



# PROJECTO: “Geologia das Áreas Urbanas” GEOURBE

Gabriela Pires

Universidade Agostinho Neto, Departamento de Geologia -  
Luanda, Angola



# DIAGNÓSTICO:



# DIAGNÓSTICO:



# DIAGNÓSTICO:

Estação da Samba

Morro do Museu das Forças Armadas



Morro da Kinanga

# Inexistência de Carta Geotécnica e de Carta de Riscos da Província de Luanda

# Contexto

A província de Luanda é actualmente alvo de solicitações diversas, desde a implantação e/ou melhoramento de infra-estruturas e de equipamentos mas nem sempre, essas actividades, são adequadas às suas propriedades, pelo que o estudo das informações geológicas, geotécnicas e de riscos, ajudam a prever cenários, para as futuras acções.

# Contexto

Plano Nacional de Geologia “PLANAGEO” (2008)  
aprovado em Decreto Lei nº 52/09

“Os desastres naturais, obviamente, têm impacto maior nas grandes concentrações populacionais, pelo que os mesmos, devem constituir o critério básico a orientar, na selecção das áreas.

...sugere-se imediatamente, as regiões de **Luanda, Benguela, Lubango e Huambo**, não estando entretanto, descartadas outras áreas consideradas de risco potencial, a serem oportunamente apontadas pelas autoridades competentes.”



# DIÁRIO DA REPÚBLICA

ÓRGÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE ANGOLA

Preço deste número — Kz: 405,00

Toda a correspondência, quer oficial, quer relativa a anúncio e assinaturas do «Diário da República», deve ser dirigida à Imprensa Nacional — E. P., em Luanda, Caixa Postal 1306 — End. Teleg: «Imprensa»	ASSINATURAS		O preço de cada linha publicada nos <i>Diários da República</i> 1.ª e 2.ª séries é de Kz: 75,00 e para a 3.ª série Kz: 95,00, acrescido do respectivo imposto do selo, dependendo a publicação da 3.ª série de depósito prévio a efectuar na Tesouraria da Imprensa Nacional — E. P.
		Ano	
	As três séries ... ..	Kz: 400 275,00	
	A 1.ª série ... ..	Kz: 236 250,00	
	A 2.ª série ... ..	Kz: 123 500,00	
	A 3.ª série ... ..	Kz: 95 700,00	

IMPRESA NACIONAL-E. P.

Rua Henrique de Carvalho n.º 2  
Caixa Postal n.º 1306

CIRCULAR

Excelentíssimos Senhores:

Havendo necessidade de se evitarem os inconvenientes que resultam para os nossos serviços do facto das respectivas assinaturas no *Diário da República* não serem feitas com a devida oportunidade.

Para que não haja interrupção no fornecimento do *Diário da República* aos estimados clientes, temos a honra de informá-los que estão abertas a partir desta data até 15 de Dezembro de 2009, as respectivas assinaturas para o ano 2010 pelo que deverão providenciar a regularização dos pagamentos junto dos nossos serviços.

1. Os preços das assinaturas do *Diário da República*, no território nacional passam a ser os seguintes:

As 3.ª séries .....	Kz: 440 375,00
1.ª série .....	Kz: 260 250,00
2.ª série .....	Kz: 135 850,00
3.ª série .....	Kz: 105 700,00

2. As assinaturas serão feitas apenas no regime de entrega em mãos.

3. Aos preços mencionados no n.º 1 acrescer-se-á um valor adicional para portes de correio por via normal das três séries, para todo o ano, no valor de Kz: 95 975,00 que poderá sofrer eventuais alterações em função da flutuação das taxas a praticar pela Empresa Nacional de Correios de Angola, E. P. no ano de 2010. Os clientes que optarem pela recepção dos *Diários da República* através do correio deverão indicar o seu endereço completo, incluindo a Caixa Postal, a fim de se evitarem atrasos na sua entrega, devolução ou extravio.

Observações:

a) estes preços poderão ser alterados se houver uma desvalorização da moeda nacional, numa proporção superior à base que determinou o seu cálculo ou outros factores que possam considerar-se de natureza económica e financeira, consideravelmente a nossa estimativa;

b) as assinaturas que forem feitas depois de 15 de Dezembro de 2009 não serão um acréscimo de uma taxa de correspondência;

c) as assinaturas para o ano 2010 deverão ser pagas até 15 de Dezembro do ano em curso não lhe serão concedidas a crédito e as assinaturas para o ano 2010 deverão ser pagas até 20 de Setembro de 2009.

SUMÁRIO

Resolução n.º 85/09

Plano Nacional de Geologia (PLANAGEO).

CONSELHO DE MINISTROS

Resolução n.º 85/09  
de 24 de Setembro

Considerando que Angola apresenta perspectivas favoráveis para a implementação de uma indústria mineira florescente, resultando na necessidade de se implementar um Plano Nacional de Geologia (PLANAGEO) capaz de fomentar e dinamizar a diversificação da produção mineira a curto,

Actualização e modernização dos sistemas e dos equipamentos de informática existentes no IGEO;

Implementação de uma filosofia ampla de disseminação de informações, com participação dos utilizadores e a incorporação de tecnologia de microcomputadores, de redes e de processamento gráfico;

Incentivo à adopção de sistemas de acesso à bases de dados nacionais e às bases de dados internacionais acessíveis;

Implantação no IGEO, de um sistema de gestão de informações geocientíficas e geológicas.

De entre outros, o Plano Nacional de Geologia, de 2009, prevê, em conjunto com os seguintes objectivos, a implementação de um sistema de informação geológica, de carácter prioritariamente referencial ao País:

Acervo bibliográfico geológico;  
Bibliografia geológica;  
Levantamentos geológicos;  
Levantamentos geotécnicos;  
Levantamentos geotectónicos;

Levantamentos hidrogeológicos e hidrogeológicos;  
Levantamentos geotécnicos;

Levantamentos geotectónicos e imagens de satélite;  
Minas e ocorrências minerais;  
Descrição de afloramentos;

Descrição de solos;  
Análises petrográficas;  
Análises químicas de rochas, solos e sedimentos;

Sondagens;  
Ocorrências fossilíferas;  
Ocorrências gemológicas;

Datações geocronológicas;  
Áreas de reservas ambientais, parques e similares;  
Áreas designadas e sujeitas a actividade artesanal;

Áreas com autorizações de pesquisa e/ou com concessões de exploração mineira e demais substâncias minerais;  
Tecnologia mineira; e  
Institutos e centros de pesquisa e de tecnologia geocientífica.

Evidentemente que essas bases de dados nacionais e internacionais, quando for o caso, são constituídas e actualizadas à medida que as informações forem sendo devidamente processadas e são estabelecidas de acordo com a disponibilidade de pessoal e de equipamentos. De realçar, que com as modernas ferramentas de tratamentos digitais, e havendo disponibilidade também de recursos humanos e financeiros, as referidas ferramentas, podem entrar rapidamente em operação.

Um serviço especial de atendimento ao usuário, deve ser implantado na biblioteca do IGEO, para a recepção rápida de informações, embora naturalmente, a disponibilização principal deva ser *on line*, através da página (*website*) do Instituto. (Apretechoamento e digitalização de documentos não publicados e armazenados electronicamente e em fitas magnéticas).

A base de dados internacionais, deve também ser disponibilizada, quer directamente, quer através do centro de Informação do IGEO, devendo-se destacar, dentre outras, e principalmente, a GEOREF, produzida pelo American Geological Institute, dos Estados Unidos.

O quadro que se segue, indica as previsões de tempo necessário e os custos estimados, para as bases de dados geológicas referenciadas e a sua disponibilização ao público:

Quadro 6 — Bases de dados

Bases de dados	
Tempo necessário para implantação	Custo de implantação
16 meses	USD 500 000,00

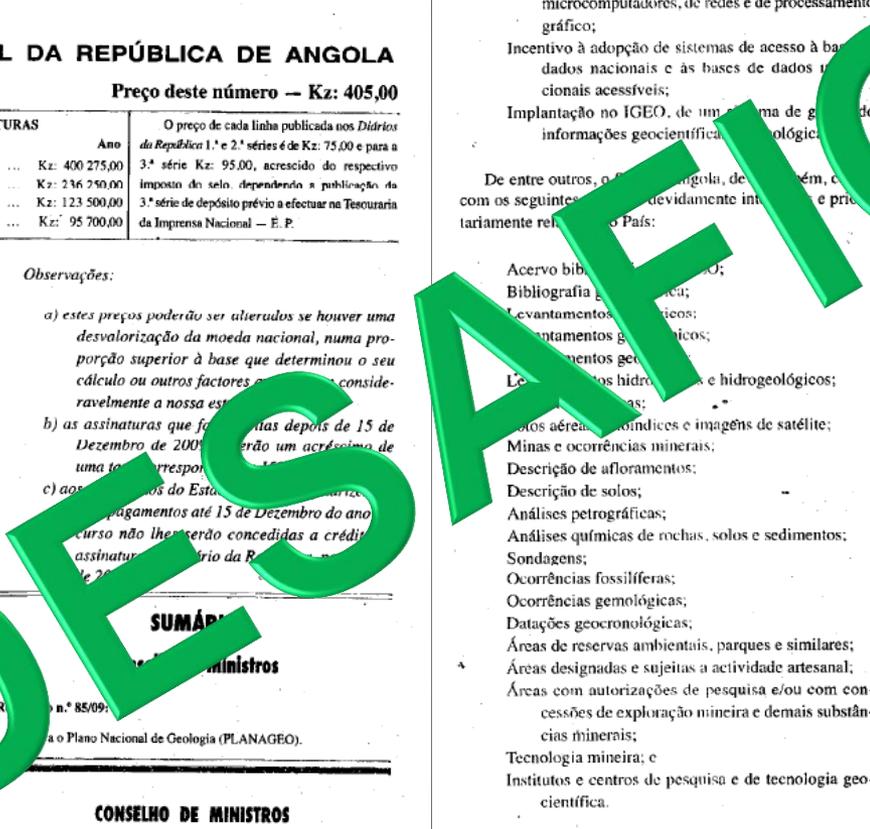
7. Subprogramas específicos:

7.1. Estudos geotécnicos:

7.1.1. Conceitos fundamentais:

O estudo do meio físico, na abordagem da ocupação do solo e na avaliação de áreas de risco de ocorrência de desastres naturais, transcende o mapeamento geológico «*strictu sensu*». Embora o conhecimento do substrato geológico, seja fundamental, há necessidade também, de estudos multidisciplinares, que incluam solos, vegetação, geomorfologia e recursos hídricos e que venham propiciar, a elaboração das diversas cartas temáticas da área em foco, tais como as de uso do solo, as de risco e as de jazidas de inertes, naturalmente, sem perder de vista, os objectivos prioritários, como por exemplo, os trabalhos de planeamento, ordenamento e ocupação territorial ou obras de engenharia.

O rigor, na elaboração das cartas de uso do solo, deveria preceder aos projectos de loteamento urbano e/ou à exploração de áreas aráveis, de modo inclusive, a propiciar e disponibilizar as informações mínimas necessárias ao estabelecimento de directrizes para uma ocupação sustentável do meio físico, com o mínimo de prejuízo aos aspectos ambientais. Entretanto, o que se tem verificado, na prática, em países em desenvolvimento, como Angola ou Brasil, é uma rápida e desordenada migração das populações rurais para os



# Antecedentes

Carta geológica - geotécnica (1ª aproximação) Silva & Teixeira, 1:25 000, 1973)

Carta geológica de Luanda à escala, 1:25 000; 2000 (Noticia explicativa)

Estudos geológicos e geotécnicos para a cartografia geotécnica da Província de Luanda (Pires, 2007; Pires & Fernandes, 2008, 2009, 2011)

# Objectivo Geral

Elaborar a Carta Geotécnica, de Aptidão e de Riscos Geológicos da Província de Luanda

## Objetivos específicos

Actualizar a Cartografia Geológica

Elaborar as cartas de diagnóstico

Topográfica, Litológica, Geomorfológica,  
Tectónica, Hidrológica, Hidrogeológica,  
Ocupação e uso do solo.

# Materiais e métodos

- **Bibliografia (Documentos, Relatórios)**
- **Documentos cartográficos (cartas topográficas e geológicas), Imagens de satélite, Fotografias aéreas**
- **Levantamento de campo**
- **Processamento da imagem**
- **Incorporação de dados**
- **Tratamento da informação**
- **Implantação do SIG-GEOURBE**

# Materiais e métodos

## Métodos empíricos

- valoração dos parâmetros
- estatísticos
- processamento de dados espaciais

## Métodos de modelação

- aplicações SIG

# PRODUTOS

- Biblioteca digital especializada e actualizada
- Documentos cartográficos, fotografias e imagens de satélite da província de Luanda interpretados
- Base de dados meteorológicos da Província de Luanda
- Teses de Licenciatura, Mestrado e Doutoramento
- Mapas, cartas e imagens de satélite georreferenciadas e ortorectificadas
- Projecto SIG-GEOURBE
- Novos Mapas Digitais

# Indicadores de Avanço

**1. Formação Científica: Teses de Licenciatura, Mestrado, Doutoramento, Publicações, Participação em eventos.**

**2. Prática: Fornecer um instrumento para orientar projectos e obras que garantam adequados níveis de gestão e sustentabilidade nos espaços territoriais, com benefícios imediatos nas Administrações (Municipais e Comunais) na província de Luanda, nas instituições do estado e nas empresas que lidam com o espaço físico.**

**3. Formação de técnicos básicos (activistas ambientais comunitários)**

# INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:

Universidade Agostinho Neto (UAN); Faculdade de Ciências e de Engenharia

Instituto Superior Politécnico José António Echeverría (CUJAE)

Ministério da Geologia

Governo Provincial de Luanda

Instituto de Geologia e Minas (IGEO)

Instituto de Planeamento e de Gestão Urbana de Luanda (IPGUL)

Laboratório de Engenharia de Angola (LEA)

## PARCEIROS POTENCIAIS

Ministério da Construção e das Obras Públicas

Ministério do Ambiente

Instituições do Ensino Superior

Empresas Públicas e Privadas

# VIABILIDADE

- As vantagens económicas estão relacionadas com a aplicabilidade das novas tecnologias possibilitando a elaboração de mapas digitais e actualizados.
- A metodologia utilizada pode ser aplicada em qualquer região do país.
- As instituições de Ensino Superior, para atender e dar cumprimento a estes desafios, orientam-se e desenvolvem esta linha de investigação, havendo a necessidade de estabelecer **Acordos** ou **Convénios** de cooperação.
- Os organismos internacionais apoiam actividades que promovem a melhoria da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável.

## Fortalezas

- **Multidisciplinaridade:** Estreitar relações entre os departamentos e as diferentes unidades orgânicas da Universidade Agostinho Neto e os organismos do estado.
- Promover a realização e participação de encontros entre os organismos que lidam com a gestão e utilização do espaço físico, para a divulgação dos resultados das investigações.

# Oportunidades

- Integração nos projectos internacionais

## Debilidades

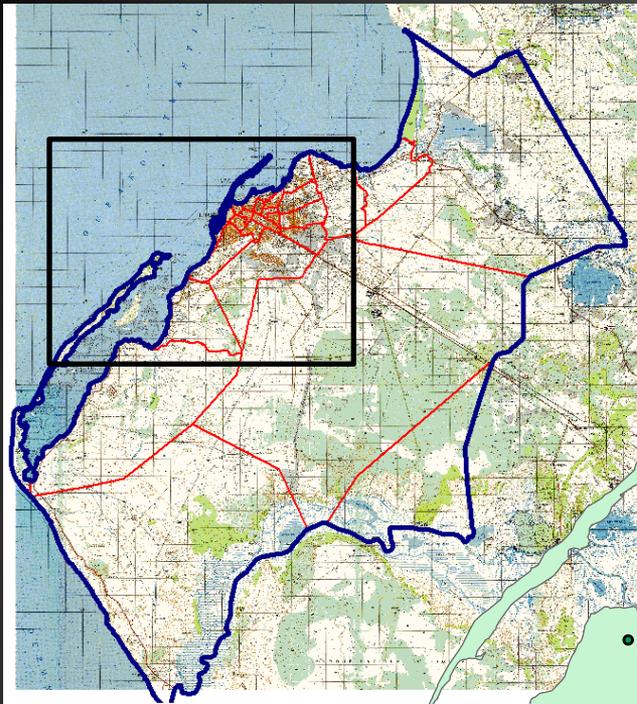
- Dispersão de sinergias em projectos com objectivos comuns.
- Dificuldades no estabelecimento de acordos ou de convénios com os organismos e instituições nacionais e internacionais ou com os potenciais parceiros.

# Ameaças

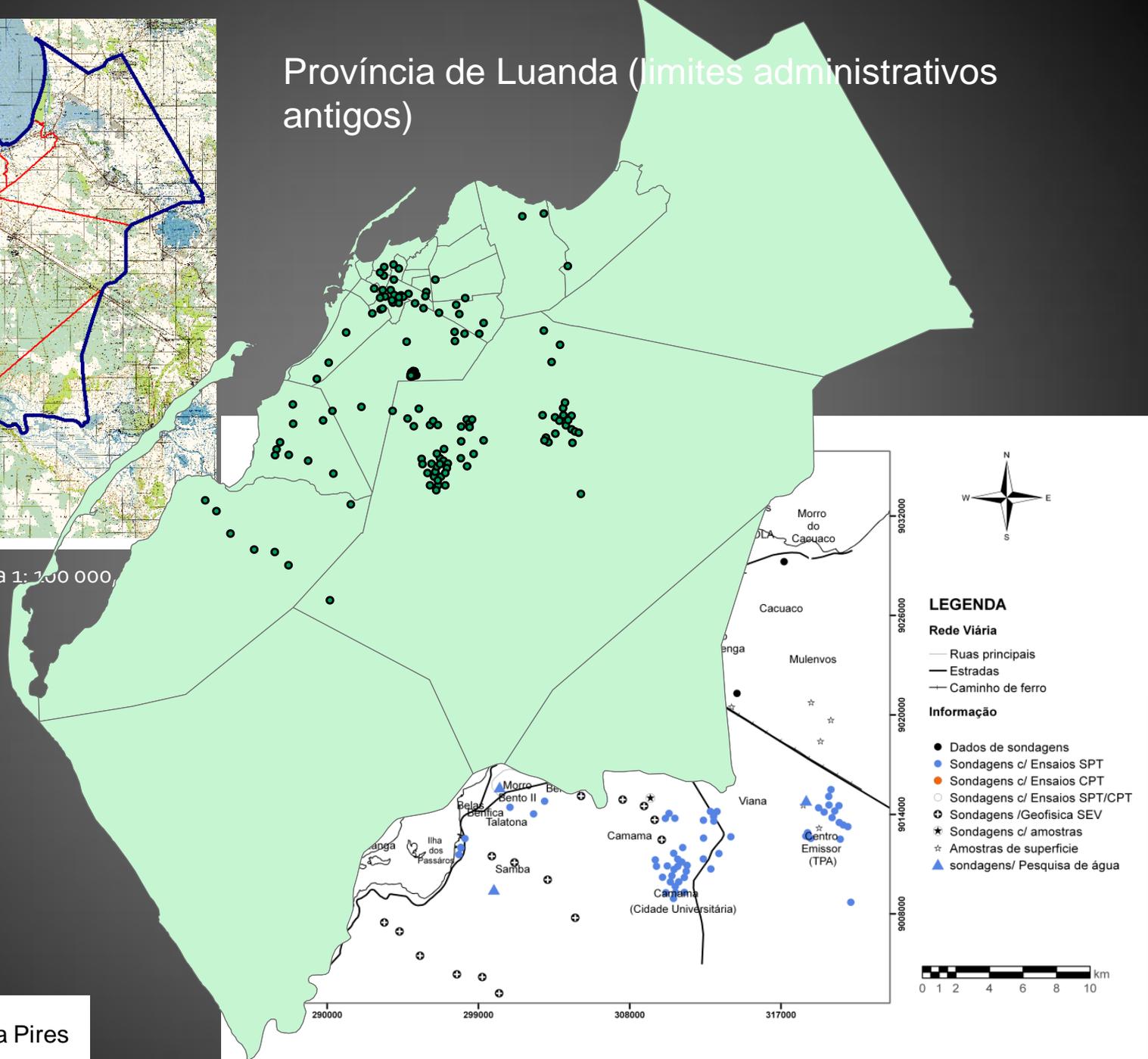
- A não atribuição ou insuficiência de recursos financeiros.
- A não participação efectiva no PLANAGEO.

# Caracterização dos parâmetros geológicos e geotécnicos para a Cartografia Geotécnica e Cartografia de Riscos

# Província de Luanda (limites administrativos antigos)



Carta topográfica à escala 1: 100 000, 2000



## LEGENDA

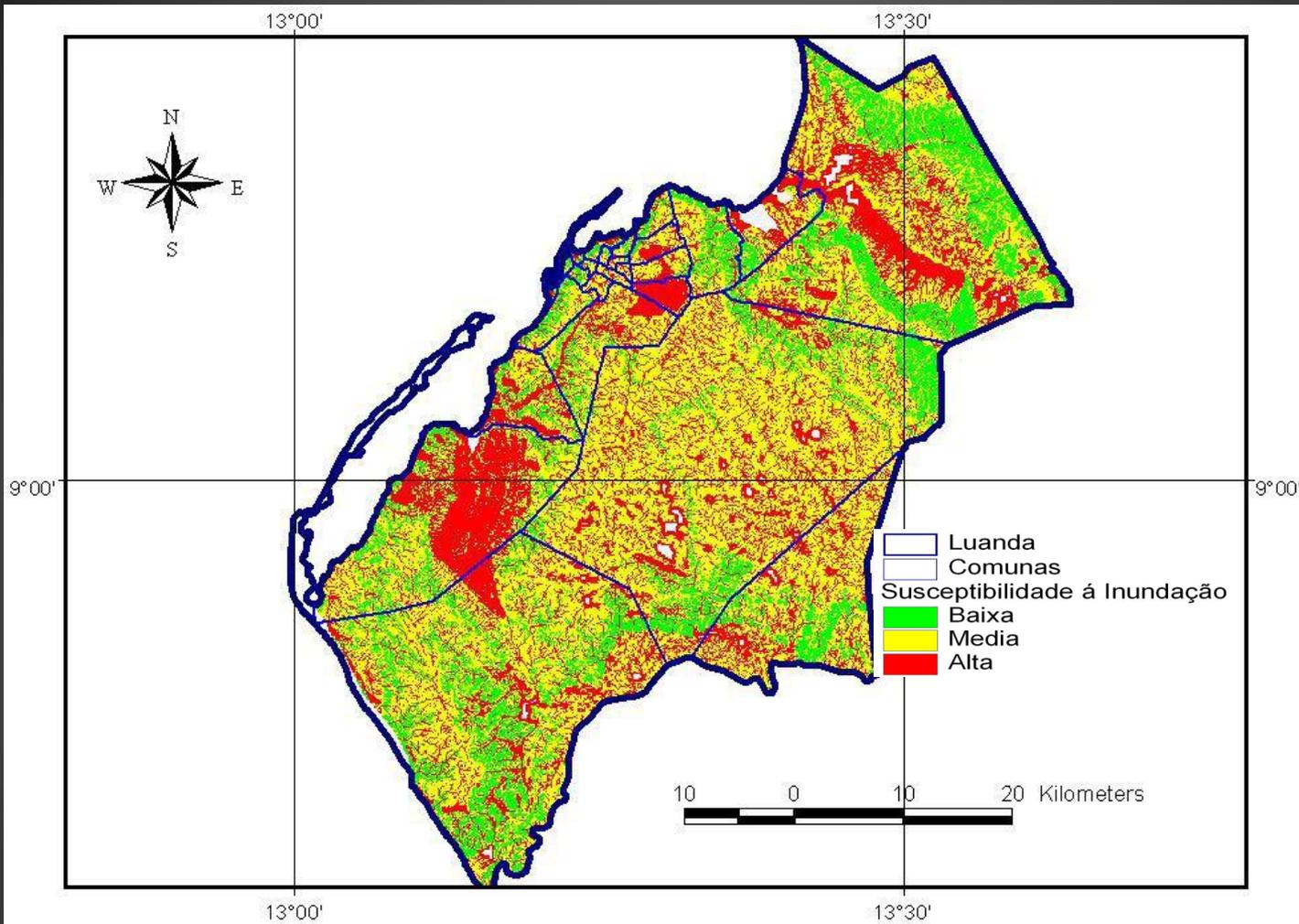
### Rede Viária

- Ruas principais
- Estradas
- Caminho de ferro

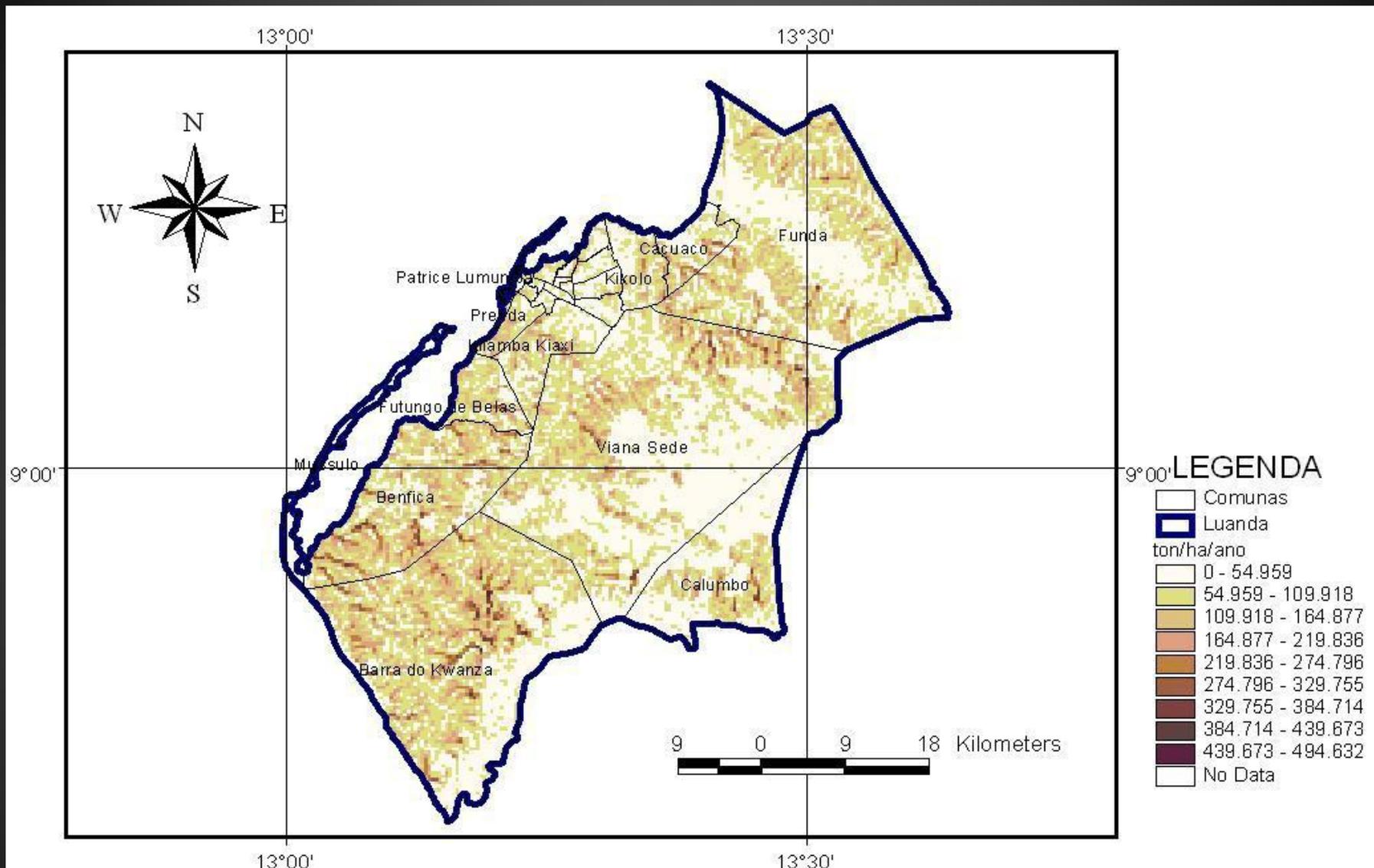
### Informação

- Dados de sondagens
- Sondagens c/ Ensaios SPT
- Sondagens c/ Ensaios CPT
- Sondagens / Ensaios SPT/CPT
- ⊕ Sondagens / Geofísica SEV
- ★ Sondagens c/ amostras
- ☆ Amostras de superfície
- ▲ sondagens/ Pesquisa de água

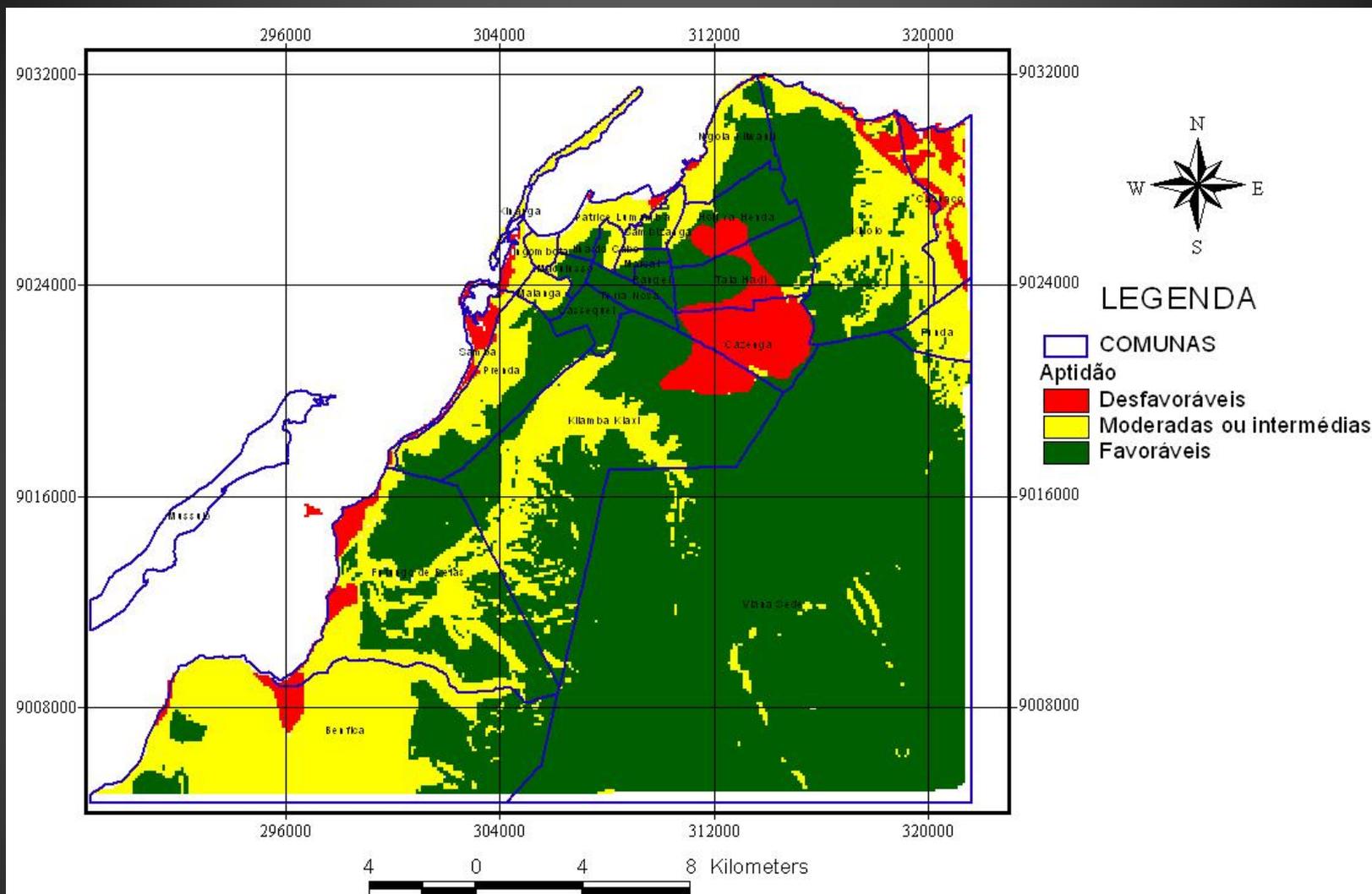




# Mapa difuso de susceptibilidade as inundações



# Mapa digital de perda de solo por Erosão para el periodo seco (USLE)



Dos variables (litología y declives)

# Mapa digital de Aptidão (Solos/declives)

# SIG-GEOURBE

Aplicação da Geostatística na Cartografia Geotécnica e Análise de dados para a sua implantação.

Limitações: Inexistência das coordenadas nas sondagens

# Considerações :

- O estabelecimento das cartas temáticas visam um zonamento relacionado com diferentes graus de risco associados à ocupação urbana, que resultarão áreas com maior ou menor aptidão.
- A reorganização do Planeamento (Requalificação) pressupõe em regra a ocupação de novas áreas do espaço urbano, cujo conhecimento geológico-geotécnico é com frequência deficiente, consequência da ausência de cartografia especializada.
- A prevenção dos riscos deverá iniciar-se ao nível do Planeamento, procurando definir zonas de maior ou menor perigosidade e suscetibilidade, e definir para estas, uma ocupação adequada.

# Considerações :

- A utilização de cartas digitais, elaborar a carta preliminar de susceptibilidade e de perigo à riscos, com possibilidade de actualização das informações.
- A partir destes critérios, é após disponibilizada a carta geotécnica e de risco, propor o estabelecimento de directrizes para o uso do solo urbano, a serem implementadas pelos organismos que lidam com o espaço.
- A avaliação de riscos são de grande utilidade quando se buscam soluções visando conciliar níveis de segurança e de economia.

# SIG-GEOURBE

AAA Aguas, arenitos de Angola





• **“O HOMEM TRANSFORMA  
RISCOS NATURAIS EM  
CATASTROFES”**

» **Álvaro Rodrigues dos  
Santos**

**OBRIGADO**