz de 2002, viu-se a necessidade de reorganização do país em termos político-econômicos, sociais, administrativo e infraestruturas. No âmbito da reestruturação administrativa, foi criado o Governo de Reconciliação e Unidade Nacional (GRUN). No que toca ao objeto desta pesquisa, neste período foi criado o IGCA⁹, como órgão tutelado ao Ministério do Urbanismo e Ambiente ¹⁰, em substituição do Instituto de Geodesia e Cartografia de Angola, tutelado ao Ministério da Defesa Nacional. O IGCA surge como órgão responsável pela gestão, regulamentação e controle da informação espacial em âmbito nacional.

O período entre guerras causou muitos danos à rede geodésica e infraestrutura de apoio do país. Embora o país tenha tido alguns progressos na produção da informação geográfica nacional, ainda assim não atingiu as suas reais necessidades. Muitos dos projetos iniciados durante este período não obtiveram êxito, apoio institucional e orçamentário, bem como a continuidade almejada. Tal como a maioria dos países africanos, Angola carece de informação cartográfica atualizada e fidedigna que apoie a

⁹ Decreto-Lei nº. 4/03 de 9 de Maio - Aprova o estatuto orgânico do Ministério do Urbanismo e Ambiente.

¹⁰ Atualmente Ministério do Urbanismo e Habitação.

gestão do território e tomada de decisão. A modernização da rede geodésica e investimento no ramo da cartografia permite o conhecimento do país e uma exploração racional dos seus recursos. É fundamental a criação uma rede geodésica nacional atualizada que contemple todas as cidades, vilas e povoações para permitir um conhecimento profundo do país (ANGOP, 2010).

Cabe ressaltar o apoio de instituições como a FAO, que muito contribui durante este período para disseminação de uma “cultura geográfica” de utilização da cartografia e demais geotecnologias, bem como os projetos em carteira do MINCT, que infelizmente esbarraram em questões burocráticas e políticas. Igualmente o IGCA, como entidade responsável, tem levado a cabo alguns projetos com vista a colmatar as lacunas deixadas pelos longos anos sem investimento no setor.

A falta de apoio institucional, que culminou no fracasso de uma política holística de produção da informação geográfica somada a dificuldades orçamentárias, contribui para o atraso e insucesso do mapeamento sistemático do território angolano. Face ao processo de desenvolvimento e desafios futuros, surge no país a necessidade de uma política nacional de gestão, produção e partilha da informação geográfica, infraestrutura nacional de dados espaciais, instituições fortes e credíveis neste domínio, viabilização de fundos para o arranque de programas e projetos ligados à geoinformação.

4.3. A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA

O processo de produção da cartografia do território angolano teve início em meados dos anos 30, ainda na época colonial. O objetivo inicial consistiu na produção de mapas hidrográficos e elaboração de plantas dos grandes portos, enseadas e golfos, entre outros, bem como visou à criação das redes geodésicas de apoio.

A evolução da geodesia e da cartografia em Angola confunde-se com a história da expansão ultramarina de Portugal. Em 1886, arrancou a primeira missão geodésica de Angola, formada por técnicos da “*Comissão de Cartographia*”, encarregados de fazer levantamentos cartográficos e hidrográficos, para além da delimitação de fronteiras (Vegar, 2003). Esta missão tinha como objetivo o lançamento de uma triangulação de

primeira ordem, que se estenderia de preferência pelo litoral da província, como também, que pudesse orientar-se para o interior nas zonas para onde se ia adiantando a colonização.

De acordo com Vegar (2003), constrangimentos de diversas ordens e o abrandamento das pretensões estrangeiras fez com que o processo não avançasse como se pretendia inicialmente. O interesse de Lisboa pela província de Angola só haveria de ser retomado em 1941, quando o governo decidiu retomar os projetos de expansão ultramarina e foi fundada a Missão Geográfica de Angola (MGA). A MGA passaria então a ser o órgão responsável pelos serviços de geodesia e cartografia na colônia. Coube à MGA estabelecer uma rede geodésica com precisão angular de segunda ordem europeia, formada por cadeias de triangulação ao longo de meridianos e paralelos intervalados de 200 km, que culminou na elaboração de uma carta geral 1/250k. Posteriormente a MGA procedeu à implementação de uma rede geodésica de primeira ordem, com vista a elaboração de cartografia 1:100k (Vegar, 2003).

Em Angola foram estabelecidas cadeias de triangulação com um máximo de 150km, e vértices de 30km, assinalados por marcos geodésicos, que, ligadas umas as outras, iam formando a rede geodésica. O ponto de origem escolhido para a rede geodésica de Angola foi o Campo de Aviação, localizado na cidade de Camacupa, província do Bié, região central de Angola. A figura 9 apresenta o marco geodésico de Camacupa.



Figura 9 - Marco Geodésico de Camacupa, Província do Bié (Mazungue, 2014).

A MGA, recriada em 1941 manteve-se no terreno até 1974 e procedeu de uma forma sistemática e organizada a recolha dos dados que constituem a cobertura geodésica de Angola, e ao seu tratamento matemático. Constituída por uma rede de triangulação

de 3000 vértices, abrangendo uma área 520 km², 31 pontos de Laplace, 18 bases medidas a fio de invar e 17 figuras a geodímetro. A rede de nivelamento geométrico apoiada em cerca de 4000 pontos, estendia-se por 4650km com a precisão recomendada pela União Geográfica Internacional (UGI), e a gravimétrica em 1100 sobre uma extensão de 5450km, incluindo todos os percursos nivelados e outros perfazendo 800km sobre marcas com altitudes ainda não determinadas (Santos, 2006).

Um problema de fronteiras deu origem a Missão Hidrográfica do Zaire (1930-33), que em 4 campanhas estabeleceu uma cadeia ao longo do Rio Zaire com vários vértices comuns ao da triangulação do Congo Belga (Santos, 2006). O rio Zaire estabelece a fronteira entre a República Democrática do Congo e Angola.

De acordo com Clifford (2001), entre 1960 - 1970 o governo português solicitou aos especialistas americanos auxílio na mudança do elipsóide de referência do Datum de Camacupa 1948. Do elipsóide de Clarke 1866 passaria ao Clarke 1880, tendo os portugueses fornecido todos os parâmetros necessários para a mudança de elipsóide.

Clifford (2001) aponta a existência de outros Datums em Angola, nomeadamente:

- Datum do Lobito 1937, com origem base em um ponto situado na Restinga do Lobito e referenciado ao elipsóide de Clarke 1866;
- Datum de Luanda, com origem no Observatório de Luanda, referenciado ao elipsóide de Clarke 1866;
- Datum de Moçâmedes 1956, com ponto e origem na estação meteorológica de Moçâmedes e referenciado ao elipsóide de Clarke 1866;
- MHAST Datum 1951, estabelecido pela Missão Hidrográfica de Angola e São Tomé, com origem na cidade de Malongo (na atual Província de Cabinda) e referenciado ao elipsóide de Clarke 1880. Posteriormente este foi substituído pelo Datum de Malongo 1987.

Importante ressaltar que a única referência bibliográfica encontrada que se refere as

datas supracitadas foi o artigo publicado por Clifford (2001). De modo geral a bibliografia encontrada em Angola refere-se com mais frequência apenas à existência do *Datum* de Camacupa. Durante o processo de mapeamento do território angolano, diversos organismos desenvolveram trabalhos topogeodésicos no país, dentre os quais destacamos (Governo de Angola 2013):

- **Missão Hidrográfica de Angola (1937 -1948)**

- Estabeleceu uma rede com 315 triângulos, uma média de 105 pontos observados, baixa precisão, emq 1,56" - correspondente a 4ª ordem;
- Efetuou o cálculo de coordenadas - Elipsóide Haiford e em 1971 "Clarke 1880", com Datum Camacupa;

- **Missão Geográfica de Angola (1941 -1974)**

- Efetuou trabalhos topogeodésicos até ao meridiano 18º e ao longo das fronteiras norte, sul e leste;
- Cálculo de coordenadas com precisão de 2,50";
- Para observação - Wild T3 e para medição das bases- estadia de invar;
- Cota dos pontos - Nivelamento Trigonométrico;
- Iniciou a rede de nivelamento de precisão - ponto inicial "marégrafo de Luanda", controlo Lobito;
- Cotas provisórias por não existir, na altura levantamentos gravimétricos;
- Precisão 0,07mm a 0,6mm.

- **TECAFO – Sociedade Anônima (1961 – 1964)**

- Criação da rede topogeodésica de apoio a cartografia 1:100.000 – ligação com a MGA;

- **ARTOP (1962 – 1966)**
 - Criação da rede topogeodésica de apoio.

- **SGC (Até 1974)**
 - Não existem registros de dados.

- **Expedição Soviética (1980 – 1986 – 1990)**
 - Produziu a atual cartografia de Angola;
 - Desenvolveu as redes topogeodésicas de Angola;
 - Atualizou parte da cartografia 1:100k.

- **Expedição Japonesa (PASCO-JICA) 1998 – 2001**
 - Criação da rede geodésica de Luanda e Bengo para base da cartografia 1:25.000;
 - Criação da carta digitalizada 1:25.000 e a carta 1:10.000 para uso de solos de Luanda;

O quadro da figura 10 apresenta um resumo das redes topogeodésicas criadas ao longo do trabalho sobre os diversos organismos que atuaram em território angolano.

Redes Topogeodésicas
Rede Geodésica Nacional (cerca de 3000 pontos)
Rede Altimétrica Nacional (cerca de 3300 pontos km)
Rede Gravimétrica (cerca de 29 pontos)
Rede de Marégrafos (Obsoleta)
Redes Geodésicas Locais (em 6 cidades)
Linha de Nivelamento Luanda - Malanje
Linha de Nivelamento Lobito - Namibe
Linha de Nivelamento Namibe - Lucira
Linha de Nivelamento Luanda - Viana
Linha de Nivelamento Alto Dondo - Malanje

Figura 10 - Redes Topogeodésicas constituídas no território angolano (Fonte: Elaboração do Autor).

Com o advento da guerra civil em Angola, grande parte da rede geodésica de Angola foi destruída, comprometendo todas as operações que viriam a utilizar como referencial o *Datum* de Camacupa. Atualmente encontra-se em curso projetos para restabelecimento e modernização da rede geodésica. Neste contexto, destacamos a iniciativa que pretende o estabelecimento de uma rede permanente *GNSS*¹¹.

A cartografia disponível no território angolano é desatualizada, as cartas topográficas e temáticas são provenientes de mapeamentos feitos ainda na época colonial. Ressalta-se também o fato dos mapeamentos existentes não abrangerem todo o território, como por exemplo, as cartas existentes as escalas 1/2k e 1/5k. O país enfrenta grandes constrangimentos no processo de atualização cartográfica. Atualmente, decorre um processo de atualização cartográfica para subsidiar a realização do Censo Populacional pelo Instituto Nacional de Estatística, contudo, remete-se apenas aos setores censitários. O quadro da figura 11 apresenta um resumo da cobertura cartográfica disponível do território angolano.

Cartografia Actual	Cobertura
Carta Topográfica 1:100.000	Cobertura Nacional
Carta Topográfica 1:250.000	Cobertura Nacional
Carta Topográfica 1:500.000	Cobertura Nacional
Carta Topográfica 1:1000.000	Cobertura Nacional
Carta Topográfica 1:25.000	Cabinda, Luanda e Bengo
Carta Topográfica 1:5.000	Luanda, Cabinda, Namibe, Lubango
Carta Topográfica 1:2.000	Luanda, Cabinda, Namibe, Lubango
Carta Topográfica 1:100.000	Uso Limitado (Militar) - Cubana
Carta Topográfica 1:10.000	Planimétrico Luanda

Figura 11 – Cartografia oficial disponível do território angolano (Elaboração do Autor).

Algumas empresas privadas, em sua maioria estrangeiras, têm levado a cabo ações independentes de produção de cartografia do território nacional. Contudo, tais produtos visam atender a demanda exclusiva de determinados projetos, e a informação, na maioria das vezes, não é compartilhada com as entidades governamentais competentes. Os trabalhos realizados por estas empresas, em sua maioria, não são repassados em formato de trabalho. A colaboração com o IGCA é pontual e atende

¹¹ *Global Navigation Satellite System*.

uma troca de interesses específicos. Em muitos casos, não há passagem adequada do conhecimento e a informação produzida não fica no país.

O país tem uma grande carência por informação georreferenciada atualizada e fiável, acarretando em constrangimentos para o processo de atualização cartográfica e planejamento e ordenamento do território. Uma base de dados fiável é crucial para a implementação de qualquer SIG, sem dados cartográficos não há análise alguma que se possa fazer. A cobertura geodésica de um país é um elemento primordial para o sucesso da inventariação, produção de cartografia, bem como operações de urbanização e loteamento, resolução de litígios sobre o uso e ocupação do solo, entre outros. O mapeamento do território de um determinado país, a delimitação de suas fronteiras e toda a atividade que envolve recolha de informação precisa e georreferenciada, passa pela definição de um conjunto de instrumentos e mecanismos que permitam a realização dessas operações com eficácia.

As políticas geoespaciais até agora implementadas têm se mostrado ineficazes, na medida em que ainda não garantem a disponibilidade de informação nacional objetiva e integradora, e que atenda às necessidades de organização e recolha da informação georeferenciada que o processo de reconstrução nacional exige.

4.4. O MERCADO NACIONAL

Embora de forma lenta, o mercado nacional já começa a demonstrar algum desenvolvimento com a crescente sensibilização e interesse das empresas e órgãos governamentais sobre a importância e aplicabilidade das TIG. Já encontramos no país algumas empresas prestadoras de serviços especializados, que oferecem desde a venda de software, equipamentos, a consultoria e formação. Para melhor exposição do tema optamos por dividir este item em dois tópicos: *Prestador de Serviços e Utilizadores*. Inicialmente, é dado um destaque ao IGCA como entidade gestora e reguladora do setor. A figura 12 apresenta um esquema com os principais agentes envolvidos no cenário nacional de informação geográfica.

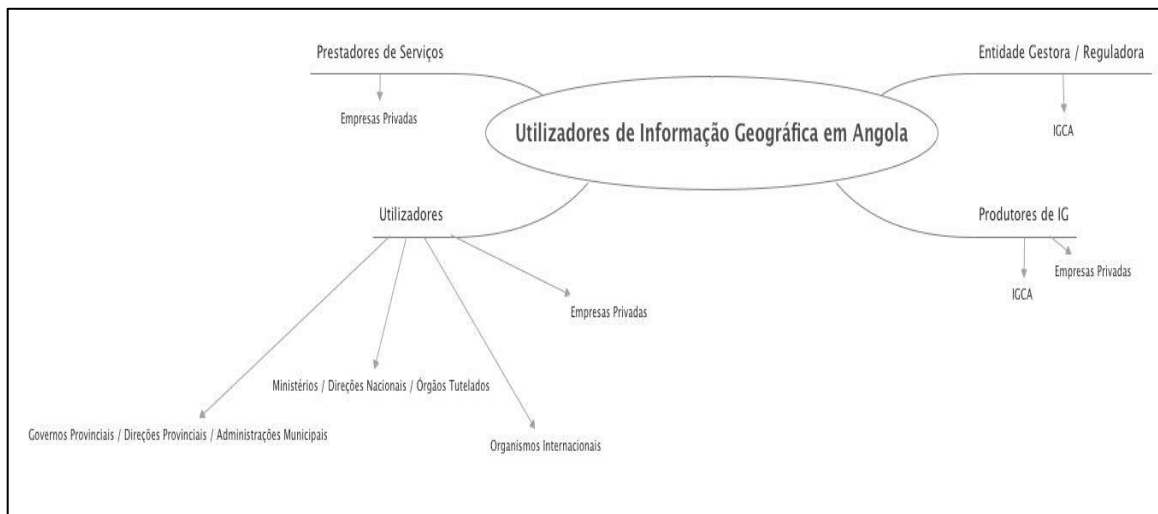


Figura 12 – Utilizadores de IG em Angola (Elaboração do Autor).

Conforme referido, o IGCA aparece como entidade reguladora, mas também é responsável pela gestão e produção dos dados geográficos. Juntamente com o IGCA, também figuram como produtores de dados as diversas empresas privadas que atuam no país. As instituições públicas e também as privadas tem recorrido a serviços terceirizados e remunerados para produção de dados e solicitação de serviços no geral (manipulação de dados, formação, construção de aplicações, entre outros). Em alguns, o IGCA também atua como prestador de serviços a outras instituições públicas e privadas. Os principais utilizadores são as instituições públicas, entre os quais destacamos: os Ministérios e suas respectivas direções nacionais, gabinetes e órgãos tutelados; os Governos Provinciais e respetivas direções, gabinetes e administrações municipais e comunais; empresas privadas de diferentes setores; organismos internacionais ligados a ONU e outros frutos de cooperações bilaterais e multilaterais que atuam no território angolano. A colaboração entre os diferentes agentes é mínima e feita de forma pontual, visando atender fins específicos, embora a legislação estipule que deva haver uma partilha de informações permanente com o IGCA.

4.5. O INSTITUTO GEOGRÁFICO E CADASTRAL DE ANGOLA

O decreto n.º 94/03, de 14 de Outubro cria o Instituto Geográfico e Cadastral de Angola e extingue o Instituto de Geodesia e Cartografia de Angola, criado ao abrigo do Decreto n.º 39/79, de 2 de Março. O património pessoal do instituto foi extinto

automaticamente, transitando para o instituto ora criado (ANGOP, 2003). A figura 13 apresenta o organograma do Ministério do Urbanismo e Habitação (MINUHA), com destaque para o IGCA.

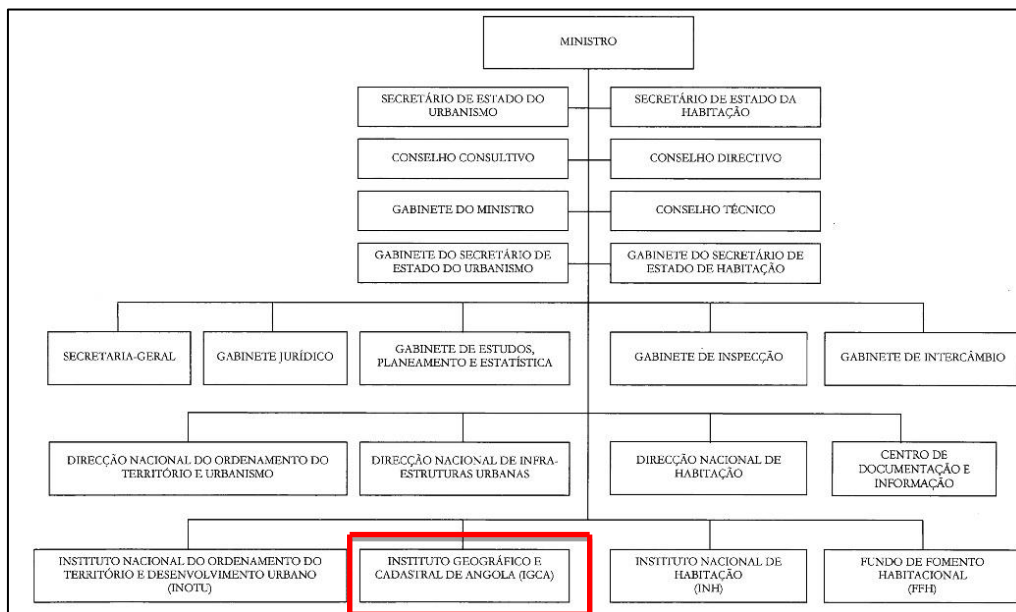


Figura 13 - Organograma do MINUHA, com destaque para o IGCA em vermelho (Governo de Angola, 2003).

O IGCA goza de personalidade jurídica, autonomia administrativa, financeira e patrimonial. São atribuições suas, entre outras, o estudo, coordenação e execução de atividades nos domínios de geodesia, cartografia, cadastro predial, rústico e urbano. Igualmente, compete licenciar o exercício da atividade de cartografia, topografia, cadastro e fiscalização da execução das entidades licenciadas, conceder e revogar alvarás, bem como promover e executar, em coordenação com outros organismos públicos, a cobertura cartográfica do território nacional.

Sendo de âmbito nacional, o IGCA tem sede em Luanda, podendo criar representações locais nas diferentes circunscrições político-administrativas. O IGCA conta hoje com seções em todas as 18 províncias de Angola. A figura 14 apresenta o organograma do IGCA (Governo de Angola, 2003).

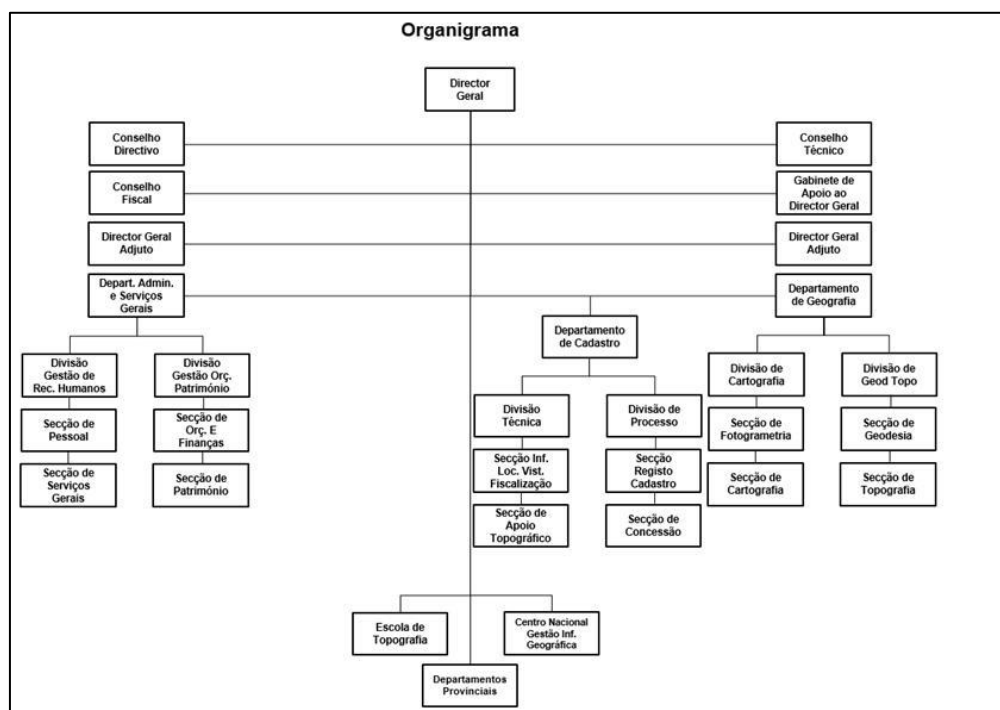


Figura 14 – Reprodução do organograma do IGCA (Governo de Angola, 2003).

Ao instituto, compete ainda a produção de informações georreferenciadas sobre o território nacional, articulando seus trabalhos em bases cartográficas, indicadores demográficos, sociais, econômicos e ambientais, que servem para subsidiar a formulação e monitoramento de políticas públicas e privadas de gestão territorial; Elaboração de pareceres técnicos para outras instituições do estado, validação de trabalhos de entidades privadas, bem como planear e executar trabalhos de recolha e tratamento de informação conducente à elaboração de cartas.

Atualmente, o IGCA enfrenta grandes dificuldades na implementação e coordenação da política geográfica e cartográfica nacional. O Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) ainda não opera conforme idealizado. A Escola de Topografia, apesar de já ter formado muitos profissionais, funciona de forma subutilizada e com a sua infraestrutura obsoleta. Do nosso ponto de vista, entendemos que constrangimentos de ordem político-administrativa e técnica impedem o êxito do instituto. Dentre os principais desafios enfrentados atualmente pelo IGCA destacamos os seguintes (Governo de Angola, 2013):

- Atualização Cartográfica;
- Modernização da Rede Geodésica Nacional;
- Atualização das Linhas de Nivelamento;
- Montagem da nova Rede de Marégrafos;
- Reobservação da Rede Gravimétrica;
- Mudança de Datum;
- Reconhecimento político da importância de investimento na informação geográfica.

No tocante aos projetos em curso e objetivos inseridos no âmbito do plano de ação do instituto, destacamos os seguintes (Governo de Angola, 2013):

- Implementação do SIG Nacional;
- Implementação do Cadastro Nacional de Terras;
- Atualização e produção da cartografia nacional;
- Completagem da cartografia regional na província de Cabinda;
- Modernização da Rede Geodésica Nacional;
- Modernização da Instituição;
- Formação e capacitação dos Recursos Humanos.

Está em curso no IGCA um processo de reestruturação visando um maior posicionamento a nível nacional, regional e internacional. É preciso também um esforço de fortalecimento dos departamentos provinciais.

De acordo com Moema (2012), as Agências Nacionais de Cartografia deverão, segundo a GGIM:

- Assegurar e garantir a qualidade das informações geoespaciais de referência;
- Supervisionar os princípios e diretrizes necessárias para garantir a disponibilidade de informações oficiais;
- Articular cada vez mais com os cidadãos e o setor privado no recebimento de informações, para geração de informações oficiais – os dados e informações terão

diversos provedores que deverão se complementar para melhorar de forma sistemática a qualidade dos dados, promovendo a sua integração e difusão;

- Trabalhar em articulação com outros organismos oficiais de mapeamento de forma a construir informações geoespaciais contínuas que perpassem as barreiras nacionais.

Tendo em conta os objetivos pelos quais foi criado IGCA, verifica-se atualmente uma fraca atuação deste órgão. Constrangimentos de diferentes ordens como indisponibilidade financeira, carência de recursos materiais e humanos e conflito de interesses limitam a sua ação. Estes constrangimentos são mais latentes nas seções provinciais do IGCA. Sua principal atividade concentra-se na sede, da província de Luanda e é também aonde estão concentradas a maioria das informações.

4.6. OS PRESTADORES DE SERVIÇOS: AS EMPRESAS

No que toca as empresas prestadoras de serviços, a maioria das que atuam em Angola são ainda estrangeiras, principalmente provenientes de Portugal, Brasil e Israel. As empresas maioritariamente estão sediadas em Luanda, mas com alguma atuação nacional, em virtude das dificuldades de variados níveis, com destaque para as questões de logística e infraestruturas, que encontram para instalação de escritórios nas províncias. Muitas empresas internacionais atuam em Angola sob demanda, ou seja, mediante o ganho de licitações e projetos específicos, estas instalam estruturas temporárias para realização dos serviços. O empresariado nacional pouco aposta neste setor. Entre as principais empresas, destacamos a portuguesa SINFIC e a israelita Era Optima, com atuação em todo território nacional, especialmente a primeira, que tem ganhado os principais projetos a nível nacional, bem com prestado consultoria a diversas petrolíferas e órgãos do governo. As empresas angolanas têm pouca expressão, há uma grande preferência pelas estrangeiras.

4.7. OS UTILIZADORES: AS TIG NO SECTOR PÚBLICO

No setor público percebe-se um aumento do uso dos SIG. Um dos percussores foi o Ministério da Geologia e Minas em meados do final da década de 90. Na grande maioria dos órgãos públicos, os departamentos SIG são recentes e encontram-se em

fase de estruturação. As informações sobre os SIG nos órgãos públicos são muito pouco divulgadas e de difícil acesso. Muitos destes gabinetes enfrentam dificuldades, principalmente pela falta de verbas, recursos humanos e materiais. A maior parte da informação georreferenciada sobre todas as províncias está concentrada na província de Luanda, seja no IGCA ou nas sedes nacionais dos órgãos tutelados. Outra dificuldade refere-se a grande ausência de dados tanto cartográficos como estatísticos. Seixas (2001) relata algumas adversidades encontradas durante o projeto de implementação de um SIG na província da Huíla, relacionadas à confidencialidade de certas informações a nível militar e escassos recursos materiais.

O uso dos SIG ainda é carente de maior reconhecimento e investimentos. Contudo, tem havido um esforço no sentido de implementação de gabinetes SIG em várias municipalidades, principalmente nas atividades concernentes a elaboração dos Planos de Urbanização e Ordenamento do Território. Devido ao âmbito do trabalho de pesquisa, analisemos apenas a utilização ao nível macro da estrutura administrativa angolana, ou seja, os ministérios e as sedes dos órgãos de abrangência nacional. Contudo, a experiência de trabalho, a observação e as visitas de campo efetuadas a algumas administrações municipais nas províncias do Namibe, Uíge, Zaire, Huambo, Bié, Huíla e Bengo nos fornecem subsídios para começarmos a esboçar um panorama com vista ao entendimento geral do processo. Uma primeira hipótese seria afirmarmos que, uma vez que as estruturas principais enfrentam dificuldades de diferentes ordens, as estruturas menores como as administrações municipais e seções comunais são ainda mais penalizadas, à medida que respondem e dependem diretamente destas. Reconhecendo é claro, a possibilidade de existirem exceções, como toda a regra. Uma vez que também poderíamos partir da ideia de que seria muito mais fácil gerir um gabinete SIG em uma escala menor de abrangência. Contudo, como ressaltamos anteriormente toda informação espacial está concentrada em Luanda, os órgãos provinciais são dependentes.

Merecem destaque no setor público a Sonangol e a Endiama, com gabinetes SIG consolidados e aonde existe um investimento considerável no setor. Este fato pode ser explicado por estas empresas públicas serem as que possuem mais recursos financeiros. O acesso as informações nestas duas empresas publicas tem amplas políticas de confidencialidade, pelo seu carácter estratégico e comercial. O uso nas das

informações georreferenciadas no setor público ainda é muito desarticulada, há sobreposição e duplicação de informações, pouca partilha e ausência de integração.

4.8. OS UTILIZADORES: AS TIG NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO & GÁS E EXPLORAÇÃO MINEIRA

A informação geográfica tem um papel muito importante na exploração e produção de petróleo e gás natural, bem como na exploração de minerais. A localização espacial é um fator crucial para as atividades de exploração, produção, desenvolvimento e distribuição. As necessidades vão desde a aquisição e análise de dados, manutenção de base de dados e disseminação destas informações.

A indústria petrolífera pode ser considerada um caso a parte, as principais empresas tem gabinetes de geoinformação bem estruturados, com investimento considerável em recursos humanos e materiais. Geralmente, estas empresas trazem consigo todo o know-how e expertise, formando seus próprios técnicos. Em sua maioria utilizam técnicos estrangeiros, principalmente nas posições seniores. Pelo seu carácter comercial e estratégico, as informações produzidas são regidas por políticas de confidencialidade, podendo naturalmente em alguns casos ser disponibilizados ao Estado. Podemos citar como principais: a Chevron, Exxon, British Petroleum, Schlumberger, Subsea 7, Total EP, Eni, Maersk Oil, De Beers e Pumangol.

4.9. AS TIG NAS FORÇAS ARMADAS DE ANGOLA (FAA)¹²

A cartografia em Angola remonta desde a era colonial, tendo sido mantida com muita deficiência devido ao conflito armado a que o país esteve mergulhado, antes e depois da independência. Em face disto, foram realizadas várias ações, algumas das quais serviram de base para os trabalhos realizados no pós-independência, nomeadamente topográficos, cartográficos, geodésicos e fotogramétricos, lembrando aqui edições de vários mapas e cartas, muitas das quais em uso atualmente.

No âmbito da cooperação técnica militar com a ex-União das Repúblicas Socialistas

¹² As informações contantes da presente secção foram obtidas mediante entrevista verbal a um Coronel e Engenheiro Geógrafo, chefe de secção e quadro sênior da Direcção dos Serviços Geográficos do Exército. E que vivenciou todos os factos neste item abordado.

Soviéticas e a República de Cuba, foram elaboradas numerosas edições, tendo como órgão gestor o extinto Instituto de Geodesia e Cartografia de Angola – também designado por IGCA como o atual – tutelado pelo Ministério da Defesa Nacional até 2002.

Com a passagem do IGCA do MINDEF para o MINUAH em 2002, as FAA viram-se desprovidas de um importante órgão, tendo para o efeito criado a Repartição de Topografia na Direção Principal de Operações no Estado-Maior General. Esta repartição dedicou-se somente a aquisição, conservação e distribuição de cartas topográficas, bem como ao apoio de serviços topográficos, aos distintos órgãos das FAA.

No processo de reedificação das FAA, à luz de uma diretiva – de Julho de 2007 – do Comandante-Em-Chefe das FAA, foi criada a Direção dos Serviços de Geografia e Cartografia Militar (DSGCM). A direção ora criada é responsável pela gestão da política geográfica e cartográfica das FAA, e a ela cabe o dever de efetuar estudos dos fenômenos naturais e humanos, bem como a concepção, produção, difusão, utilização de Cartas e prestar apoio técnico em vários domínios com os meios técnicos e disponíveis nas FAA.

A DSGCM, no âmbito das suas atribuições e estrutura orgânica é subdividida em duas repartições principais, a de Geografia e a de Cartografia. As repartições têm a responsabilidade de fazer o asseguramento geográfico e cartográfico às unidades militares e no interesse das decisões dos Comandantes a todos os níveis operacionais.

A utilização das informações geográficas nas FAA é, em sua maioria, restrita a cartografia clássica. Não há uma plataforma SIG consolidada. Os serviços de informação geográfica do exército não estão totalmente solidificados. Contatos com profissionais do setor revelam dificuldades de ordens financeiras e técnicas. Muitos projetos arrancam, contudo, não têm a devida continuidade, ou esbarram na burocracia e conflito de interesses. Ao nível das FAA os trabalhos são efetuados com apoio de empresas angolanas e estrangeiras.

Os especialistas dos serviços de Geografia e Cartografia devem ser elementos imprescindíveis das ciências militares, pelo fato de também serem a salvaguarda do espaço territorial da nação, mediante a preservação das fronteiras, levantamentos e recolha de dados relativos aos limites geográficos do país. Cabe ressaltar a importância da aquisição, processamento, partilha de dados (geodésicos, hidrográficos, oceanográficos, meteorológicos) georreferenciados, a utilização SIG no apoio à decisão e a necessidade de reativação das estações maregráficas que permitam a definição de uma rede altimétrica nacional, devido à sua importância, para um melhor exercício da soberania e autoridade do Estado.

4.10. ENSINO E INVESTIGAÇÃO NO CAMPO DA GEOINFORMAÇÃO

Angola sofre com o problema da falta de profissionais em todas as áreas, e no caso da geoinformação não seria diferente. Tradicionalmente, os cursos com temáticas ligadas ao domínio da informação geográfica são pouco ofertados e tem pouca aderência nas universidades nacionais. A maioria dos quadros no campo da geoinformação de Angola são provenientes da única universidade em Angola que oferece a licenciatura em Engenharia Geográfica, a Universidade Agostinho Neto (UAN) e da Escola de Topografia do IGCA, que forma técnicos-médios. Não obstante, também existem profissionais formados no exterior, ao abrigo de convênios de intercâmbio, ou ainda, utilizando recursos próprios. Iniciativas como a da rede UNIGIS, congrega algumas das mais notórias universidades em diversos países, e que disponibilizam um programa de pós-graduação e mestrado e Ciência e SIG, tem permitido a muitos profissionais o acesso aos programas de ensino na modalidade E-Learning. Pela facilidade da língua e relações culturais, muitos profissionais angolanos têm aderido ao mestrado e Ciência & SIG, ofertado pelo Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação (ISEGI) da Universidade Nova de Lisboa, em Portugal.

Comumente, os cursos ligados a esta temática são os de Geografia, Engenharia Geográfica, Engenharia do Território, Técnico em Geomática/SIG, Técnico em Cadastro / Topografia, Engenharia Topográfica, não impedindo é claro, que surjam em outras áreas. Destes cursos, apenas os cursos de Geografia e Engenharia Geográfica são ofertados em Angola. O curso de Licenciatura em Engenharia Geográfica é

ofertado pela UAN e o curso de Geografia é ofertado pelo Instituto Superior de Ciências da Educação do Lubango, Huambo, Cabinda, Uíge e Benguela. Contudo, tem um cariz maior voltado para atuação no ensino primário e secundário. Recentemente, no ano de 2012 a UAN abriu sua primeira turma do mestrado em Engenharia Geográfica.

No que toca a cursos de capacitação e formação contínua, a SINFIC por meios das unidades de negócios SIG e Autodesk oferece alguns cursos de formação vocacionados para as tecnologias *ESRI* e *Autodesk*, respectivamente. A Era Optima, Cartafrica e TopoGIS também oferecem serviços em formação.

Os órgãos do governo realizam ações de formação de modo isolado, mediante a realização de cursos corporativos, através do envio de seus técnicos para o exterior, bem como no centro de formação ESRI da Sinfic em Luanda e no Lubango. Ao contrário do que se verifica em muitos outros países, são raros em Angola cursos de especialização, mestrado e doutoramento em áreas correlacionadas à ciência da informação geográfica.

Relativamente à investigação, foram encontradas poucas e dispersas publicações voltadas para análise do cenário nacional, bem como não foi encontrada referência a periódicos e grupos de pesquisa ativos. Na pesquisa sobre as publicações em forma de livro, apenas registramos a ocorrência do *Glossário de Termos Geográficos*, publicado por um docente¹³ do Departamento de Matemática e Engenharia Geográfica da Faculdade de Ciências da UAN. Publicações científicas recentes têm surgido no âmbito da elaboração de teses de mestrado dos alunos angolanos do Mestrado em Ciência e SIG da Universidade Nova de Lisboa. Igualmente, encontramos alguma bibliografia pertinente nas Defesas de fim de curso da Engenharia Geográfica da UAN. Internacionalmente podemos citar o Instituto de Investigação Científica Tropical, por meio do Centro de Geoinformação para o Desenvolvimento (GeoDES). O GeoDES desenvolve sua atividade com base em tecnologias de gestão e processamento de informação geográfica para apoio ao desenvolvimento sustentável de países tropicais,

¹³ Obra publicada em Agosto de 2010, pelo Eng°. Benjamim Afonso.

designadamente da CPLP¹⁴. Pela Universidade de Lisboa, Seviante (2007; 2009) também tem investigado sobre a relação entre geografia física, ordenamento do território e SIG em Angola.

Mais importante do que utilizar as TIG é formar quadros capacitados para lidar com esta tecnologia. Mesmo no caso em que os projetos são implementados com recursos ao apoio internacional é preciso formar técnicos nacionais e garantir mecanismos para que estes possam se manter atualizados e garantir a continuidade dos mesmos.

As universidades e investigadores estiveram na gênese e têm um papel fundamental no desenvolvimento da ciência da informação geográfica e tecnologias associadas. Em Angola esta realidade ainda não se faz sentir.

4.11. ÂMBITO LEGAL: A LEGISLAÇÃO NO DOMÍNIO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM ANGOLA

O estabelecimento de um quadro normativo legal é uma etapa fundamental para a implementação de uma política e infraestrutura nacional de dados espaciais. Para Moema (2012), uma legislação cartográfica visa:

- Assegurar a execução de um Plano Cartográfico Nacional;
- Garantir a geração de informações oficiais de qualidade;
- Permitir a construção de capacidades para uso e gestão das informações geoespaciais;
- Gerar uma base de conhecimento territorial voltada ao desenvolvimento de políticas económicas, sociais e ambientais;
- Facilitar a cooperação e desenvolvimento através da conexão das IDEs, transpassando as fronteiras geográficas;
- Facilitar a integração do mercado e identificar novas oportunidades.

Neste contexto, iremos apresentar os principais agentes envolvidos na regulamentação da cartografia nacional e gestão dos dados geoespaciais.

¹⁴ Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

No que toca a legislação, que direta ou indiretamente incide sobre o domínio da informação geográfica através da revisão da legislação, podemos citar as seguintes:

- Decreto – Lei n.º 4/03 de 9 de Maio – Aprova o estatuto orgânico do Ministério do Urbanismo e Ambiente e cria o IGCA.
- Decreto n.º 94/03 de 14 de Outubro – Aprova o Estatuto Orgânico do IGCA e a criação do CNIG.
- Decreto n.º 70/10 de 09 de Agosto – Aprova o Estatuto Orgânico do Ministério do Ensino Superior e da Ciência e Tecnologia e suas competências – Artigo X:
 - “X. Organizar a Infraestrutura Nacional de Dados Geográficos do país através da compilação e produção de informação geográfica de apoio às instituições de ensino superior, de investigação científica e outras afins”;
- Decreto Executivo conjunto n.º. 40 – Aprova a tabela de taxas a cobrar pela prestação de serviços provenientes da venda de serviço as outras entidades públicas ou privadas do produto de publicação e informação pelo IGCA.

Atualmente, estão em trâmite na Assembleia Nacional alguns regulamentos que visam preencher a lacuna referente à legislação cartográfica nacional e gestão da informação produzida sobre o território angolano, bem como o exercício das atividades ligadas a Agrimensura e Geodesia. São os regulamentos a seguir:

- Anteprojeto de Decreto do Licenciamento da Atividade Cartográfica e Cadastral;
- Anteprojeto de Decreto da Atividade Cartográfica e Cadastral;
- Proposta do Regulamento do Agrimensor Particular.

Analisando a legislação angolana é possível perceber que o aparato legal que diz respeito ao campo de domínio da informação geográfica tem grandes lacunas e é incompleta. Não há uma legislação que regule o setor da geoinformação. É necessário

que se criem mecanismos legais que regulem a produção, gestão e divulgação da informação geográfica, bem como leis que visem regular a atividade dos profissionais e empresas que atuem nesta matéria. É necessário também que se estabeleçam padrões, normas técnicas e termos de referência que regulem o grande fluxo de informação produzida. A legislação deve acompanhar os avanços nos campos científico e tecnológico.

O estabelecimento de um quadro normativo legal é uma etapa fundamental para a fiscalização dos trabalhos, controlo de qualidade e implementação de uma IDE. A legislação deve abarcar os aspectos concernentes a recolha, produção, gestão, manutenção, uso e divulgação da informação geográfica. A carência de uma legislação eficaz acarreta em falta de padrões dos trabalhos realizados, pouco rigor, falta de controle pela cartografia produzida, duplicação de esforços e até mesmo prejuízos financeiros.

4.12. AS PRINCIPAIS INICIATIVAS NACIONAIS NO DOMÍNIO DAS TIG

Neste item serão abordadas as principais iniciativas no domínio da informação geográfica, de modo a perceber como as TIG estão inseridas na agenda política nacional.

4.12.1. O MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Desde o final da década de 90, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MINCT) tentou levar a cabo uma série de projetos voltados ao fomento das tecnologias geoespaciais no país. O MINCT tem como uma das suas competências: *“Organizar a Infraestrutura Nacional de Dados Geográficos do país através da compilação e produção de informação geográfica de apoio às instituições de ensino superior, de investigação científica e outras afins.”* A seguir serão descritos os principais projetos do MINCT ligados a geoinformação.

4.12.2. NÚCLEO DE TECNOLOGIAS AEROESPACIAIS (NAE)

O estado angolano, preocupado com o desenvolvimento das tecnologias espaciais, e consciente das vantagens da sua aplicação, institucionalizou através do MINCT o

Núcleo Aeroespacial que, dentre outras competências, tem como missão principal contribuir para que a sociedade angolana possa usufruir dos benefícios propiciados pelo contínuo desenvolvimento do setor espacial (Governo de Angola, s.d.).

O Núcleo Aeroespacial foi idealizado com o objetivo de promover e executar estudos, pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos nos campos da Ciência, Tecnologias e Aplicações Espaciais, assim como em domínios correlatos, consoante da política definida pelo MINCT, bem como manter relacionamento de cooperação e intercâmbio técnico científico com entidades internacionais, mediante convênios, contratos e demais acordos pertinentes. Também competia ao centro instalar, manter e operar laboratórios de pesquisas e seus equipamentos, estações terrenas, centros de aquisição, de análise, de processamento, tratamento de dados e disseminação de informações e centros de coordenação regional, direta ou indiretamente através de terceiros (Governo de Angola, s.d.).

O anteprojeto de criação do NAE contempla também a criação de uma Autoridade Reguladora (AR), ou seja, a autoridade competente para implementar e assegurar o controle regulador mediante o estabelecimento de disposições legais do NAE. A AR estaria então tutelada diretamente pelo MINCT, sendo uma entidade de direito público que goza de personalidade jurídica própria, plena autonomia administrativa de acordo com o previsto na legislação. A AR tem como funções principais: criar regulamentos visando a autorização, isenção, hierarquização e fontes das informações aeroespaciais, estabelecendo os requisitos de proteção e distribuição das mesmas, emitir autorizações e conceder isenções sobre o uso das informações aeroespaciais (Governo de Angola, s.d.).

4.12.3. CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (CNIG)

O CNIG foi instituído para ser um órgão específico singular do MINCT e enquadrado no Núcleo das Ciências Aeroespaciais. O CNIG foi concebido para ser a entidade responsável pelo desenvolvimento e coordenação do Sistema Nacional de Informação Geográfica – SNIG, infraestrutura nacional de informação geográfica que integra as

entidades nacionais produtoras de informação georeferenciada (Governo de Angola, s.d.).

A par da criação, desenvolvimento e coordenação do SNIG, o CNIG estaria incumbido de todas as ações concernentes a gestão, recolha e disseminação dos dados geoespaciais em nível nacional; prestar serviços a terceiros, apoiar os municípios na concepção de SIG e sistemas de informação territorial, bem como pela manutenção de uma base de dados integrada e promoção da investigação científica em geoinformação (Governo de Angola, s.d.).

O Centro Nacional, como órgão Coordenador, foi idealizado para contar com a participação de várias instituições produtoras e utilizadoras de informação geográfica na criação de uma base comum, por exemplo, limites administrativos, redes de infraestruturas, topografia, toponímia, entre outros, com especificidades necessárias, o que facilitará a utilização racional dos recursos disponíveis e a atualização periódica e regular dos dados espaciais e atributos gerais para vários Centros institucionais e empresas nacionais. A informação será disponibilizada com proteção dos respectivos direitos de autor, bem como dos imperativos de segurança específicos de cada organismo (FESA, 2005).

O CNIG já se encontra criado para este fim, ao abrigo do Decreto nº. 94/03 de 14 de Outubro, que aprova o Estatuto Orgânico do IGCA, a quem foi atribuída competência para gestão e coordenação nacional georeferenciada. O CNIG, tal como foi idealizado, ainda não se encontra operacional. Este importante centro integrador de toda informação georreferenciada ao nível nacional, não chegou a sair do papel de fato. Um centro com a mesma estrutura e escopo de trabalho foi criado dentro da atual estrutura do IGCA.

4.12.4. CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

A criação do Centro Nacional de Projetos Espaciais (CNPE) foi proposta como sendo um órgão específico singular do MINCT e enquadrado no Núcleo das Ciências Aeroespaciais e no subnúcleo de satélites, com estatuto e regulamento próprio. O

CNPE surgiria como entidade responsável pelo desenvolvimento e coordenação do Programa Nacional de Desenvolvimento e Produção de Satélites (PNDPS) e sua infraestrutura, no sentido de se criar o sistema ideal de produção, lançamentos e captação de dados de satélites (Governo de Angola, s.d.).

O CNPE tem como principais atribuições criar, desenvolver e coordenar o estudo de satélite e infraestruturas; Contribuir para o aperfeiçoamento técnico e científico, a nível nacional, no domínio de desenvolvimento de satélites, assegurando a realização de ações de formação e promovendo a colaboração com instituições científicas nacionais e estrangeiras; Promover, coordenar e realizar programas e projetos de investigação e desenvolvimento que se situem no âmbito das suas atividades; Prestar serviços a terceiros, produzir e comercializar produtos derivados das suas pesquisas ou seus desenvolvimentos tecnológicos, em escala compatível com a sua estrutura, resguardados os direitos, privilégios e patentes, conforme definido pela lei (Governo de Angola, s.d.).

O CNPE ainda não se encontra em funcionamento, tendo para este efeito o MINCT, criando a Comissão de Instalação Centro Nacional de Processamento e Captação de Imagens de Satélite, para desenvolvimento deste projeto.

4.12.5. CENTRO NACIONAL DE GPS

A criação do Centro Nacional de GPS (CN-GPS) foi proposta como sendo um órgão específico singular do MINCT e enquadrado no Núcleo de Tecnologias das Ciências Aeroespaciais e no subnúcleo de GPS. O CN-GPS tem como missão ser a entidade responsável pelo desenvolvimento e coordenação do Programa Nacional de Implementação de GPS e suas infraestruturas no sentido de se criar o sistema ideal de produção, lançamentos e captação de dados de satélites (Governo de Angola, s.d.).

Ao CN-GPS compete criar, desenvolver e coordenar o estudo de satélite e suas infraestruturas, bem como tem os mesmos objetivos preconizados para os outros centros, como o desenvolvimento da investigação científica, formação de recursos humanos; emissão de pareceres técnicos e intercâmbio com instituições congêneres

(Governo de Angola, s.d.).

Tal como os demais projetos idealizados pelo MINCT para o setor geoespacial, o CN-GPS também não saiu do papel. O programa de modernização da rede geodésica nacional e suas infraestruturas estão a cargo do IGCA, assim como todas as atividades relacionadas com os sistemas de posicionamento por satélite.

Do ponto de vista desta pesquisa, o CN-GPS poderia estar enquadrado dentro do CNPE, uma vez que as ciências espaciais englobam também os sistemas de navegação global por satélite, evitando desta forma a criação excessiva de órgãos e o sobrecarregamento da estrutura administrativa do governo.

4.12.6. PROGRAMAS LIGADOS À GEOINFORMAÇÃO NA CONJUNTURA POLÍTICA ATUAL

Mais recentemente, no Programa de Investimentos Públicos (PIP) do Orçamento Geral do Estado (OGE) para o ano de 2013, aprovado pelo executivo angolano, estão contemplados os seguintes programas no domínio da IG:

- Implementação do Centro Nacional de Gestão Informação Geográfica – Ministério do Urbanismo e Habitação;
- Estudo para Construção do Centro Nacional de Processamento e Captação de Imagens de Satélite/Luanda – Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Projeto de Modernização da Rede Geodésica - Ministério do Urbanismo e Habitação;
- Estudo para Construção do Laboratório de Dados Geospaciais Georeferenciais/Luanda - Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Aquisição de Instalações no IGCA – Direção Nacional das Alfândegas.

No item a seguir serão abordados cada um dos projetos contemplados no PIP 2013.

4.12.7. CENTRO NACIONAL DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – CNIG

O CNIG, como órgão, foi criado ao abrigo do decreto nº. 94/03, de 14 de Outubro, que aprova o estatuto orgânico do IGCA, a quem foi atribuída competência para gestão e coordenação nacional georreferenciada. Foi criado com o intuito de congregar várias instituições produtoras e utilizadoras de informação geográfica na criação de uma base comum, visando facilitar a utilização racional dos recursos disponíveis e a atualização periódica e regular dos dados espaciais e atributos gerais para vários centros institucionais e empresas nacionais.

Contudo, verifica-se uma fraca e desarticulada atividade deste centro, por diversos fatores que limitam a sua ação mais efetiva. Dentre as principais dificuldades podemos citar os recursos financeiros limitados, a carência de recursos humanos e materiais, somado aos constrangimentos impostos pela defasagem da cartografia nacional. A colaboração das instituições com o CNIG ainda é feita de maneira pontual, para atender demandas específicas. O centro ainda não conseguiu afirmar-se como uma referência nacional em termos de IG

4.12.8. CENTRO NACIONAL DE PROCESSAMENTO E CAPTAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE - (CNPCIS)

De acordo com o artigo 30 do Decreto nº. 70/10, de 09 de Agosto, o CNPCIS é um órgão tutelado ao MINCT encarregado de promover a captação, monitorar e processar imagens espaciais de apoio a atividades científica e tecnológica. O Centro goza de personalidade jurídica própria e de autonomia administrativa, financeira e patrimonial e rege-se pelo respectivo estatuto orgânico, sendo dirigido por um Diretor Geral coadjuvado por dois Diretores Gerais Adjuntos.

Conforme visto no item **4.11.4**, a instalação do CNPCIS é um projeto que remonta o final da década de 90, no âmbito das atividades do núcleo de Ciências Aeroespaciais. Por diversos constrangimentos de ordem política e financeira, o projeto ainda não foi implementado como se almejava.

Com vista à implementação do referido centro, o MINCT criou a Comissão de Instalação Centro Nacional de Processamento e Captação de Imagens de Satélite. Inicialmente, para desenvolvimento deste projeto, estabeleceu-se um convênio envolvendo o Centro Tecnológico (CETEC) da Fundação Paulista, Unilins e o grupo empresarial Costa Negócios, ambas as entidades do Brasil.

Mais recentemente, o MINCT estabeleceu uma parceria com o governo sul-africano, mediante a assinatura de um memorando de entendimento no âmbito do reforço da cooperação entre os dois países, com vista a dar capacidade nacional em investigação e desenvolvimento, a mobilidade de investigadores e a capacitação de recursos humanos e tecnológicos. Dentre outros aspectos, está contemplado o objetivo de criar instituições competentes e responsáveis pela implementação do CNCPIS em Angola. O Instituto Meraka da África do Sul será responsável pela implementação do presente memorando (ANGOP, 2013).

4.12.9. PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA REDE GEODÉSICA

O mapeamento do território de um determinado país, a delimitação de suas fronteiras e toda atividade que envolve recolha de informação precisa e georreferenciada, passa pela definição de um conjunto de instrumentos e mecanismos que permitam a realização dessas operações com eficácia. A Geodesia, para além do seu ramo científico que estuda a forma da terra, suas dimensões e campo gravítico da Terra, participa por intermédio das coordenadas que determinados pontos à sua superfície na resolução dos mais diferentes propósitos, entre eles a delimitação de fronteiras e a elaboração de cartas geográficas (Santos, 2006). Neste contexto, surgem os *Data* e o estabelecimento das Redes Geodésicas.

A cobertura geodésica do país de um território consiste de várias operações: reconhecimento, medição de ângulos horizontais e verticais entre os pontos que constituem a rede, medição de comprimentos, observações astronômicas, nivelamento geométrico e gravimetria (Santos, 2006). Estes elementos são primordiais para o sucesso da inventariação, produção de cartografia, bem como operações de urbanização e loteamento, resolução de litígios sobre o uso e ocupação do solo, entre

outros.

A rede geodésica de Angola foi em boa parte afetada durante os mais de 20 anos de guerra civil. Atualmente, o país enfrenta o desafio de criar as condições necessárias para restabelecimento e modernização dos referenciais geodésicos nacionais e infraestruturas e apoio. Neste contexto, será abordado no item a seguir o projeto REPANGOL.

4.12.9.1. O PROJETO REPANGOL

O projeto REPANGOL é uma iniciativa do IGCA que pretende o estabelecimento de uma rede permanente GNSS. Trata-se de um projeto desenvolvido com apoio do *Space & Earth Geodetic Analysis Laboratory* (SEGAL) e que já instalou estações GNSS *Topcon* em todas as 18 províncias de Angola (Fernandes et. al., 2011). O SEGAL é uma parceria entre o Departamento de Informática da Universidade da Beira Interior e o Instituto Geofísico D. Luiz (Laboratório Associado do Estado) na área do Posicionamento Rigoroso por técnicas de Geodésia Espacial para uso na estimação de sinais Geofísicos (Fernandes, 2010). As figuras 15 e 16 apresentam a tipologia das estações GNSS em Angola.



Figura 15 - Localização e Tipologia das Estações GNSS (Fernandes, 2010).

Este projeto enquadra-se no contexto do projeto *African Geodetic Reference Frame* (AFREF), que preconiza o estabelecimento de um referencial geodésico comum para o continente africano.

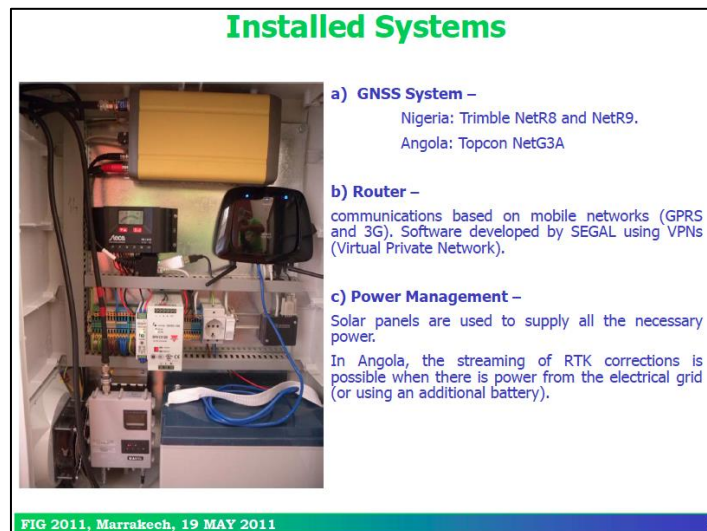


Figura 16 - Tipologia das Estações GNSS (Fernandes, 2010).

Atualmente, o maior constrangimento do projeto refere-se a sua continuidade e a passagem do *know-how* aos técnicos nacionais. As estações encontram-se em desuso, servindo apenas para descarga dos dados das mesmas.

4.12.10. Os SIG COMO PRINCIPAL TIG EM ANGOLA

Durante a pesquisa bibliográfica não foi encontrada nenhuma bibliografia que remetesse a história dos SIG em Angola. A partir da análise dos principais fatos históricos, pesquisa em sites da internet, artigos, matérias em revistas e jornais, procurou-se entender e traçar as etapas mais importantes para o entendimento desta evolução.

Os primeiros passos para os SIG em Angola começaram a ser dados pela Endiama (Empresa Nacional de Diamantes de Angola), com a criação de uma área de SIG no Departamento de Geologia (1998-99), coordenado pelo Dr. Sartunino de Oliveira. Posteriormente, o ministério da Geologia e Minas também criou o Departamento de SIG. Em meados de 2000, a FC-UAN implementou, a título experimental, a unidade curricular de SIG, mas sem contar como cadeira curricular, orientado pelo Dr. Garmizo (docente de nacionalidade soviética). Em 2001, o Ministério da Ciência e Tecnologia criou vários núcleos entre eles o núcleo nacional de SIG que seria chefiado pelo Dr.

Saturnino de Oliveira e orientado pelo Dr Garmizo. Por falta de verbas estes núcleos nunca saíram do papel, e a partir de 2001/02 foi o *boom* do SIG em Angola, surgindo no SIGEMA do Ministério da Geologia e Minas, Gabinete de Informação Geográfica do Ministério das Obras Públicas, SIG – Luanda no Governo Provincial, Instituto Nacional de Estatística (INE), Instituto Nacional do Ordenamento do Território (INOTU), Instituto Nacional de Desminagem, IGCA e nas FAA, entre outros¹⁵.

De acordo com a FESA (2005), a sistematização e revisão dos conhecimentos sobre os SIG permitiram constatar que estes sistemas informáticos são utilizados em Angola de forma isolada, sendo necessário para colher melhores benefícios uma urgente coordenação de ações, de modo a evitar-se a duplicação dos esforços e avultados gastos desnecessários de recursos, tornando necessário definir concretamente uma política de desenvolvimento do SIG em Angola e estabelecer os mecanismos capazes de implementar essa política, bem como a necessidade de organização do 1º Encontro Nacional de Utilizadores SIG em Angola, para concertação e coordenação de todos os centros do SIG existentes e outros em perspectiva, como forma de avaliar a atual situação, constrangimentos e estabelecer uma estratégia de implementação coordenada para um verdadeiro SIG Nacional.

O investimento em SIG em Angola é fortemente associado aos programas internacionais de apoio ao desenvolvimento de vários organismos, com especial destaque para a FAO. A FAO, no âmbito dos seus diversos projetos, tem levado a cabo várias ações de capacitação e implementação de SIG. Nos itens a seguir serão apresentadas as principais atividades relacionadas aos SIG na agenda nacional e encontradas na revisão de literatura.

4.12.11. COMISSÃO NACIONAL INTERSETORIAL DE DESMINAGEM E ASSISTÊNCIA HUMANITÁRIA – CNIDAH

O CNIDAH é o órgão que responde diretamente ao conselho de ministros e é responsável pela coordenação, planeamento e organização de todas as ações relacionadas à desminagem, assistência às vítimas e reintegração social das vítimas

¹⁵ Informações obtidas mediante entrevista informal. Vide nota 14.

das minas. Através do Departamento de Base de Dados e Suporte, o CNIDAH mantém um SIG para suporte das ações de gestão e planeamento de ações na desminagem, além de geração de cartas geográficas. O banco de dados sobre as minas em Angola foi estabelecido em 1995 pelo extinto – em 2003 – Instituto Nacional para Remoção de Objetos e Engenhos Explosivos e posteriormente transferido para o CNIDAH em 2004 (Toko et al, 2010).

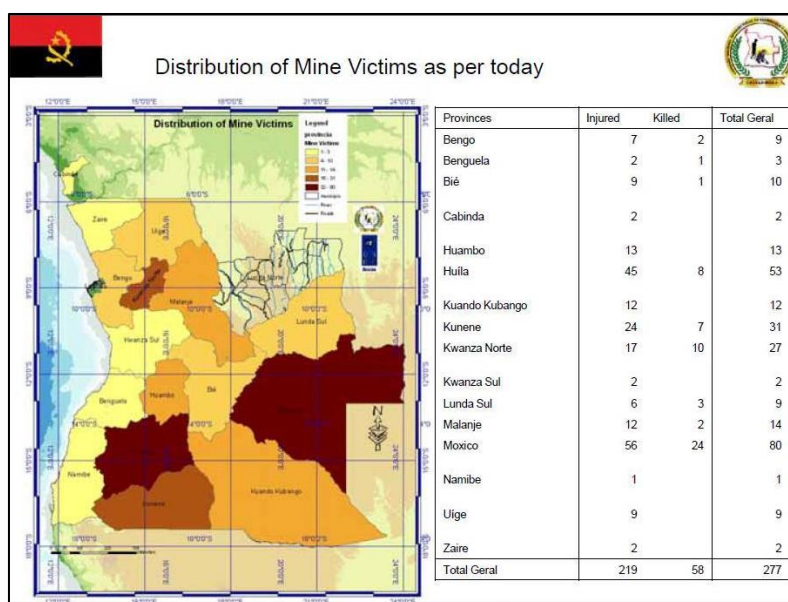


Figura 17 - Um dos produtos gerados pelo SIG-CNIDAH – (Toko et. al, 2010).

4.12.12. ATLAS DOS MUNICÍPIOS DE ANGOLA

O Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural (MINADER), no âmbito do projeto “Ajude a Construir um mundo sem Fome” com o apoio da FAO, realizou um levantamento de diferentes dados básicos sobre o meio rural em Angola. O Objetivo era criar um Atlas Dinâmico dos Municípios de Angola para facilitar a elaboração de metodologias necessárias concernentes ao desenvolvimento do país, bem como reforçar a capacidade do MINADER em aplicar esta ferramenta para informação, planeamento e tomada de decisão. A digitalização dos dados contou com suporte do IGCA, com apoio de técnicos da FAO. O atlas pode ser considerado o primeiro passo

para a realização de um compreensivo censo nacional agropecuário; o último censo foi realizado em 1974 (FAO, 2009).

O Atlas Dinâmico (AD) é uma base para publicação de informação e ferramenta de acesso à informação, desenvolvida pelos *Environment, Climate Change and Bioenergy Division* e *SKE Inc, Canadá*. O AD permite a publicação de mapas, bases de dados e documentos, desde o nível global ao local, usando tecnologias fáceis de implementar e usar. O atlas dos Municípios de Angola é uma base de dados digital de indicadores relacionados com o setor rural Angolano. O atlas pode ser visualizado em ambiente desktop, através do programa Dynamic Maps – visualizador GIS do Dynamic Atlas – ou através da web. Os dados foram recolhidos durante missões de terreno entre Dezembro 2004 e Maio 2006. A figura 18 a seguir mostra uma vista geral da aplicação¹⁶.

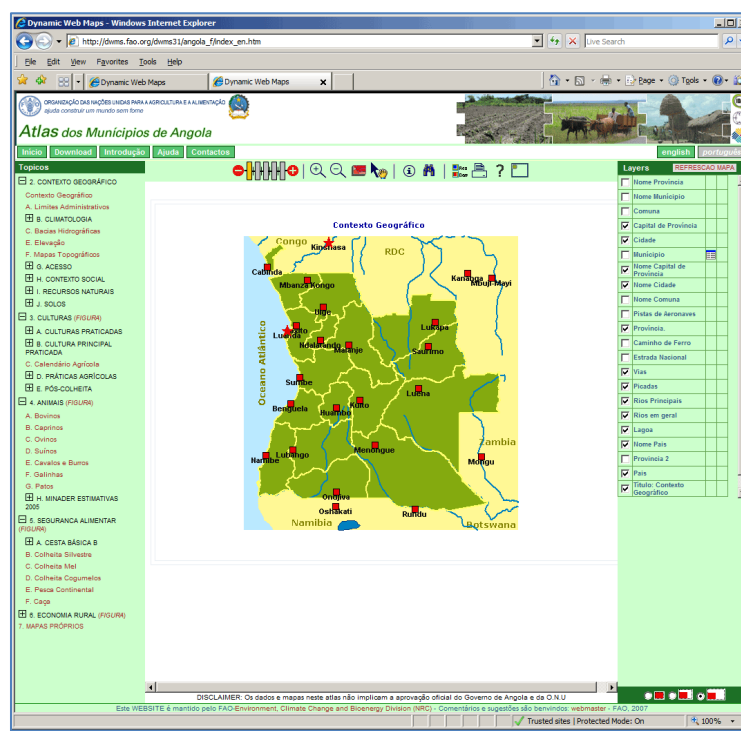


Figura 18 - Vista geral do Atlas dos Municípios de Angola (FAO, 2006).

¹⁶ O Atlas pode ser acessado em http://dwms.fao.org/atlases/angola/overview_pt.htm.

Hequer (2011) aponta este como o primeiro SIG em Angola. Contudo, por falta de referências bibliográficas adicionais que confirmem esta afirmação e por ser a única bibliografia encontrada que se refere a este fato, optemos por afirmar que esta poderá ter sido a primeira experiência mais alargada de uma aplicação SIG em Angola que foi disponibilizada ao público.

4.12.13. IX JORNADAS TÉCNICO-CIENTÍFICAS DA FESA

A FESA é uma entidade de carácter filantrópico e atua nos campos técnico-científico, cultural e social. Todos os anos são realizados jornadas técnico-científicas, que contam com a participação de vários profissionais nacionais e estrangeiros.

Em agosto de 2004, a FESA organizou as suas Jornadas Técnico-científicas sobre o tema: *“Angola e sociedade de informação: constrangimentos e oportunidades”*.

Dentre os vários temas relacionados as tecnologias de informação, os SIG mereceram uma atenção especial com a realização de uma mesa-redonda sobre a temática. A finalidade foi a de divulgar e melhor informar a sociedade sobre as potencialidades do SIG no processo de planeamento, gestão e tomada de decisão a vários níveis. Dentre as principais recomendações saídas do evento podemos destacar:

1. A necessidade de extensão de novos centros para além dos já existentes, há alguns anos, nomeadamente no Ministério da Geologia e Minas, CNIDAH, na Endiama, Gabinete de Informação Geográfica do Ministério das Obras Públicas e no Governo Provincial de Luanda;
2. A sistematização e revisão dos conhecimentos sobre os SIG permitiram constatar que estes sistemas informáticos são utilizados em Angola de forma isolada, sendo necessário para colher melhores benefícios uma urgente coordenação de ações de modo a evitar-se a duplicação dos esforços e avultados gastos desnecessários de recursos;
3. A necessidade de definir concretamente uma política de desenvolvimento dos SIGs em Angola e estabelecer os mecanismos capazes de implementar essa política;

4. A necessidade de potenciar e revitalizar o CNIG, como órgão coordenador de uma infraestrutura nacional de dados espaciais;
5. Necessidade de inventariação dos SIGs a nível nacional, de modo a assegurar a sua harmonização;
6. Necessidade urgente de organização do 1º Encontro Nacional de Utilizadores GIS em Angola, para concertação e coordenação de todos os centros do SIG existentes e outros em perspectiva, como forma de avaliar a atual situação, constrangimentos e estabelecer uma estratégia de implementação coordenada no âmbito da temática.

Esta iniciativa foi importante como uma primeira tentativa de sistematizar e divulgar o conhecimento sobre a temática, bem como inseri-la na agenda nacional. Contudo, de 2006 até a presente data, grande parte das suas recomendações estão em um ritmo lento de desenvolvimento. A consolidação do CNIG, criação de um site da instituição, realização do 1º encontro de utilizadores SIG são alguns dos exemplos de ações que até então não foram concretizados (FESA, 2005).

4.12.14. 1ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Realizou-se em Outubro de 2009, em Luanda a 1ª Conferência Nacional sobre Ciência e Tecnologia de Angola, organizada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia de Angola. A Conferência teve como lema: “O papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento socioeconómico e sustentável de Angola”.

O evento teve como Objetivo a recolha de subsídios sobre ciência, tecnologia e inovação para os mais variados domínios da vida nacional, com destaque para o fomento da investigação científica e inovação tecnológica de setores como: agropecuária, pescas, energia, águas, ambiente, saúde pública e construção civil.

As geotecnologias tiveram espaço em dois seminários, nomeadamente:

“O Potencial das Aplicações das Ferramentas de Geotecnologias em Angola” – (Eng.º. Enaldo Montanha – CTGEO¹⁷).

“O GIS e a gestão de redes urbanas” – (Eng.º Emmanuel de Sousa e Oliveira – ENDIAMA¹⁸).

4.12.15. O GIS DAY

O GIS Day é um evento inserido na *Geography Awareness Week*, que a *National Geographic Society (EUA)* promove desde 1987, com o objetivo de divulgar os SIG junto das escolas, comunidade científica e empresarial, entre outras. Em Angola o evento é organizado tanto pela empresa angolana Cartáfrica, como a portuguesa SINFIC.

4.12.16. ENCONTRO NACIONAL DE UTILIZADORES ESRI DE ANGOLA (EUEA)

O EUEA é um encontro anual de utilizadores dos produtos da família ArcGIS – ESRI¹⁹ em Angola. Sendo um importante evento de geotecnologias, o evento conta com a participação de oradores internacionais e utilizadores experientes das ferramentas de inteligência geográfica da ESRI. O EUEA é uma iniciativa integrada entre a Sinfic – Angola e ESRI South África, que tem como principal Objetivo demonstrar a importância da Inteligência geográfica nos negócios e oportunidades em Angola. Desde 2007 a Sinfic vem realizando eventos da ESRI em Angola.

Conforme observamos, o desenvolvimento dos SIG em Angola é fortemente impulsionado pela comunidade internacional. Muitos organismos internacionais – FAO, *World Bank*, *USAID*, UN-GIMM – tem apoiado iniciativas nos países em desenvolvimento, no que toca a capacitação técnica e implementação de mecanismos de apoio à gestão e tomada de decisão. Entretanto, estes projetos enfrentam problemas com a continuidade, manutenção e acompanhamento, principalmente devido à falta de recursos humanos e materiais em Angola, bem como constrangimentos financeiros e conflitos de interesses.

¹⁷ Empresa brasileira do setor de geotecnologias com actuação em Angola.

¹⁸ Empresa Nacional de Diamantes de Angola.

¹⁹ Environmental Systems Research Institute.

Seixas (2001) aponta que em um relatório publicado em 1999 pelo Banco Mundial, questionava o apoio que esta instituição havia efetuado a projetos de desenvolvimento e implementação de SIG – na região África subsariana e no qual Angola foi contemplado – teriam atingido seus Objetivos. O autor aponta que entre várias questões, pretendia-se que as aplicações desenvolvidas tivessem impacto nas áreas onde foram utilizados e se tornassem sustentáveis (World Bank, 1999 apud Seixas, 2001). Deste estudo concluiu-se que o insucesso dos projetos patrocinados em sua maioria falhara, devido a conflitos de interesses que levaram a uma inteira dispersão de resultados, que tiveram por consequência uma perda de dinâmica na prossecução da implementação dos SIG.

Durante o ano de 2013, ocorreu no mês de Março em Angola o primeiro *Seminário de Capacitação sobre Urbanismo, Cartografia, Geodesia e Propriedade Horizontal*, no qual dentre os vários assuntos abordados, destacamos entre as suas resoluções finais o reconhecimento da necessidade de desenvolvimento do Programa Nacional de Informação Geográfica.

CAPÍTULO V - PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO PARA O PLANO NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

5.1. JUSTIFICAÇÃO DA ESTRATÉGIA E PLANO DE AÇÃO

A definição de uma estratégia e respectivo plano de ação visam estabelecer uma política de desenvolvimento orientada para a gestão, produção, disseminação da informação geoespacial, bem como o estabelecimento de um quadro normativo regulatório, que passa pela criação de uma legislação adequada ao setor e reorganização dos órgãos competentes, de modo que haja uma harmonização das ações que evite a duplicação de esforços, bem como propicie o trabalho na plataforma conjunta de trabalho e partilha de informações e experiências.

5.2. SITUAÇÃO ATUAL: ESTADO-DA-ARTE

Conforme visto anteriormente, desde o princípio da década de 90, foram feitas algumas tentativas para fortalecimento e promoção das geotecnologias, associadas no plano de trabalho de algumas instituições públicas, com destaque para o IGCA, a Endiama, os Ministérios da Geologia, Ciência e Tecnologia, Obras Públicas e a FAO. Entre as instituições internacionais que atuam no território angolano, destacamos a FAO, que muito tem contribuído para utilização das TIG como ferramenta de apoio a tomada de decisão, seja utilizando-as na execução dos projetos, ou ainda, contribuindo com ações de capacitação institucional.

Após uma revisão das principais tentativas de implementação de projetos ligados às geotecnologias, constatamos que a ação é descoordenada, ocasionando em alguns casos duplicação de esforços, o que pode ser exemplificado com a criação de gabinetes similares de diferentes ministérios, mas que pouco partilham informações entre si. Os projetos, até então almejados em sua maioria, não obtiveram sucesso, nem o acompanhamento e investimento esperado. Acreditamos que a função do IGCA como órgão reitor não tem sido exercida na sua plenitude.

As TIG, no geral, revelam-se no atual panorama das sociedades desenvolvidas e no caso particular de Angola e demais países em desenvolvimento, como instrumentos de grande valia, entre os vários possíveis, para auxílio na tomada de decisão. A diversidade de aplicações e funcionalidades mostram que, nos domínios de

planeamento ambiental e do ordenamento do território, os atuais progressos tecnológicos já oferecem ferramentas poderosas que permitem a realização de consideráveis inventários e análises espaciais de rigor e qualidade, de apoio aos diversos níveis de tomada da gestão territorial.

Há carência de uma política nacional de desenvolvimento das TIG no geral, e de implementação de mecanismos eficazes de gestão e produção de dados, o que se reflete numa fraca difusão da informação, ausência de um quadro normativo e orientações técnicas, baixa produtividade científica, duplicação de esforços, entre outros.

Quando comparado a outras regiões do mundo e mesmo regionalmente, as tecnologias de geoinformação ainda são pouco utilizadas e difundidas em Angola. Há uma grande carência de profissionais, centros de formação e ensino, desenvolvimento de aplicações e produção técnico-científica. A par das limitações encontradas no decorrer do trabalho, relativamente a pouca existência de bibliografia sobre a temática em Angola, podemos afirmar que a utilização dos SIG é dispersa, pouco difundida e com fraco desenvolvimento. A história das TIG em Angola ainda carece de maior investigação, observamos uma grande lacuna na literatura referente sobre esta temática em âmbito nacional.

Uma breve sistematização e revisão dos conhecimentos sobre as TIG em geral, permite constatar que são utilizadas de forma isolada em Angola, sendo necessária para colher melhores benefícios, uma urgente coordenação de ações. Neste sentido, enfatizamos a necessidade de se definir concretamente uma política de desenvolvimento das TIG em Angola e estabelecer os mecanismos capazes de implementar essa política.

5.3. QUADRO LEGAL E INSTITUCIONAL

No que toca ao quadro legal e institucional, o IGCA é o responsável pela gestão, controlo e disseminação e informação geográfica e regulamentação das atividades dela associada.

Conforme analisado no item 4.10, a legislação setorial é fraca, carente de maior incremento, eficácia e consolidação. Há muitas lacunas a serem preenchidas no que toca ao domínio da legislação para este setor. Apesar de existirem alguns regulamentos em análise na Assembléia Legislativa, pouco ou quase nada se ouve falar sobre o assunto, de modo que é difícil mensurar o status atual dos projetos de lei.

Do nosso ponto de vista há uma controvérsia na legislação, quando o artigo X do Estatuto orgânico do MINCT refere que:

“X. Organizar a Infraestrutura Nacional de Dados Geográficos do País através da compilação e produção de informação geográfica de apoio às instituições de ensino superior, de investigação científica e outras afins”.

Tal afirmação sustenta-se no fato de que tais atribuições sobrepõem às do IGCA, que por sua vez está ligado a outro ministério. Entendemos que neste ponto a legislação deve ser revista e readequada ao escopo de cada instituição.

5.4. OPORTUNIDADES E CONSTRANGIMENTOS

A ausência de um programa de governo oficial voltado para a geoinformação, o pouco investimento direcionado ao setor e a fraca legislação setorial apresentam-se como alguns dos principais constrangimentos a este processo.

Por outro lado, a “popularização” dos dados geospaciais, decorrente da larga utilização de ferramentas como o *Google Earth*, os dispositivos móveis com GPS e os serviços baseados em localização tem contribuído para sua crescente visibilidade. A nível internacional, instituições como a ONU, através do programa UN-GGIM e outras iniciativas regionais têm fomentado e apoiado os países na implementação de políticas voltadas para o domínio da informação geográfica, principalmente nos países em desenvolvimentos, como o caso de Angola. Igualmente, governos dos países desenvolvidos têm apoiado os países em desenvolvimento, mediante a implementação de programas setoriais, linhas de créditos, doações de equipamentos técnicos, bolsas de estudos para capacitação dos recursos humanos, entre outros. Estes fatores apresentam-se como oportunidades para o país, uma vez que pode beneficiar o apoio nas suas diversas formas dos principais organismos internacionais ligados ao setor.

A nível nacional, tem-se discutido sobre a importância da implementação do plano nacional de informação geográfica pelo MINUAH. Este fato aponta para o aumento da consciência sobre a importância e o benefício dos dados geoespaciais e tecnologias associadas.

5.5. O PROCESSO DE PREPARAÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO

O processo de preparação da estratégia deveria ser antecedido pelo estabelecimento de uma comissão intersetorial para gestão deste processo. A comissão estará a cargo da elaboração do relatório/diagnóstico da situação atual, bem como promover a discussão pública sobre o tema. Este processo deveria envolver as instituições públicas, profissionais da área e suas entidades representativas, comunidade acadêmica, setor privado e demais entidades que se mostrarem pertinentes.

5.6. A ESTRATÉGIA

A adoção de uma estratégia que visa unificar e harmonizar os investimentos e os esforços em prol do desenvolvimento da geoinformação em Angola, mediante o estabelecimento de metas e objetivos comuns, bem como delegando papéis específicos a todos os agentes envolvidos no processo. A elaboração do documento deve partir de um consenso, a partir do qual cada agente envolvido irá trabalhar para consolidação do bem comum.

5.7. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem, aqui escolhida, optou pela definição de oito áreas consideradas estratégicas para o desenvolvimento de um programa nacional de informação geográfica no país. Para cada objetivo estratégico, serão apontadas as ações que entendemos serem essenciais para o seu alcance.

5.8. OBJETIVO GERAL

Elaboração de uma estratégia para o desenvolvimento das tecnologias geoespaciais em Angola, que promova o discurso sobre a importância da informação geográfica no contexto nacional, visando à elaboração e implementação do programa nacional de informação geográfica.

5.9. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Nos itens a seguir serão apresentados os oito objetivos estratégicos definidos por este trabalho de pesquisa. Os objetivos doravante abordados foram preconizados como sendo essenciais para o sucesso do plano estratégico, não de forma isolada, mas sim em uma ação coordenada e coesa, assente em numa linha orientadora.

5.9.1. OBJETIVO ESTRATÉGICO 1 - FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL

O fortalecimento das instituições encarregadas do setor geospacial, a nível nacional, provincial e municipal, é um fator de extrema importância neste processo, de modo a evitar sobreposição de ações, promover melhores desempenhos institucionais e sinergias, capazes de viabilizar eficientes apoios a programas, projetos e iniciativas de desenvolvimento geospacial.

Nomeadamente, o IGCA, como órgão reitor da geoinformação a nível nacional, deve ter a sua posição de liderança fortalecida no domínio das informações geográficas de caráter civil. Apontamos também como importante o fortalecimento dos Serviços Geográficos do Exército, como órgão reitor da informação geográfica no domínio militar, envolvendo o Exército, Marinha e Força Aérea, pelo caráter estratégico, confidencial e de soberania nacional das informações sobre o território nacional. Naturalmente, as duas instituições devem ter um contato permanente e trabalhar em conjunto, contudo, com seus devidos âmbitos de atuação salvaguardados. Outro caminho a ser considerado seria a criação de uma comissão nacional para a política geoespacial, ou enquadramento como subcomissão de alguma já existente, como, por exemplo, a Comissão Nacional de Ciência e Tecnologia. Esta comissão seria interministerial, respondendo diretamente às Casas Cíveis e de Segurança da Presidência da República e estaria acima do IGCA, sendo o órgão responsável pelas linhas diretivas da política nacional de geoinformação e conseqüentemente do também responsável pelas linhas orientadoras do IGCA. O instituto deixaria de ser dependente apenas do MINUAH. Acreditamos que desta forma o cenário geoespacial nacional ganharia outra dinâmica e estaria mais bem estruturado em termos de organização administrativa. É importante que haja um órgão coordenador da política de IG nacional, que esteja bem estabelecido, coerente e eficaz na sua ação.

5.9.2. OBJETIVO ESTRATÉGICO 2 - ESTABELECIMENTO DE UM QUADRO NORMATIVO LEGAL

Do ponto de vista legal, especial atenção deve ser dada a elaboração de um aparato jurídico que regulamente a produção, uso, homologação, apresentação, distribuição, gestão, fiscalização e domínio da informação geográfica. Atualmente, o IGCA carece de maior respaldo para o licenciamento do exercício das atividades de cartografia, topografia, cadastro e fiscalizar as atividades das entidades licenciadas, conceder e revogar alvarás, bem como homologar a sua produção. O estabelecimento de um quadro legal visa também promover a utilização dos padrões e normas homologados pelo IGCA, na produção dos dados geoespaciais pelos órgãos e entes públicos estaduais e privados, bem como evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na obtenção desses dados pela administração pública. A ausência ou a fraca existência de uma legislação adequada ao setor ocasiona problemas na fiscalização das atividades das empresas e profissionais autônomos, bem como na produção de dados e avaliação da sua qualidade.

Neste sentido, é necessário o reforço de instrumentos técnicos conducentes à normalização das atividades e dos produtos topográficos, geodésicos, cartográficos e cadastrais.

5.9.3. OBJETIVO ESTRATÉGICO 3 – FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Angola enfrenta o desafio da formação em todos os setores. O país carece de mão-obra especializada nos diferentes domínios do conhecimento, razão pela qual é grande a afluência de mão-de-obra estrangeira.

Mais especificamente no campo da geoinformação, são poucas as opções de formação acadêmica e técnica dentro das competências exigidas para o exercício das profissões. O recurso à formação no exterior, ou mesmo no país com a deslocação de formadores estrangeiros é sempre uma mais-valia, contudo, é preciso que o país também crie as suas próprias infraestruturas de ensino e que tenha recursos humanos capazes de produzir, manipular e gerir a informação.

Neste sentido, urge a necessidade de políticas de fomento a formação e atualização constante, face ao nível de conhecimento e especialização que a referida área exige. A implementação de um programa específico de fomento a formação de quadros deve ser precedida pelo levantamento das necessidades, que resulte num diagnóstico da situação atual.

5.9.4. OBJETIVO ESTRATÉGICO 4 - PROMOÇÃO DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

A atividade de investigação científica em Angola é ainda muito pouco desenvolvida. A academia tem um papel importante na prestação de serviços ao país e à comunidade em geral, mediante a realização de estudos, projetos e como difusora do conhecimento científico e tecnológico. A investigação pode ser considerada uma das chaves do conhecimento, e contribuem para o crescimento e desenvolvimento das nações.

No que toca a geoinformação, a comunidade acadêmica em Angola pouco produz, relegando ao desleixo um aspecto tão importante do conhecimento científico. É preciso que haja um fortalecimento da academia, criando um ambiente propício para que os quadros nacionais desejem produzir conhecimento, investigar. A criação de pólos regionais de pesquisa e publicações periódicas, bem como a realização de congressos, seminários e colóquios são etapas importantes e essenciais neste processo, de modo a fortalecer as atividades ligadas à investigação científica e ao desenvolvimento tecnológico nos domínios da geodésia, cartografia, cadastro e áreas afins.

Tanto para o objetivo estratégico 3, como para o 4, o país deve aproveitar a experiência e integrar-se nos projetos regionais como o RECTAS, o RCMRD, entre outros.

5.9.5. OBJETIVO ESTRATÉGICO 5 – SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E TECNOLOGIAS ASSOCIADAS

Tanto para a elaboração da estratégia como para o PNIG é necessário que haja um consenso. Para que as TIG sejam inseridas na agenda nacional, é crucial que todas as partes envolvidas estejam sensibilizadas sobre sua importância e benefícios sociais e

econômicos. Isto só será alcançado promovendo um debate público sobre a matéria, um dos primeiros e talvez o mais importante passo deste processo deverá ser a realização de um grande fórum nacional de informação geográfica, que congregue todas as partes envolvidas e diretamente afetadas. Especial atenção deve ser dada à comunicação, no âmbito da concepção destes dois importantes documentos.

Neste sentido, é importante que haja um reconhecimento da CIG como área do conhecimento, (que há uma ciência por detrás do domínio, produção e manipulação da informação geográfica) que ultrapasse a simples operação de um SIG, manipulação de programas como o *Google Earth* e confecção de mapas; e da sua importância enquanto tecnologia e ferramenta, promovendo um entendimento sobre as suas potencialidades e visão da sua aplicabilidade.

Embora haja, como já referimos anteriormente, uma popularização dos serviços e tecnologias que utilizam a informação geográfica como base, é importante que este processo de sensibilização da sua importância enquanto ferramenta de apoio à gestão e tomada de decisão se configure como uma necessidade nacional.

5.9.6. OBJETIVO ESTRATÉGICO 6 – INTEGRAÇÃO DAS BASES DE DADOS ESPACIAIS

Conforme visto nos itens anteriores, grande parte da cartografia nacional está desfasada. A produção das cartas topográficas nacionais remonta ao período anterior à independência. Ainda assim, do existente, não há uma cobertura completa do território nacional nas principais escalas de trabalho. De igual forma, não há uma harmonização entre as bases de dados utilizadas pelos diferentes departamentos da administração pública.

É necessária a concepção e manutenção de uma base de dados unificada e oficial a ser utilizada pela Administração Pública, promovendo a difusão da informação topográfica, geodésica, cartográfica e cadastral. A base de dados integrada deverá atender ao objetivo de alimentar os sistemas e tecnologias de informação dos órgãos da administração pública, que subsidie as ações do governo nas atividades de planejamento, gestão e fiscalização das políticas territoriais.

Naturalmente, várias são as etapas a serem concluídas antes da concepção de uma base de dados unificada, o que deve ser acompanhada de um Plano Cartográfico para garantia da disponibilidade de informação com qualidade, fiável e atualizada, e que permita ao IGCA desenvolver e coordenar o sistema nacional de informação geográfica, organizando e mantendo em colaboração com outras entidades arquivos e bases de dados de informação georeferenciada e promover a sua difusão.

5.9.7. OBJETIVO ESTRATÉGICO 7 – REFORÇO AO INTERCÂMBIO E COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Angola tem beneficiado amplamente os programas de cooperação e intercâmbio com diversos países ao redor do mundo. A troca de conhecimentos e experiências é um fator de extrema importância para os países em desenvolvimento. Os acordos de cooperação técnica e científica figuram hoje como um importante motor do desenvolvimento, seja nas áreas de ensino, investigação, extensão, pós-graduação e projetos.

Igualmente, o país deve cooperar e fazer-se representar tecnicamente junto às instituições estrangeiras e comitês internacionais, relativos à topografia, geodésia, cartografia, cadastro e informação geográfica. Nas principais iniciativas ligadas a geoinformação na África, abordadas no capítulo IV, pode-se perceber uma participação pouco ativa de Angola.

O país deve aproveitar as oportunidades de intercâmbio e cooperação oferecidas aos países em desenvolvimento, bem como os principais organismos internacionais ligados a Geoinformação. A atual conjuntura internacional tem um ambiente favorável para a cooperação entre as nações.

5.9.8. OBJETIVO ESTRATÉGICO 8 – ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

O plano estratégico aponta as linhas orientadoras do futuro das TIG em Angola e clarifica os objetivos e metas preconizados a curto e médio prazo. A implementação do plano deve permitir explorar as potencialidades máximas das TIG. A abordagem

intersectorial é primordial para o sucesso do plano, uma vez que existem interesses e benefícios comuns entre os principais agentes nacionais. A opção por uma política de desenvolvimento integrada para a utilização da informação geográfica e tecnologias associadas apresenta-se como um caminho inevitável para a consolidação e desenvolvimento da geoinformação no mercado angolano.

5.10. O PLANO DE AÇÃO

O Plano Estratégico apresenta os objetivos preconizados e suas motivações. O plano de ação, por sua vez, apresenta quais as atividades prioritárias e ações recomendadas para que os objetivos estratégicos sejam alcançados, tendo em vista os resultados esperados.

5.10.1. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para cada objetivo apresentado no item 5.9, serão apresentadas na Tabela 1 a seguir, as ações necessárias para o seu alcance e respetivos agentes.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	AÇÕES	RESPONSÁVEL	RESULTADO ESPERADO
<p>Objetivo Estratégico 1</p>	<p>a) Criação de um Comitê Nacional intersectorial para a política de Informação Geográfica;</p> <p>b) Reestruturação do IGCA;</p> <p>c) Revisão do escopo das competências do MINCT e do MINUAH quanto a IG;</p>	<p>Grupo Técnico de apoio ao Conselho de Ministros</p> <p>Ou</p> <p>Grupo Técnico afeto a Comissão dos Assuntos Constitucionais e Jurídicos da Assembléia Legislativa</p>	<p>Reorganização do setor e melhor coordenação da política geográfica nacional.</p>

<p>Objetivo Estratégico 2</p>	<p>a) Estabelecimento de uma comissão e respectivo grupo de apoio técnico para estruturação e implementação de legislação cartográfica;</p> <p>b) Revisão e acompanhamento dos projetos de lei pendentes na Assembleia Legislativa.</p>	<p>Grupo Técnico de algumas comissões de especialidade da Assembleia Legislativa</p>	<p>Reforço da Legislação.</p>
<p>Objetivo Estratégico 3</p>	<p>a) Revitalização da Escola Nacional de Topografia do IGCA como um centro de referência em Ciências Geográficas;</p> <p>b) Criação de centros de referência para formação em Ciências Geográficas em todas as províncias ou a criação de pólos regionais;</p> <p>c) Criação de mais cursos de Licenciatura, Especialização, Mestrado e Doutoramento em temáticas ligadas a Geoinformação.</p>	<p>IGCA; MINCT; MENS; UAN</p>	<p>Incremento da oferta formativa para os quadros nacionais.</p>
	<p>a) Implementação do CNIG;</p> <p>b) Implementação do CNPIS;</p>	<p>IGCA; MINCT; Comunidade de profissionais organizada.</p>	<p>Criação de centros de referência em investigação científica, bem como o aumento</p>

<p>Objetivo Estratégico 4</p>	<p>c) Reforço da pesquisa no Departamento de Engenharia Geográfica da UAN;</p> <p>d) Criação do Colegiado de Engenharia Geográfica na Ordem dos Engenheiros de Angola;</p> <p>e) Criação de publicações científicas periódicas;</p> <p>f) Fomento a criação de pólos regionais de investigação em Geoinformação.</p>		<p>do número de investigadores.</p>
<p>Objetivo Estratégico 5</p>	<p>a) Criação de uma Comissão para organização do Fórum Nacional de Geoinformação / TIGs;</p> <p>b) Elaboração de um diagnóstico sobre o estado atual da Geoinformação em Angola;</p> <p>c) Como consequência do Fórum, elaboração de uma carta de compromisso para desenvolvimento das TIGs;</p> <p>d) Promoção da realização de congressos, seminários e palestras.</p>	<p>Comissão Intersectorial (A ser criada)</p>	<p>Promoção das Geotecnologias e divulgação dos seus benefícios sociais e económicos;</p>

<p>Objetivo Estratégico 6</p>	<p>a) Inventariação da produção cartográfica nacional oficial;</p> <p>b) Levantamento das necessidades nacionais no que toca a atualização cartográfica;</p> <p>c) Identificação das entidades produtoras de IG e das entidades utilizadoras públicas e privadas;</p> <p>d) Inventariação das informações disponíveis e possíveis e disponibilização no acervo das entidades identificadas no item 1.3;</p> <p>e) Elaboração do Plano Cartográfico Nacional;</p> <p>f) Estudos para Implementação de uma Rede Nacional de Informação Geográfica.</p>	<p>IGCA, com a colaboração dos diferentes departamentos da administração pública e entidades privadas.</p>	<p>Criação de um Sistema Nacional de Informação Geográfica.</p>
<p>Objetivo Estratégico 7</p>	<p>a) Participação mais ativa do IGCA junto as entidades internacionais de referência;</p> <p>b) Monitoramento dos programas de cooperação internacional, com</p>	<p>IGCA; UAN; MENS; MINCT.</p>	<p>Integração e afirmação das entidades representativas do país junto à comunidade internacional.</p>

	<p>vista a integração de sistemas de referências e bases de dados;</p> <p>c) Estabelecimento de mais protocolos no campo do ensino (presencial e <i>e-learning</i>) e investigação;</p>		
<p>Objetivo Estratégico 8</p>	<p>a) Elaboração de uma Estratégia Nacional e respectivo Plano de Ação;</p> <p>b) Elaboração e Implementação do Programa Nacional de Informação Geográfica.</p>	<p>Comissão Intersetorial (A ser criada).</p>	<p>Consolidação do Programa Nacional de Informação Geográfica.</p>

Tabela 1 - Objetivos estratégicos propostos e respectivas ações (Elaboração do Autor).

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO

6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão do valor da informação geoespacial entre os altos decisores, tanto nos governos como nas empresas tem aumentado significativamente nos últimos anos. O advento da internet, dispositivos móveis e a explosão de serviços, baseados em localização que envolve todos diretamente em contato com a localização baseada em informações do dia-a-dia, tem garantido que em todo o mundo se reconheça o valor e a necessidade da informação geoespacial.

Quando comparada a outras regiões do mundo e mesmo regionalmente, as tecnologias de geoinformação ainda são pouco utilizadas e difundidas em Angola. Há uma grande carência de profissionais, centros de pesquisa e ensino, desenvolvimento de aplicações e produção técnico-científica. Partimos da tese principal de que a utilização das TIG é isolada, pouco difundida e com fraco desenvolvimento. Há carência de uma política nacional de desenvolvimento das TIGs e mecanismos eficazes de gestão e produção de dados, o que se reflete em uma fraca difusão da informação, ausência de um quadro normativo e orientações técnicas, baixa produtividade científica, entre outros. Neste contexto, propomos a implementação de uma estratégia sólida e coerente de desenvolvimento, orientada para a gestão, produção e divulgação da informação geográfica que possa integrar a utilização da informação geográfica, implementada no território por organismos que o gerem e cuja missão central é promover o desenvolvimento sustentável. A legislação relativa ao domínio da informação geográfica é escassa. Há uma grande lacuna no que toca a regulamentação, produção, gestão e disseminação da informação geoespacial. São necessários que se consolidem mecanismos legais que visem organizar e regular este setor.

A elaboração de uma estratégia e do PNIG visa estabelecer um conjunto de ações e medidas coordenadas para o desenvolvimento das TIGs, estabelecendo objetivos, metas e um plano de ações prioritárias para o seu sucesso que sirva aos interesses nacionais e coopere condignamente a nível regional e internacional, permitindo que o

país aproveite e potencialize os benefícios resultantes da utilização desta como ferramenta de apoio ao planeamento, gestão e tomada de decisão.

Analisando o contexto geral, têm aumentando no continente africano as iniciativas ligadas a geoinformação com área de abrangência regional, visando a integração entre as bases de dados nacionais, partilha e disponibilização das mesmas. Mesmo a nível global registra-se esta mesma dinâmica. O aumento da cooperação e intercâmbio entre as nações e diferentes organismos que atuam no setor é um ponto positivo a destacar. O continente passa por um momento peculiar, onde aumenta a consciência da importância da consolidação das políticas voltadas para o domínio da informação geográfica, dos mapeamentos sistemáticos do território e da atualização das bases cartográficas nacionais. É importante que se tenha uma boa cobertura das informações sobre o território que suporte a implementação de políticas públicas, o planeamento territorial urbano e rural, a realização de censos.

O país tem grandes desafios pela frente como a atualização cartográfica, restabelecimento e modernização da rede geodésica, criação de infraestruturas adequadas as geotecnologias, formação de especialistas, e a integração nas iniciativas regionais e internacionais como é o caso do *AFREF*, *NEPAD*²⁰, *AfriGEOSS*, entre outros.

O presente trabalho de pesquisa propôs-se avaliar a atual situação, constrangimentos, perspectivas e elaborar uma proposta para adoção de uma estratégia e plano de ação nacional, visando à implementação de um Programa Nacional de Informação Geográfica. A estratégia visa estabelecer uma política de desenvolvimento, orientada para a gestão, produção, disseminação da informação geoespacial, bem como o estabelecimento de um quadro normativo regulatório e fiscalizador, que passa pela criação de uma legislação adequada ao setor e reorganização administrativa dos órgãos competentes.

²⁰ A NEPAD (New Partnership for African Development) é um plano estratégico adoptado pela União Africana para promoção do desenvolvimento sócio-económico de forma sustentável para os países membros. Mediante ao estabelecimento de uma plataforma comum de diálogo e partilha de experiências, cooperação, erradicação da pobreza. Em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, foram estabelecidos objetivos e metas para serem alcançados até ao ano 2015. O plano de ação da NEPAD tem o apoio da ONU, EU e do G-8.

6.2. LIMITAÇÕES

Durante a elaboração do presente trabalho, foi escassa a bibliografia nacional referida a esta temática. Há uma grande lacuna no que toca a produção científica em Angola. Há no país uma cultura do “secretismo”, as informações de carácter geográfico, no geral, não são partilhadas e tem o seu acesso dificultado. A evolução histórica das TIG em Angola não está devidamente registada e documentada, ainda carece de maior investigação, observamos uma grande lacuna na literatura sobre esta temática em âmbito nacional. De igual forma, também são escassos os estudos de mercado sobre a atividade do setor, tanto nos aspectos económicos como profissionais. Embora já se verifiquem muitos avanços, o país parece não estar totalmente integrado. Ainda, há uma grande disparidade entre a disponibilidade de recursos humanos e materiais e disponibilidade de informações em Luanda e nas demais províncias.

6.3. RECOMENDAÇÕES

É importante que se fomente em Angola a investigação e a produção de conhecimento pela academia e investigadores angolanos. A história das ciências cartográficas não está devidamente registada e documentada. O pouco conhecimento que se tem está disperso. Entendemos ser de grande valia o desenvolvimento da produção técnico-científica, a realização de pesquisas e estudos, que contribuam para o desenvolvimento da geoinformação em Angola. Contudo, não é uma ação que parte apenas das autoridades. A comunidade profissional em si, também deve estar organizada e fazer-se representar, garantindo os seus direitos, cumprindo os seus deveres e honrando a profissão que escolheram. É um fato preocupante que durante todo o seu tempo de existência, a Ordem dos Engenheiros de Angola não tenha um colégio de Engenharia Geográfica. Igualmente, não se regista no país a existência de alguma associação que congregue seja geógrafos, cartógrafos, topógrafos, agrimensores, utilizadores de SIG, entre outros. Isto demonstra que a comunidade profissional não está organizada e tem a sua atuação enfraquecida. Especial atenção deve ser dada à formação de quadros e ao fomento da investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOP - Agência Angola Press, 2013. Disponível em: <http://www.portalangop.co.ao/motix/pt_pt/noticias/cienciaetecnologia/2013/2/12/Angola-Africa-Sul-assinam-acordo-dominio-investigação-cientifica,baf99931-2802-455d-94571ecccab544f5.html>. Acesso em: 01.08.2013.

ANGOP - Agência Angola Press, 2003. Disponível em: <http://www.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/politica/2003/11/52/,1c1d1e12b3b3-4e89-89e1-082d5c9cc5c8.html>. Acesso em 01.08.2013.

ANGOP - Agência Angola Press, 2010. Disponível em: <http://www.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/lazer-e-cultura/2007/11/50/,bf87c20f-2107-40e8-b2ba-b276ac91c164.html>. Acesso em: 01.08.2013.

AARSE - African Association of Remote Sensing of the Environment. Overview. Disponível em: <<http://africanremotesensing.org/Default.aspx?pagelid=1611993>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

BLASCHKE, T., & EISANK, C. (2012). *How influential is Geographic Information Science?* In N. Xiao, M.-P. Kwan & H. Lin (Eds.), *Extended Abstracts: Proceedings, GIScience 2012*. Columbus, Ohio. Disponível em: <http://www.giscience.org/past/2012/proceedings/abstracts/giscience2012_paper_104.pdf>. Acesso em 14 de Agosto de 2013.

CABRAL, NELSON et. al. *As Geotecnologias e a emergência de novos mercados: O geonegócio enquanto aliança de poder - III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*. Recife-PE, -30 de Julho de 2010. p001-009. Disponível em: <http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/Cartografia/A_245.pdf>. Acesso em 17 de Maio de 2013.

CÂMARA, G; MONTEIRO, A M; FUCKS, S D; CARVALHO, M.S. *Introdução à Ciência da Geoinformação*, 2002. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 26 de Fevereiro e 2012.

COSME, ANTÓNIO. *Projeto em Sistema de Informações Geográficas* – Lisboa, Ed. Lidel, 2012.

EIS-AFRICA. *AfricaGIS 2013 / GSDI 2014* – Disponível em: <<http://www.gsd.org/gsdiconf/gsd13/slides/p5g.pdf>> 2012. Acesso em: 05 de Dezembro de 2013.

FAO - *Land Resources Information Systems for Food Security in SADC Countries. World Soil Resources Reports*. Rome, 2000. Disponível em: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/wsr89e.pdf>. Acesso em: 15 de Agosto de 2013.

FARAH, H.O - *Establishment of a Common and Modern African Geodetic Reference System (Aref)*, FIG Working Week 2011 - Bridging the Gap between Cultures, Marrakech, Morocco, 18-22 May 2011. Disponível em: <http://www.fig.net/pub/fig2011/papers/ts01a/ts01a_farah_5250.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

FERNANDES, RUI M.S et al. *Rigorous Estimation of the Coordinates of two new National Permanent GNSS Networks in Africa: NIGNET (Nigeria) and REPANGOL (Angola)*, May 2011. Disponível em: <http://www.fig.net/pub/fig2011/ppt/ts03g/ts03g_fernandes_jatau_et_al_5154_ppt.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

FERREIRA, JORGE R.C. *A Geografia da Sociedade da Informação*. E-Geo – Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: <http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/095.pdf>. Acesso em: 14 de Junho de 2013.

FESA - 8ª Jornadas Técnico-Científicas, de 24 a 27 de Agosto de 2004 - *Angola e sociedade de informação: constrangimentos e oportunidades* - Mesa-Redonda sobre Sistemas de Informação Geográfica. Disponível em: <http://www.fesa.og.ao/noticias/not_19.htm> Acesso em: 19 de Janeiro de 2013.

GINIE – *Rede Europeia de Informação Geográfica – Resumo Executivo*, IST-2000-29493. Para uma Estratégia Europeia de I.G: Lições aprendidas no GINIE - Relatório D 2.11.1(a), Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ec-gis.org/ginie/doc/D2111A_LL_ES_PORT.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

GEOSS (Group on Earth Observation) – AfriGEOSS: A Initiative to Reinforce GEOSS in Africa – 24th Executive Committee, 19-20 March, 2012. Disponível em: <http://capacity4dev.ec.europa.eu/africa-eu-part.gmes/system/files/file/17/10/2013_-_1948/afrigeo_ss_-_an_initiative_to_reinforce_geoss_in_africa.pdf>. Acesso em: 14 de Setembro de 2013.

GOODCHILD, MICHAEL. “*Future Directions in Geographic Information Science*.” *Geographic Information Sciences* Vol. 5, No. 1, June 1999. Disponível em: <<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/313.pdf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

GOODCHILD, MICHAEL. “*Twenty Years of Progress: GIScience in 2010*.” *Journal of Spatial Information Science* 1 (2010): 3 – 20. Disponível em: <<http://www.josis.org/index.php/josis/article/viewFile/32/33>>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA. *Decreto-Lei n.º 4/03 de 9 de Maio* – Estatuto Orgânico do Ministério do Urbanismo e Habitação, 2003.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA. *Plano de Acção para a Sociedade da Informação (PASI) - Consolidação do Desenvolvimento de Angola*, 2008.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA. *Estado Actual da Cartografia em Angola* - Ministério do Urbanismo e Habitação – IGCA, 2013.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA, *Projecto de Lei de Tecnologias Aero-Espaciais. Núcleo de Tecnologias Aeroespaciais*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA - Ministério do Urbanismo e Ambiente – IGCA – *Projecto de Decreto Executivo para o Registro Nacional de Cartografia*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA - Ministério do Urbanismo e Ambiente – *Anteprojecto de Decreto do Licenciamento da Actividade Cartográfica Cadastral*, s, d.

Governo da República de Angola - Ministério do Urbanismo e Ambiente – IGCA – *Proposta do Regulamento do Agrimensor Particular*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA – Ministério da Ciência e Tecnologia – *Regimento Interno do Centro Nacional de GPS*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA – Ministério da Ciência e Tecnologia – *Regimento Interno Centro Nacional de Informação Geográfica*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA DE ANGOLA – Ministério da Ciência e Tecnologia – *Regimento Interno do Centro Nacional de Pesquisas Espaciais*, s, d.

GOVERNO DA REPÚBLICA POPULAR DE ANGOLA – Ministério da Defesa – IGCA – *Alguns Aspectos da Cartografia em Angola*. Setembro, 1990.

HARTEN, VAN DER C.A.J & MASAMVU K. – *Spatial Data in the SADC Region in support of Early Warning for Food Security and Natural Resources Management*. – SADC Regional Food Security Programme – Regional Remote Sensing Unit. Harare, Zimbabwe, 2000. Disponível em: <<http://www.gsdoc.org/docs2000/capetown/harten.rtf>>. Acesso em: 15 de Maio de 2013.

HEQUER, JOÃO. *Projeto de Implementação do Modelo SIG na Administração Municipal da Matala*. Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências e Sistemas de Informação Geográfica - ISEGI, UNL-2011. Disponível em: <<http://run.unl.pt/bitstream/10362/6243/1/TSIG0075.pdf>>. Acesso em: 05 de Julho de 2013.

HOFFMAN, EDUARDO. *Reconstrução e Geotecnologias - O sistema de informação geográfica no desenvolvimento de Angola*. Disponível em:

<<http://mundogeo.com/blog/2011/06/09/reconstrucao-e-geotecnologias/>> - Acesso em: 19 de Janeiro de 2012.

INSPIRE – *Inspire Directive* – Disponível em: <<http://inspire.ec.europa.eu/>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

IPGH, SIRGAS, CP-ID, GEOSUR – *Plano de Ação Conjunto 2013-2015 para acelerar o desenvolvimento da Infraestrutura de Dados Espaciais das Américas*, IPGH, México, D.F., 2013. Disponível em <<http://www.ipgh.org/Iniciativas/PlanodeAcao.pdf>>. Acesso em 14 de Maio de 2013.

JULIÃO, R. P. - *Tecnologias de Informação Geográfica e Ciência Regional: Contributos Metodológicos para a Definição de Modelos de Apoio à Decisão em Desenvolvimento Regional*, Lisboa, UNL, Tese de Doutoramento, 2001. Disponível em: <<http://www.fcsh.unl.pt/docentes/rpj/tese/TIGDR.pdf>>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

PAINHO, MARCO & CURVELO, PAULA. *Building dynamic, ontology-based alternative paths for GIS&T curricula*. In David Unwin (ed), Nicholas Tate, Kenneth Foote and David DiBiase (co-eds): *Teaching Geographic Information Science and Technology in Higher Education*. (pgs 97-116), Wiley-Blackwell, December 2011.

PAINHO, M. - *Apontamentos Teóricos da Unidade Curricular de Ciência da Informação Geográfica* – Mestrado Ciência & SIG, ISEGI - UNL, 2012.

LONGLEY, PAUL A.; GOODCHILD, MICHAEL ; MAGUIRE , DAVID J.; RHIND, DAVID W. - *Geographic Information Systems and Science*, 3rd Edition -. March 2012.

MARK, DAVID. M. "Geographic Information Science: Defining the Field." In *Foundations of Geographic Information Science*. Edited by Matt Duckham, Michael F. Goodchild, and Michael Worboys, 3 – 18. New York: Taylor & Francis, 2003.

MAZUNGUE, 2014. Disponível em: <<http://mazungue.com/angola/index.php?page=Thread&postID=213705>>. Acesso em: 12 de Junho de 2013.

RECTAS. *RECTAS Brief*, 2014. Disponível em: <<http://www.rectas.org/RECTAS%20Brief.htm>>. Acesso em: 16 de Maio de 2013.

SANTOS, PAULA CRISTINA. *As Missões Geográficas (1883-40) Construção de um documento cartográfico*. AFRICANA STUDIA, N°9, 2006. Edição do Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto (CEAUP). Disponível em: <http://www.africanos.eu/ceaup/uploads/AS09_017.pdf>. Acesso em: 14 de Maio de 2013.

SEIXAS, JOAQUIM. *Ensinar tecnologias digitais para produção cartográfica na Huíla (Angola), potencialidades, adversidades e resultados*. Disponível em: <http://lubango.no.sapo.pt/Joaquim_Seixas_COMUNICACAO_Ensinar_tecnol_digit_p_prod_cartog_Huila.pdf>. Acesso em: 08 de Abril de 2013.

UNECA. *Addis Ababa Declaration on Geospatial Information Management - African preparatory meeting on the Global Geospatial Information Management – August 2011*, Addis Ababa. Disponível em: <https://ggim.un.org/docs/Addis%20Ababa%20Declaration%20on%20GIM_Final.pdf>. Acesso em: 30 de Março de 2013.

UNECA. *The Future Orientation of Geoinformation Activities in Africa. Development Information Services Division, Second Meeting of the Committee on Development Information*, September 2001. Disponível em: <<http://repository.uneca.org/handle/10855/843>>. Acesso em: 30 de Março de 2013.

UNECA. *ECA Geoinformation Vision and Mandate - Geospatial World Forum*, 16 – 21 January. Hyderabad, India, 2011. Disponível em: <http://www.geospatialworldforum.org/2011/proceeding/pdf/Aida_NMO.pps>. Acesso em: 28 de Abril de 2013.

UNITED NATIONS. *Map N.3727 Rev. 4 - August 2008*. Disponível em: <<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/angola.pdf>>. Acesso em: 30 de Junho de 2013.

UN-GGIM. *Future trends in geospatial information management: the five to ten year vision*, July 2013. Disponível em: <<http://ggim.un.org/docs/Future-trends.pdf>>. Acesso em: 30 de Março de 2013.

UN-GGIM. *About UN-GGIM, 2014* - Disponível em: <<http://ggim.un.org/about.html>> Acesso em: 14 de Maio de 2013.