



# DIÁRIO DA REPÚBLICA

## ÓRGÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE ANGOLA

Preço deste número - Kz: 820,00

<p>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, Rua Henrique de Carvalho n.º 2, Cidade Alta, Caixa Postal 1306, www.impresnanacional.gov.ao - End. teleg.: «Imprensa».</p>	<p>ASSINATURA</p> <p>Ano</p> <p>As três séries ..... Kz: 470 615.00</p> <p>A 1.ª série ..... Kz: 277 900.00</p> <p>A 2.ª série ..... Kz: 145 500.00</p> <p>A 3.ª série ..... Kz: 115 470.00</p>	<p>O preço de cada linha publicada nos Diários da República 1.ª e 2.ª série 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.</p>
--	---	---

### SUMÁRIO

#### Presidente da República

##### Decreto Presidencial n.º 17/14:

Approva o Programa de Modernização do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET) e Operacionalização do Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) para o período de 2014–2020.  
— Revoga toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma.

#### Ministério da Agricultura

##### Despacho n.º 46/14:

Exonera Luzolo Manuel do cargo de Chefe de Estação Experimental do Café do Uige, do Instituto Nacional do Café.

#### Ministério da Cultura

##### Despacho n.º 47/14:

Altera o artigo 2.º do Despacho n.º 1938/13, de 20 de Agosto, publicado no *Diário da República*, I Série n.º 159/13, sobre a constituição da Comissão de Avaliação encarregue de avaliar as propostas de candidatura de fiscalização da segunda fase de construção e apetrechamento do Instituto Médio de Artes.

##### Despacho n.º 48/14:

Destaca Esperança Martins Gunza Camilo para o Memorial Dr. António Agostinho Neto, por período de dois anos.

##### Despacho n.º 49/14:

Constitui a Comissão de Avaliação encarregue de avaliar as propostas de candidatura de fiscalização de construção e apetrechamento do Depósito do Museu Nacional de Antropologia.

##### Despacho n.º 50/14:

Cria a comissão encarregue da gestão do processo de reestruturação do sistema artístico nacional e da reabertura das escolas de artes.

Geofísica (INAMET) tenha as condições técnicas e organizacionais para cumprir com as suas obrigações nacionais e internacionais onde se inserem a recolha, arquivo, tratamento e processamento de dados meteorológicos, climáticos e sísmológicos, com critérios de qualidade, bem como a sua difusão a nível nacional e internacional;

Tendo em conta que um aspecto importante das suas atribuições é a vigilância meteorológica contínua, a elaboração das previsões meteorológicas e a emissão de avisos e alertas para situações meteorológicas adversas que atingem o território angolano, incluindo o estado do mar, e que podem provocar situações de catástrofes naturais;

Considerando que o Programa de Modernização do Instituto Nacional de Meteorologia é de interesse interministerial, com um carácter abrangente cobrindo, entre outras áreas, os sectores da protecção civil, da agricultura, do ambiente, das pescas, dos recursos hídricos, dos petróleos, da indústria, dos transportes, da construção civil e da energia;

Considerando ainda que um Instituto Nacional de Meteorologia moderno é um instrumento fundamental de apoio às decisões políticas e económicas nas áreas da meteorologia, do clima e da geofísica e nesse sentido dá um contributo importante para se atingirem os objectivos nacionais de médio e longo prazos do PND 2013-2017, no que diz respeito à geração de informação que ao ser devidamente utilizada pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida, combatendo a fome e a pobreza extrema, bem como promover o desenvolvimento das geociências ambientais e em termos gerais apoiar o desenvolvimento sustentável do País;

O Presidente da República decreta, nos termos da alínea d) do artigo 120.º e do n.º 3 do artigo 125.º, ambas da Constituição da República de Angola, o seguinte:

## PRESIDENTE DA REPÚBLICA

### Decreto Presidencial n.º 17/14 de 13 de Janeiro

Considerando que é do interesse público e do Estado Angolano que o Instituto Nacional de Meteorologia e

ARTIGO 1.º  
(Aprovação)

É aprovado o Programa de Modernização do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET) e Operacionalização do Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) para o período 2014-2020, anexo ao presente Decreto Presidencial e que dele é parte integrante.

ARTIGO 2.º  
(Revogação)

É revogada toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma.

ARTIGO 3.  
(Dúvidas e omissões)

As dúvidas e omissões suscitadas da interpretação e aplicação do presente Decreto Presidencial são resolvidas pelo Presidente da República.

ARTIGO 4.º  
(Entrada em vigor)

O presente Diploma entra em vigor na data da sua publicação.

Apreciado em Conselho de Ministros, em Luanda, aos 29 de Setembro de 2013.

Publique-se.

Luanda, aos 21 de Outubro de 2013.

O Presidente da República, JOSÉ EDUARDO DOS SANTOS.

**PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO  
DO INAMET E OPERACIONALIZAÇÃO DO  
PLANO DE DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO  
(PDE) 2014-2020**

**1. Introdução e Contexto**

O Instituto Nacional de Meteorologia (INAMET) aprovou, em 2006, o seu Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) para o período 2007-2011. Por diversos motivos, o seu processo de implementação foi sendo atrasado e só agora se criaram condições para a sua operacionalização. Tendo em conta que desde o momento da concepção deste plano já decorreram alguns anos e que durante este período o País entrou numa fase acelerada de desenvolvimento, é necessário que se proceda a alguns ajustamentos e se projectem as linhas de desenvolvimento estratégico para um novo período 2014-2020.

As linhas gerais definidas no PDE elaborado em 2006 mantêm-se válidas, incluindo a análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), que caracterizou a situação interna e externa da instituição e identificou os pontos fortes e fracos e as oportunidades e ameaças, a partir do qual se apontaram as linhas de desenvolvimento do INAMET através dos 3 seguintes Eixos Estratégicos, assim resumidos com pequenos ajustamentos:

*Eixo Prioritário A* — Boa Governação e Reforço da Capacidade Técnica do INAMET;

*Eixo Prioritário B* — Desenvolvimento e Aplicações da Meteorologia/Clima e Geofísica no apoio a várias actividades socioeconómicas;

*Eixo Prioritário C* — Desenvolvimento de uma política de recursos humanos do INAMET.

O presente documento irá, essencialmente, tratar de aspectos que têm a ver com a implementação e operacionalização do PDE, através das metas e acções previstas, procedendo-se, sempre que necessário, a pequenos ajustamentos. Apesar do horizonte espacial ser 2014-2020, haverá algumas actividades que pela sua dimensão e complexidade tecnológica, se desenvolverão para além de 2020 (e, g. programa do Radar Meteorológico e Capitação em termos de Manutenção Técnica).

Nos pequenos ajustamentos a introduzir dar-se-á atenção às questões da boa governação, de tal modo que estejam harmonizados métodos de gestão por objectivos com as duas valências funcionais do INAMET, a de prestador de serviços e a de Regulador na sua qualidade de Autoridade Nacional para a Área da Meteorologia/Clima e Geofísica. A dimensão nacional do INAMET tem de estar reflectida nos seus órgãos e na incorporação das necessidades das províncias nos planos anuais de actividades e nos objectivos globais da Instituição.

No que diz respeito ao Desenvolvimento e Aplicações da Meteorologia/Clima e Geofísica no apoio a várias actividades socioeconómicas, é feita a interligação com Contratos-Programas e por isso com a Recuperação de Custos, é um processo que, por um lado, vai complementar o orçamento de estado (serviço público) e, por outro, ao procurar as respostas para as solicitações, seja catalisador de desenvolvimento e investigação, num compromisso estabelecido num Contrato-Programa devidamente calendarizado. Neste Eixo dar-se-á prioridade a 3 objectivos principais:

- Redução do Risco de Catástrofes Naturais;
- Desenvolvimento Rural e Segurança Alimentar;
- Clima, alterações climáticas e impactos e medidas de adaptação.

**2. Enquadramento Estratégico**

**2.1. Visão e Missão**

**2.1.1. Visão**

A visão do INAMET é ser reconhecido como um Instituto Público moderno de referência na área da prevenção ambiental em Angola, com capacidade para, em paralelo, desenvolver uma área de prestação de serviços e de mais-valias para o sector produtivo.

**2.1.2. Missão**

A missão do INAMET é contribuir para a protecção de vidas e de bens e apoiar o desenvolvimento sustentável do País.

**2.2. Resultados integrados em 3 Eixos de Desenvolvimento**

**Eixo Prioritário A** — Boa Governação e Reforço da Capacidade Técnica do INAMET.

*Eixo Prioritário B* — Desenvolvimento e Aplicações da Meteorologia/Clima e Geofísica no apoio a várias actividades socioeconómicas.

*Eixo Prioritário C* — Desenvolvimento de uma política de recursos humanos do INAMET.

### **2.2.1. Eixo Prioritário A — Boa Governação e Reforço da Capacidade Técnica do INAMET**

Resultado 1 — O INAMET como um Instituto moderno, com um sistema de gestão da qualidade segundo a Norma ISO 9001:2008 implementado, que compatibiliza um serviço público com o da prestação de serviços geradores de mais-valias ao sector económico.

Este Resultado será atingido através dos 2 Objectivos Específicos seguintes com as Respectivas Metas e Planos de Acção:

#### **2.2.1.1. Objectivo Especifico 1 — Adaptação da estrutura organizacional para tornar o INAMET numa instituição moderna, certificada e com resposta para os problemas da sociedade angolana**

Neste objectivo específico estão integradas 4 Metas que passamos a descrever:

**Meta 1** — Reformular os aspectos organizacionais e de gestão, dinamizando métodos de gestão por objectivos e definir os critérios para melhorar a organização interna do INAMET e a sua imagem, nomeadamente através da página Web e da promoção de um ciclo de conferências.

O Plano Anual de Actividades do INAMET é o processo pelo qual se garantirá a plena implementação dos objectivos e metas do PDE. É por isso necessário estabelecer mecanismos correctos para o processo de concepção, execução e controlo do Plano de Actividades numa óptica de gestão por objectivos. Pretende-se que com a metodologia a implementar se garanta a harmonização do Plano de actividades com o orçamento de funcionamento e investimento e o PDE do INAMET.

Não havendo na estrutura orgânica do INAMET um órgão específico que se ocupe das questões do Planeamento, é necessário criar uma Secção, que funcione como unidade de planificação, com competências/responsabilidades a definir no Regulamento Interno e que entre outras se destacam as seguintes:

Elaborar a proposta anual do Plano de actividades, com base nas propostas recebidas dos diferentes sectores, incluindo as provenientes das províncias;

Compatibilizar as propostas dos sectores com o que está estabelecido no PDE;

Estimar orçamentos em função dos planeamentos efectuados para as actividades nos sectores e o tecto estabelecido superiormente ao nível central ou provincial;

Acompanhar e controlar a execução do Plano de Actividade;

Avaliar o grau de execução do plano em conformidade com os indicadores de avaliação propostos pelos sectores;

Elaborar um relatório global trimestral com base na informação recolhida de modo que este seja um dos instrumentos de acompanhamento e avaliação do grau de execução do Plano.

Para o Plano de Actividades para 2014 é importante integrar os seguintes pontos:

A rede mínima de observações a funcionar e o arranque do processo de modelação regional de previsão de tempo;

O levantamento das necessidades para se reabilitar e reforçar a rede de observações meteorológica e climática e todas as restantes como: sismologia, qualidade do ar, descargas eléctricas e UV;

A implementação de uma Base Nacional de Dados;  
A estruturação e organização da Escola do INAMET, cobrindo as necessidades do INAMET, ambiente e protecção civil;

O Protocolo com a Universidade para enquadramento da formação de Técnicos Superiores em Meteorologia;

As linhas de orientação sobre a estratégia de recuperação de custos e incluir nesse processo objectivos concretos de modo que, em quatro anos o INAMET esteja em condições de recuperar, no mínimo 25% dos seus custos globais, de modo a cumprir com a norma legislativa em vigor para os Institutos públicos;

Definir a linha de orientação para permitir a organização do INAMET em centros de custos e de receitas, enquadrados numa adequada estrutura contabilística;

Incluir no plano a melhoria da imagem do INAMET, através de uma melhor articulação com os «média» e via página Web que deve ser remodelada de modo a ser mais apelativa e da organização anual de um ciclo de conferências sobre «A Meteorologia, o Clima, a Geofísica e a Sociedade» com um tema específico em cada ano.

Plano de Acção:

O Núcleo de Coordenação Geral (NCG) do PDE, cujas atribuições estão definidas no ponto 3, deve preparar uma Circular Técnica que contenha os seguintes pontos:

Metodologia a ser seguida na elaboração do Plano de Actividades;

Aspectos organizacionais e de gestão por objectivos;

Indicadores de avaliação de desempenho;  
Organização interna do INAMET em centros de custos e receitas.

De Julho a Setembro o Consultor Sénior do PDE, em articulação com a Divisão do Plano, preparará o Plano de Actividades para 2014.

**Orçamento:**

Sem Custos associados específicos para esta tarefa, com excepção das actividades relacionadas com o melhoramento da página Web e organização do ciclo de conferências anuais. Para estas actividades inscreveu-se USD 50.000,00 por ano.

**Responsabilidade:**

O NCG, em articulação com o Consultor Interno, que tem a seu cargo o Regulamento Interno e o Director Geral-Adjunto para a Área Administrativa.

**Meta 2** — Clarificar e regulamentar o papel do Instituto Nacional de Meteorologia (INAMET), como Autoridade Nacional para a área da Meteorologia e Geofísica, através de uma proposta de Decreto-Lei.

O INAMET, para além de ser um prestador de serviços, também tem um papel importante como Regulador, na sua qualidade de Autoridade Nacional, nos domínios da meteorologia, climatologia, geofísica, meteorologia marítima e aeronáutica. É por isso necessário estabelecer um Diploma Legal que defina competências e deveres, separando as funções de regulador de prestador de serviços, em particular para a área da Meteorologia Aeronáutica, onde existem normas claras por parte da ICAO (norma 2.1.4. do capítulo 2 do Anexo III). Na sua qualidade de Autoridade Nacional deve, entre outros aspectos, regulamentar o funcionamento e a instalação de novas Estações, estabelecer critérios para a certificação dos instrumentos meteorológicos e geofísicos convencionais e automáticos a serem usados em Angola, emitir Laudes Técnicos para diferentes fins incluindo os das companhias de seguros, sobre situações meteorológicas, climáticas e geofísicas, ocorridas em Angola. O Diploma deve clarificar que o INAMET é a Autoridade Nacional para a Área da Meteorologia e Geofísica, entendendo-se por isso que é:

- a) Autoridade Nacional na Área da Meteorologia e da Climatologia;
- b) Autoridade Nacional para a Meteorologia Aeronáutica;
- c) Autoridade Nacional para a Meteorologia Marítima;
- d) Autoridade Nacional para a Qualidade do Ar;
- e) Autoridade Nacional na área da Geofísica, englobando a Sismologia e o Geomagnetismo.

**Meta 3** — Adequar o Estatuto do INAMET aos desafios do desenvolvimento, fazendo aprovar novos Estatutos e o Regulamento Interno.

É importante adequar a actual estrutura do Instituto Nacional de Meteorologia (INAMET) e o seu funcionamento à nova dinâmica provocada pelo grande desenvolvimento socioeconómico do País, com novas necessidades de apoio em termos de informação meteorológica, climática e geofísica, bem como com as estratégias a estabelecer para o problema da variabilidade e das alterações climáticas glo-

bais. Tendo em conta a dimensão nacional do INAMET é necessário que este aspecto esteja reflectido no órgão do INAMET e com um melhor enquadramento da Direcção Geral, como órgão de cúpula da Instituição. Na organização interna é necessário separar o que é nuclear e enquadrar o que não é como unidades orgânicas flexíveis que se podem formar e fechar de acordo com necessidades e Objectivos prioritários existentes num determinado momento. O enquadramento legal do INAMET como Autoridade Nacional para a Área de Meteorologia Aeronáutica obriga que se crie uma Unidade de Apoio ao Director Geral na sua função de Autoridade Nacional para a Meteorologia Aeronáutica. O ajustamento do Estatuto do INAMET obriga que o seu regulamento Interno também seja alterado e nele devem estar detalhadas as atribuições dos Departamentos e das diversas Divisões inseridas como unidades orgânicas flexíveis.

**Plano de Acção para as Metas 2 e 3:**

O Consultor Sénior do PDE, em colaboração com a Comissão Técnica do PDE do INAMET, deve preparar a proposta de ajustamento do Estatuto Orgânico do INAMET, e a proposta de Decreto-Lei do INAMET como Autoridade Nacional de modo a ser enviada para o Ministério das Telecomunicações e Tecnologias de Informação. Aconselha-se que a Direcção do INAMET requeira parecer jurídico especializado. O Regulamento Interno, a ser enviado na mesma data, é da responsabilidade de uma comissão liderada pelo Consultor Interno do INAMET.

**Orçamento:**

Estão orçamentados em USD 65.000,00 (sessenta e cinco mil dólares dos Estados Unidos da América) para Serviços Jurídicos.

**Responsabilidade:**

Consultor Sénior do NCG e a Comissão Técnica do PDE do INAMET, em articulação com o Director Geral.

**Meta 4** — Implementar no INAMET um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a Norma EN ISO 9001:2008, para as áreas da Meteorologia Aeronáutica, Previsão do Tempo e Climatologia.

O INAMET é um Instituto Público com uma actividade importante no apoio à protecção de vidas e de bens e em termos gerais no apoio ao desenvolvimento sustentável e por isso é caracterizado como serviço público. Contudo, o INAMET pretende ampliar a área de prestação de serviços para criar mais-valias a terceiros e ser geradora de receitas para o INAMET. Está ligada ao desenvolvimento e investigação compatibilizando princípios e filosofia de um serviço público com o da prestação de serviços.

Neste sentido é vital que a questão da qualidade seja encarada como factor de desenvolvimento e de credibilização do INAMET, justificando-se por isso que se conceba e implemente um sistema de gestão da qualidade de acordo com os requisitos da Norma EN ISO 9001:2008, cobrindo as áreas da Meteorologia Aeronáutica, Previsão do Tempo e Climatologia, que será realizado em duas fases.

O principal objectivo da certificação na 1.ª fase é:

Melhorar o modelo de organização interna do INAMET, estabelecendo normas internas e formalizando procedimentos harmonizados e transversais a toda a organização que possam servir como elementos de coesão de comunicação e formas de agir, que pela sua natureza terão em conta os seguintes aspectos:

- Desenho e mapeamento dos processos de actividade e de suporte à actividade do INAMET;
  - Sequência e inter-relação destes mesmos processos na organização INAMET;
  - Objectivos específicos, quer operacionais quer de níveis de qualidade de serviço;
  - Orientação na melhoria de processos (em paralelo com as actividades anteriores);
  - Mecanismos de controlo, criação de indicadores de avaliação do estado de realização dos objectivos definidos.
- A elaboração de documentos de suporte à certificação:
- Procedimentos, Registos e Instruções de Trabalho;
  - Preparação do Manual da Qualidade (MQ) e Planos da Qualidade.
- A implementação dos requisitos da norma ISO 9001:2008:
- Os requisitos da norma;
  - Verificação e validação dos cumprimentos dos requisitos;
  - Análise dos pontos do SGQ da empresa;
  - Verificação da documentação;
  - Melhorias a introduzir (em paralelo com actividades anteriores).
- A Realização de auditorias aos processos:
- Auditorias aos processos e à documentação;
  - A formação de um Grupo de Trabalho (GT) constituído por um Gestor e 4 Auditores Internos com formação adequada ao desempenho dessas actividades.

Adicionalmente e durante o processo de desenvolvimento da certificação será necessário elaborar uma acção de formação sobre metrologia e calibração para os técnicos que vierem a ser designados para realizarem as calibrações internas dos sensores das diferentes estações espalhadas ao longo do País.

Na 2.ª fase, para além do acompanhamento, far-se-á a elaboração dos procedimentos para a área do clima com a criação dos procedimentos e instruções técnicas para as grandezas.

#### **Plano de Acção**

Esta acção terá uma duração prevista entre 17 e 18 meses, na 1.ª fase, e de 36 dias na 2.ª fase, subdividida pelas seguintes etapas:

##### **Acção 1:**

O Núcleo de Coordenação Geral (NCG) do PDE, cujas atribuições estão definidas no ponto 4, deve recorrer a serviços de subcontratação de um Consultor Especialista em Gestão da Qualidade para iniciar este processo. A Direcção Geral do INAMET deve indicar os nomes dos 5 Técnicos a serem envolvidos no processo de formação.

##### **Acção 2:**

Para permitir calibrar o conjunto de sensores da Rede Mínima, o NCG deve adquirir uma estação móvel de calibração autónoma dimensionada para trabalhar sem recorrer ao recarregamento da bateria por um período de cerca de sete dias. Os dados podem ser transferidos a qualquer momento para um PC ou disco externo por intermédio de um cabo e podem também ser consultados localmente na estação por intermédio do «display» do datalogger. A estação de calibração deve ser constituída por Sensor de radiação global Classe 1 de acordo com a OMM e ISO 9060, com base de nivelamento, acessórios e fixação; Sensor de velocidade e direcção do vento ultra-sónico; Sensor de temperatura e humidade relativa com escudo de radiação; Sensor de pressão atmosférica Classe A; Sensor de precipitação resolução 0,1 mm; Unidade de Aquisição de Dados (Datalogger) com «display» para visualização da informação e entradas livres para ligação de outros sensores; Tripé com mastro pneumático de 10m de altura máxima, para montagem dos sensores (à excepção do sensor de precipitação); Tripé para montagem do sensor de precipitação; Sistema de alimentação constituído por uma bateria de «backup» e fonte de tensão; Mala de transporte Pelicase para transporte do datalogger, bateria, sensor de pressão atmosférica e também para a ligação dos sensores.

Esta estação de calibração, que irá funcionar como padrão de trabalho, deverá ser adquirida pré-calibrada e com calibração através de Laboratório Acreditado pela Norma ISO IEC 17025 nas grandezas indicadas. As gamas de calibração do equipamento serão definidas em conjunto entre o INAMET e o fornecedor nas especificações de compra.

##### **Acção 3:**

O NCG deve criar condições, para que o Consultor Sénior do PDE possa em conjunto com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica, avaliar as condições técnicas das 12 Estações que integram a Rede Mínima, sendo Luanda, Lubango, Huambo, Cabinda, Ondjiva, Catumbela e Benguela, da Rede de Meteorologia Aeronáutica e Namibe, Dundo, Waku Kungu, Mavinga e Menongue, da Rede Mundial do Clima. Após o diagnóstico, resolver os problemas técnicos associados de modo que esta rede fique operacional e proceder à calibração dos sensores. Um aspecto importante deste levantamento será o de encontrar a solução mais adequada de comunicações meteorológicas de modo que as Estações transmitam, às horas estabelecidas, para o Colector Nacional a estabelecer em Luanda.

##### **Acção 4:**

ONCG deve, em colaboração com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica, resolver o problema da certificação do pessoal técnico, colocado nas Estações Meteorológicas para a Aeronáutica, de modo se tenham realizado os cursos de Meteorologia Aeronáutica, de 60h, de acordo com os requisitos da ICAO para a Classe III e Classe I, por isso pessoal técnico com experiência. No caso de haver necessidade de recorrer a recrutamento externo, depois da formação de base, os técnicos terão de fazer um curso de especialização em Meteorologia Aeronáutica, de 120h.

**Acção 5:**

- Elaboração dos procedimentos para a área do clima;
- Formação em metrologia para a execução das calibrações internas e para interpretação dos certificados de calibração dos equipamentos;
- Criação dos procedimentos e instruções técnicas de calibração das grandezas que não são objecto de medição para a meteorologia aeronáutica (essas já estavam no orçamento da 1.ª fase) e elaboração dos respectivos impressos;
- Apoio na execução das primeiras calibrações;
- Auditorias internas aos serviços associados à área do clima e a algumas estações.

**Orçamento:**

O custo é de USD 738.140,00 (setecentos e trinta e oito mil e cento e quarenta dólares dos Estados Unidos da América) e inclui equipamento (estação móvel para calibração e diversos instrumentos para substituição de instrumentos avariados), aquisição de serviços para preparação da certificação e calibração de sensores nas Estações da Rede Mínima, bem como a própria certificação, formação, viagens e perdiem.

Metas	Acções	Serviços	1ª Fase	2ª Fase	USD
Meta 4	Acção 1	Preparação da Certificação	205.000		205.000
		Certificação	25.300	18.000	43.300
		Sub-Total	230.300	18.000	248.300
	Acção 2	Estação. Móvel calibração	35.000		35.000
	Acção 3	Avaliação/substituição de instrumentos	185.000		220.000
		Calibração/sensores	35.000		
	Acção 4	Formação Classe I e III	27.000		27.000
	Acção 5	Certificação clima		37.500	37.500
		SubTotal	512.300	55.500	567.800
		C.GESTÃO 30%	153.690	16.650	170.340
<b>TOTAL</b>		<b>665.990</b>	<b>72.150</b>	<b>738.140</b>	

**Responsabilidade:**

Núcleo de Coordenação Geral do PDE em articulação com a Comissão Técnica do PDE do INAMET e em particular a subcomissão do QMS e o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica.

**2.2.1.2. Objectivo específico 2: Reforçar a capacidade operacional do INAMET no domínio da monitorização, recolha, tratamento, arquivo e difusão dos dados e na área da previsão regional do tempo e do estado do mar.**

Neste objectivo específico estão integradas 7 Metas que passamos a descrever:

**Meta 5** — Melhorar e reforçar a Rede de Observações de Superfície e Altitude, numa visão mais integrada, combinando necessidades dos recursos hídricos, agricultura e operadores aeronáuticos incluindo os da Força Aérea Nacional Angolana.

O diagnóstico efectuado durante a elaboração do PDE em 2006 mantém-se válido e a sua caracterização continua

a ser o de uma rede a funcionar com muitas deficiências e com muito pouca operacionalidade. Neste documento a preocupação será o de definir as diferentes etapas que devemos seguir para se conseguir a sua melhoria, numa óptica de sinergias entre as necessidades das diferentes instituições que têm responsabilidade no domínio da monitorização, da recolha, tratamento e arquivo dos dados, bem como da sua difusão, tendo em conta os compromissos nacionais e internacionais assumidos, como acontece com a monitorização climática, visto que através da Organização Meteorológica Mundial (WMO), as estações de Angola estão ligadas à Rede Mundial do Clima.

O quadro seguinte mostra a actual rede e sobre a qual iremos desenvolver um conjunto de acções, no sentido de fazermos a sua recuperação e proceder à sua ampliação.

**Coordenadas Geográficas das Estações**

Número	Nome	Latitude	Longitude	Altitude	Código (WMO)
1	LUANDA (Aeroporto)	8° 51' S	13° 14' E	74m	66160
2	Luanda — Observatório J. Capelo	8o 49'S	13° 13' E	44m	
3	Lubango	14° 54'S	13° 31' E	1763m	66390
4	Luenha	11° 47'S	19° 55' E	1357m	66285
5	Malanje	9o 33'S	19° 55' E	1139m	66215
6	Huambo	12° 48'S	15° 45' E	1700m	66318
7	Cabinda	05° 33'S	12° 11' E	20m	66104
8	Uíge	07° 35'S	15° 00' E	826m	66140
9	Namibe	15° 12'S	12° 09' E	20m	66422
10	Porto Amboim	10° 42'S	13° 45' E	5m	66240
11	Ongiva	17° 05'S	15° 44' E	1108m	66460
12	Dundo	07° 24'S	20° 49' E	775m	66152
13	Sumbe	11° 12'S	13° 51' E	10m	66260
14	Ndalatando	08° 07'S	14° 55' E	795m	66172
15	Saurimo	09° 40'S	20° 23' E	1096m	66226
16	Waku Kungu	11° 25'S	15° 07' E	1304m	66270
17	Negage	7.° 41'S	15° 22' E	1270m	66142
18	Noqui	5° 52'S	13° 26' E	50m	66116
19	Menongue	14° 40'S	17° 42' E	1348m	66410
20	Kuito	12° 23'S	16° 57' E	1700m	66325
21	Paranhos (Caxito)	8o 33'S	13° 40' E	20m	66190
22	Benguela	12° 35'S	13° 25' E	31m	66310
23	Catumbela				
24	Mbanza Congo	6° 16'S	14° 15' E	530m	66118
25	Soyo	6° 07'S	12° 21' E	1m	66120
26	Nzeto	7° 14'S	12° 15' E	18m	66130
27	Maquela do Zombo	6° 02'S	15° 07' E	920m	66121
28	Mavinga	15° 50'S	20° 21' E	1190m	66447
29	Cazombo	11° 54'S	22° 54' E	1180m	66296

A 1.ª fase deste processo tem como objectivo tornar operacional uma Rede Mínima de 12 Estações, que estará ligada ao processo de certificação, como está descrito na acção 3 da Meta 4.

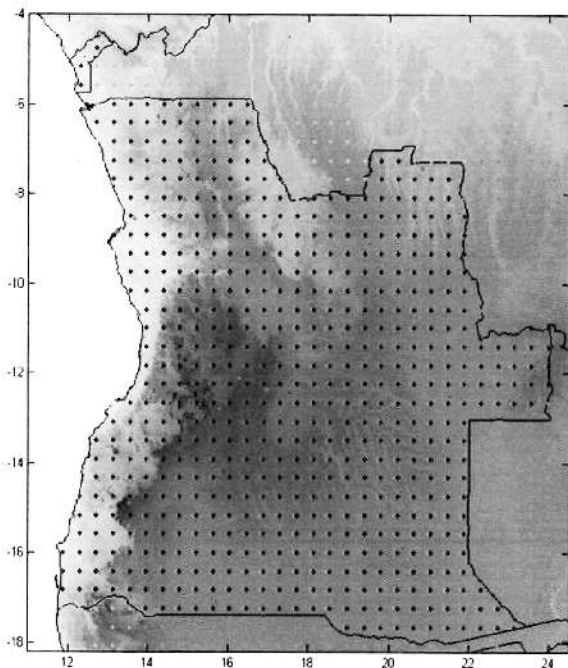
Enquanto se procede à reabilitação da Rede Mínima será feito um levantamento sobre o estado das infra-estruturas das Estações Convencionais existentes, bem como do equipamento instalado. Proceder-se-á à escolha dos locais para a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (AWS), tendo em conta uma distribuição equilibrada e representativa das várias regiões climáticas de Angola, articulando este aspecto com outras questões como a existência de energia, comunicações e segurança do equipamento a instalar. Ao mesmo tempo serão reabilitadas e postas em funcionamento operacional as restantes 12 Estações da rede actual.

O levantamento das necessidades de reparação das infra-estruturas e do equipamento instalado terá que estar terminado para se dar início à 2.ª fase em que o objectivo será o de ampliar a Rede Mínima de Observações Hidrometeorológicas de modo adequado à dimensão do País. Assim, prevê-se instalar 277 novas Estações Meteorológicas Automáticas (EMAS) em 2 anos (2014-2016).

Será feita uma configuração «standard», correspondendo a uma Unidade de Aquisição de Dados (Datalogger), *software* de gestão, 5 sensores (temperatura/humidade, vento, precipitação, pressão e radiação), solução de comunicações, alimentação, Infra-estrutura de fixação e acessórios.

Nos locais de interesse para a agricultura à configuração standard serão adicionados sensores para a Agrometeorologia (temperatura/humidade folha foliar, temperatura e humidade do solo, etc.) com a consequente adequação do Datalogger aos novos objectivos. O mesmo procedimento será feito para EMAS para aplicações Hidro em que à configuração Standard será adicionado um sensor de nível e/ou caudal.

Na 3.ª fase, que vai de 2017 a 2019 prevê-se instalar 299 novas EMAS, seguindo o mesmo critério, para se atingir o total das 600 EMAS como mostra a figura seguinte:

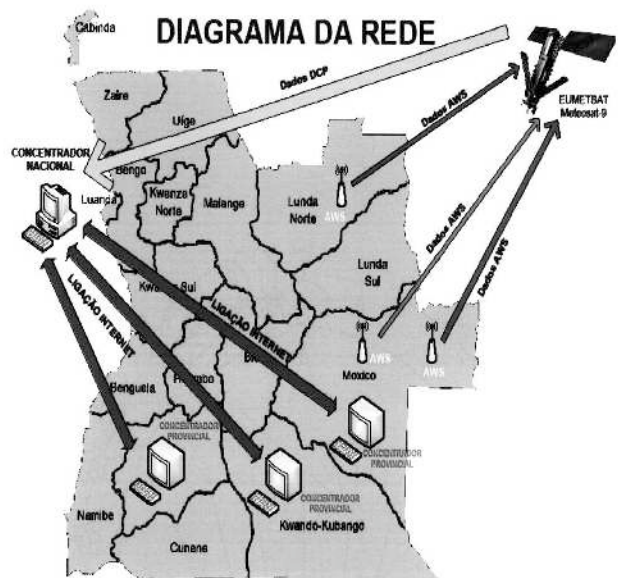


**Figura 1.**

Na figura 1, os pontos a vermelho correspondem às Estações existentes e os pontos a azul às novas estações a instalar em que todas as posições estão georreferenciadas e na devida altura serão traduzidos num mapa com as loca-

lizações. O número de 600 EMAS foi determinado usando uma resolução espacial de 50x50km para não só haver uma boa representatividade das diferentes regiões climáticas de Angola, mas também permitir, com a assimilação dos dados, melhorar os resultados do modelo regional WRF e por isso as previsões e os consequentes avisos e alertas. Do número global de novas EMAS a instalar num total de 576, teremos 376 para fins sinópticos e climáticos, 114 serão para aplicações agrometeorológicas e 86 para aplicações hidro. O sistema de transmissão, para que os custos operacionais sejam reduzidos, terá suporte num modem satélite certificado pela EUMETSAT.

As EMAS serão instaladas em Rede, com a informação a ser enviada directamente para um Concentrador Nacional em Luanda, donde transitará automaticamente para a Base de Dados Nacional e para o servidor dos modelos regionais. A Base estará dividida por Província, onde estarão os dados de todas a Estações da Província e estas terão acesso à base via INTERNET de alta velocidade e também acesso WEB através da página do INAMET.

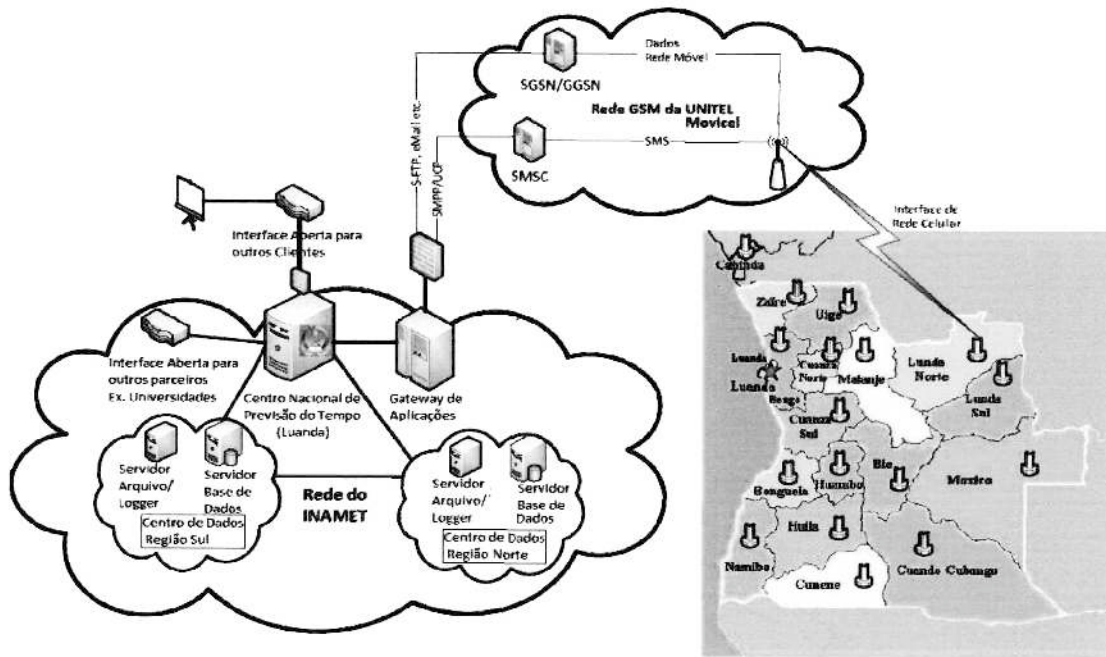


**Figura 2.**

Representação esquemática do fluxo de transmissão de dados da Rede do INAMET.

Toda a informação meteorológica e os circuitos de comunicações da Rede Nacional, Centro Regional de Pretória, fax, Internet, difusão da informação para os utilizadores de carácter permanente, serão integrados num Sistema de Comutação de Mensagens (MSS) com Web/FTP Servidor e Sistema de visualização com postos de trabalho.

Uma segunda opção a ser avaliada no terreno será a de uma rede conceptual que tenha em conta as infra-estruturas de telecomunicações já existentes em Angola, desde as redes das operadoras móveis (UNITEL e MOVICEL) a rede fixa da Angola Telecom ou outra operadora similar, como m mostra a fig.3. Será uma rede flexível pelo facto de ser aberta, isto é, possui três níveis: nível físico, nível de transporte e o nível de aplicações. Este tipo de arquitectura permitirá a convergência de tecnologias de diferentes fornecedores, facilitando a construção da rede de acordo com a realidade de cada região.



**Figura 3.**

Representação rede conceptual aproveitando as infra-estruturas existentes das operadoras móveis.

Uma solução a avaliar e possivelmente como uma solução combinada com a que acima se descreve é uma solução que integra um serviço PhoneSat e NetSat baseado em infra-estrutura VSAT em banda KU a ser fornecido sobre estação remota instalada no campo com painel solar com capacidade de 1 linha telefónica por estação remota interface ethernet (RJ 45) com débitos de até 64Kbps e 128 Kbps. é orçamentado um valor para assegurar a implementação destes sistemas, se for essa a opção após as avaliações a serem efectuadas no terreno.

Em relação à rede de altitude, tendo em conta os custos operacionais, sugere-se a Instalação de uma Rede Mínima correspondente a 3 Estações automáticas de radiossondagem e respectivos Gasogeradores, sendo 1 por cada Região Meteorológica.

No que diz respeito à manutenção dos Instrumentos Meteorológicos, será seleccionada, através de um concurso internacional, uma empresa especializada, ou um consócio com conhecimento e experiência não só na manutenção de instrumentos meteorológicos, como na integração de EMAS, de modo a obter-se uma redução significativa de custos. Essa empresa/consócio terá a responsabilidade de fornecer, instalar e manter a Rede, para além de ter de capacitar, no decurso do tempo de duração do Projecto, 4 Técnicos do INAMET para a área da manutenção, sendo 2 Superiores e 2 Médios. Espera-se que esta melhoria na rede de observações se traduza numa maior capacidade no apoio ao sector económico e na área da previsão meteorológica regionalizada com uma melhoria no grau de acerto das previsões meteorológicas e um sistema eficiente de avisos e alertas sobre situações meteorológicas adversas, como cheias, secas, ventos fortes, etc.

No que diz respeito à Força Aérea Nacional Angolana (FANA), será estabelecido um Protocolo de modo que o INAMET incorpore as suas necessidades em termos da localização de novas Estações Meteorológicas para a Aeronáutica, manutenção das existentes na FANA, estabelecimento de terminais remotos de visualização da informação meteorológica nos locais indicados pela FANA e disponibi-

lização de pessoal técnico qualificado da FANA em locais que o INAMET tenha necessidade e a acordar caso a caso.

#### **Plano de Acção:**

A implementação desta Meta implicará a articulação de um conjunto de acções abaixo assinaladas de acordo com as várias áreas de intervenção:

#### **Acção 1:**

A Rede Mínima constituída por Luanda, Lubango, Huambo, Cabinda, Ondjiva, Catumbela e Benguela da Rede de Meteorologia Aeronáutica, e Namibe, Dundo, Waku Kungu, Mavinga e Menongue da Rede Mundial do Clima tem de estar a funcionar operacionalmente. Neste processo incluem-se as ligações Internet de alta velocidade entre as Estações Provinciais e o Servidor em Luanda que funcionará como Colector Nacional e também a ligação para o GTS (Global Telecommunication System) da WMO através do Centro Regional de Pretória ou via IDD (Internet Data Distribution). Esta acção está orçamentada na Meta 4.

Elaborar e fazer aprovar no mesmo período o Protocolo entre o INAMET e a FANA.

#### **Acção 2:**

Proceder a uma avaliação do equipamento e do estado das infra-estruturas das estações convencionais e iniciar o processo de escolha dos locais para a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (AWS), tendo em conta questões como acessos, existência de energia, comunicações e segurança do equipamento a instalar. Repor o funcionamento garantindo a plena operacionalidade das restantes 12 Estações da rede existente.

#### **Acção 3:**

Prevê-se instalar 277 novas Estações Meteorológicas Automáticas, com a configuração descrita anteriormente, sendo 64 para a Agrometeorologia e 48 para aplicações Hidro. A escolha dos locais será feita em articulação com a Direcção Nacional do Recursos Hídricos e o Gabinete de Segurança Alimentar. Instalar 1 Estação completa de altitude com os sistemas de gasogeradores em cada uma da Regiões Meteorológicas, sendo 3 no total e garantir a dotação de sondas e balões para 2 anos.



**Acção 4:**

Prevê-se instalar 299 novas EMAS, seguindo o mesmo critério, para se atingir o total das 600 EMAS, sendo 50 para a Agrometeorologia e 38 para a Hidrologia.

**Orçamento:**

Dado que não se conhecem as condições existentes nos diferentes locais, ter-se-á que proceder a uma avaliação para se conhecer as condições de acesso, estado do terreno, condições básicas sobre electricidade, etc., o que implicará

deslocações ao terreno, viagens por terra e aéreas, aluguer de viaturas, etc. Para viabilizar esta actividade inscreveu-se uma verba equivalente em kwanzas de USD 900.000,00. O valor global desta Meta, incluindo a recuperação das estações existentes na rede convencional e a instalação das novas Estações Meteorológicas Automáticas e 3, Estações de radiosondagem para observações em altitude, é de USD 50.627.996.

Rúbrica	Designação	Custo (Usd) unidade	Quantidade	Ano 1	Ano 2	Ano3	Ano 4	Ano 5	TOTAL (Usd)
<b>Equipamento</b>									
	Inst.Met.convencionais		Lote	390.000	200.000	100.000	100.000		790.000
	EMA	49.000	376	0	4.704.000	4.704.000	4.606.000	4.410.000	18.424.000
	EMA (Agro)	57.500	114	0	2.530.000	2.300.000	1.725.000		6.555.000
	EMA (Hidro)	61.342	86	0	1.717.576	2.453.680	1.104.156		5.275.412
	Estr. Rad. e Gasogerador	160.000	3	0	320.000	160.000	0		480.000
	Sondas	300	800	0	240.000		0		240.000
	Baloes	45	800	0	36.000		0		36.000
	Estr.remotasComunicações	5.500	90	247.500	247.500		0		495.000
	Carrinhas Pick up	36.500	10	182.500	182.500				365.000
<b>sub-total:</b>				<b>820.000</b>	<b>10.177.576</b>	<b>9.717.680</b>	<b>7.535.156</b>	<b>4.410.000</b>	<b>32.660.412</b>
<b>Serviços</b>									
	Avaliação inf.e escolha locais	900.000		600.000	300.000				900.000
	Instalação Est.Convencionais	294.000		174.000	60.000	60.000			294.000
	Inst. Est.Rad. e gasogerador	7.000	3		14.000	7.000			21.000
	Instalação EMAS	4.300.000			1.075.000	1.075.000	1.075.000	1.075.000	4.300.000
	Serviços comunicações	1.400	90	126.000	126.000		126.000		378.000
<b>sub-total:</b>				<b>900.000</b>	<b>1.575.000</b>	<b>1.142.000</b>	<b>1.201.000</b>	<b>1.075.000</b>	<b>5.893.000</b>
per diem	480,00 Usd/dia	480	540	48.000	40.800	50.400	62.400	57.600	259.200
Viagens	Lisboa-Luanda-Lisboa	1.600	60	24.000	24.000	16.000	24.000	8.000	96.000
<b>sub-total:</b>				<b>72.000</b>	<b>64.800</b>	<b>66.400</b>	<b>86.400</b>	<b>65.600</b>	<b>355.200</b>
<b>Formação</b>									
	Cursos Form.Especializada	12.000	3	12.000	12.000	0	12.000	0	36.000
<b>sub-total:</b>				<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>0</b>	<b>12.000</b>	<b>0</b>	<b>36.000</b>
<b>Total:</b>				<b>1.804.000</b>	<b>11.829.376</b>	<b>10.926.080</b>	<b>8.834.556</b>	<b>5.550.600</b>	<b>38.944.612</b>
C.Gestão (30%)				541.200	3.548.813	3.277.824	2.650.367	1.665.180	11.683.384
<b>Total:</b>				<b>2.345.200</b>	<b>15.378.189</b>	<b>14.203.904</b>	<b>11.484.923</b>	<b>7.215.780</b>	<b>50.627.996</b>

**Responsabilidade:**

O NCG através do Consultor Sénior do PDE, em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica em conjugação com a Empresa que for seleccionada para esta área.

**Meta 6** — Desenvolver e implementar no INAMET uma Base Nacional Integrada de Dados Meteorológicos e Ambientais.

O INAMET praticamente só tem operacional uma base de dados em Excel das principais estações de Angola, com dados mensais dos principais elementos meteorológicos. Um dos maiores problemas existentes tem a ver com o arquivo histórico, que em grande parte se perdeu, havendo necessidade de um esforço grande para, através de parcerias com outros países, se proceder à recolha de dados de Angola existentes noutros centros internacionais.

Para a migração para um novo sistema, a Organização Meteorológica Mundial (WMO) recomenda algumas cautelas na sua escolha de modo que a informação contida em metadados, pela sua importância, não se perca. O procedimento correcto é ter esta informação arquivada no histórico da estação e no dicionário dos dados. Pela complexidade de todo este processo há toda a vantagem que o novo sistema seja suficientemente aberto para poder ir incorporando novas necessidades e o arquivo de outras variáveis que não sejam as climáticas, como por exemplo dados do radar, radiação solar, ozono, qualidade do ar, descargas atmosféricas etc. Importa optar por um formato suficientemente generalizado e em uso em centros de dimensão mundial ou regional nos padrões aconselhados pela WMO para que a informa-

ção possa ser facilmente trocada através do GTS (Global Telecommunication System) e também pelo IDD (Internet Data Distribution).

É preciso também ter atenção à necessidade de converter os dados para o formato BUFR que gradualmente passará a ser obrigatório, pelo que a WMO recomenda que os países tomem adequados os seus sistemas de dados para esta migração para permitir que os dados do País circulem no GTS e que também se possa interpretar os dados recebidos dos outros países, os quais estarão no novo formato.

Há muitas vantagens que o desenvolvimento da base de dados do INAMET seja feita através de uma parceria com outras instituições com experiência neste processo, como é caso do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Brasil, que tem uma experiência acumulada muito interessante e por isso recomenda-se que o INAMET estabeleça um Protocolo com o CPTEC. O modelo do CPTEC passa pela existência de duas bases de dados, sendo uma com suporte no GEMPAK, (General Meteorology Package), e outra em Postgres. O GEMPAK é um programa de aplicações para análise e visualização de dados, desenvolvido pelo National Centers for Environmental Prediction (NCEP) para ser utilizado nos centros nacionais de meteorologia dos Estados Unidos, posteriormente passou a receber suporte e ser distribuído pelo programa UNIDATA sediado na UCAR. Ele permite a utilização em tempo real dos dados obtidos no IDD. Os dois softwares são abertos e por isso estão disponíveis para serem descarregados da Internet e adaptados para as necessidades do INAMET.

Muito do valor dos dados meteorológicos reside não só na rapidez com que são disponibilizados mas também na qualidade das observações reportadas.

Dados de má qualidade não têm valor. Assim, é necessário introduzir um sistema de controlo da qualidade dos dados.

Este componente do Projecto será desenvolvida com o apoio e a supervisão do CPTEC e serão treinados 2 Técnicos Superiores do INAMET, com conhecimentos de programação e Linux.

A arquitectura da Base de Dados obedecerá a uma metodologia simples direccionada para que haja uma maior racionalidade nos meios, se evitem duplicações de tarefas e se garanta o máximo de procedimentos automatizados. Todos os dados existentes do INAMET, quer sejam de superfície, incluindo radiação solar, quer sejam de altitude, terão de estar digitalizados e lançados na base de dados. Os dados históricos obedecerão a um tratamento especial de modo a fazer a sua recuperação e a sua digitalização.

Os dados na base nacional de dados estarão organizados por Províncias e estas terão acesso por uma ligação Internet, bem como pela página Web do INAMET, por um sistema de chave de autorização que facilitará a disponibilização dos dados de um modo prático e operacional e dará mais visibilidade ao INAMET.

#### Plano de Acção:

O NCG deve preparar o Protocolo entre o INAMET e o CPTEC, que conterà um Anexo com a Memória Descritiva onde estará descrito o modo como esta actividade vai ser desenvolvida.

O NCG deve ainda proceder à aquisição de dados climáticos históricos de Angola existentes no exterior, no período 1947 a 1974, de diversas variáveis.

A Direcção Geral do INAMET deve indicar os nomes dos 2 Técnicos a serem envolvidos e no caso de não terem conhecimentos de Linux, criar condições para que façam formação neste sistema.

A execução operacional desta acção implicará as seguintes etapas:

#### Acção 1: Implementar o GEMPAK no INAMET

*Objectivo:* Implementar o uso do GEMPAK no serviço de previsão do INAMET. Isso inclui: Instalação do sistema e treino de técnicos locais para ficarem responsáveis por ele; Adaptações para algumas necessidades locais básicas; treino dos meteorologistas do serviço de previsão de tempo; Desenvolver os sistemas necessários para incluir os dados da rede de estações automáticas no GEMPAK. Formar Técnicos do INAMET.

#### Acção 2: Disponibilizar conversores para o formato BUFR no INAMET

*Objectivo:* Desenvolver e implementar no Instituto os sistemas necessários para que este atenda às normas da OMM com relação aos formatos meteorológicos orientados por tabelas: BUFR e CREX. Formar Técnicos do INAMET.

#### Acção 3: Banco de Dados Meteorológicos

*Objectivo:* Desenvolver e implementar um sistema de banco de dados com acesso via internet e controle de qualidade das informações meteorológicas. Este Projecto é dividido em 3 módulos independentes: Base de dados, Webpage e Controlo de Qualidade. Treinar os técnicos do INAMET para utilizar, operar, instalar e fazer modificações futuras no sistema.

#### Orçamento:

O orçamento preliminar para desenvolvimento dos diferentes processos, no que diz respeito a implementar o

GEMPAK, migração para BUFR e CREX e construção da Base de dados, bem como para aquisição de dados históricos e aquisição de equipamento informático, é USD 956.644 (novecentos e cinquenta e seis mil e seiscentos e quarenta e quatro dólares dos Estados Unidos da América). Este orçamento será revisto na altura da elaboração da Memória

	Módulos	Consultores	Técnicos	Visitas	Treino	Total USD
Acção 1 (Gempak)		47.040	33.600	19.400	42.480	142.520
Acção 2 (BUFR)		47.040	33.600	14.550	14.540	109.730
Acção 3 (Banco de dados)		35.280	50.400	14.550	31.860	132.090
	Webpage	11.760	16.800	4.850	13.620	47.030
	Controlo Qualidade	23.520	33.600	4.850	17.540	79.510
	Aquisição Dados históricos		140.000			140.000
	Equipamento informático	85.000				85.000
	Sub Total	389.640	168.000	58.200	120.040	735.880
	Custos Gestão 30%	116.892	50.400	17.460	36.012	220.764
<b>Total USD</b>		<b>506.532</b>	<b>218.400</b>	<b>75.660</b>	<b>156.052</b>	<b>956.644</b>

#### Responsabilidade:

O NCG em articulação com Waldenio de Almeida, do CPTEC, que será o coordenador da acção.

**Meta 7** — Instalar um Laboratório de Instrumentos Meteorológicos no INAMET de acordo com o referencial ISO/IEC 17025:2005

Para que o INAMET possa assumir as suas responsabilidades como Autoridade Nacional na Área da Meteorologia e da Climatologia no domínio da regulamentação e padronização dos instrumentos meteorológicos que operam em Angola é importante que o INAMET instale um laboratório de Instrumentos Meteorológicos, segundo o referencial ISO/IEC 17025:2005, para a realização de calibrações internas e ensaios e calibração de instrumentos de estações meteorológicas privadas. O Laboratório deve ser equipado para a execução quer de calibrações internas, quer externas de equipamentos e sensores de grandezas usadas em meteorologia, com o equipamento mínimo descrito no quadro seguinte:

Quantidade	Designação
1	Câmara Climática Fixa (-10 a 100°C/5 a 98% hr)
1	Câmara Climática Portátil (10 a 50°C/10 a 98% hr)
1	Ponto de Orvalho Padrão para Câmara Climática Fixa
1	Transdutor Barométrico Padrão
2	Transdutor Barométrico de Trabalho
1	Gerador (-1 a 100 bar) + Unidade de Leitura DPI620 + 4 Transdutores de Pressão
1	Bomba Manual de Pressão até 700 bar
1	Estação Calibração (Radiação, Insolação, Vento)
1	Balança de 220g +/- 250 ml (Calibração de Volume)
1	Conjunto de massas E2 (1mg a 1 kg)
1	Registador de Temperatura 20 Canais
2	Computador Desktop
2	Computador Portátil
2	Impressora
1	Scanner para Documentos
2	Banho de Temperatura (-30 a 125°C)
2	Indicador de Temperatura
2	Pt100
3	Termohigrógrafo digital NT3 (-50 a 85°C/5 a 98% hr)

São formados 4 Técnicos Especializados na área de laboratório e calibração, sendo 2 de nível médio e 2 de nível superior.

**Plano de Acção:**

O NCG deve em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica:

- Preparar o caderno de encargos com os requisitos técnicos para a aquisição dos equipamentos do laboratório, nomeadamente, para as grandezas:
  - Temperatura e humidade;
  - Pressão atmosférica;
  - Precipitação;
  - Vento, intensidade e direcção;
  - Radiação solar;
  - Horas de insolação.

Programar a instalação dos equipamentos adquiridos e a elaboração dos programas de manutenção.

Identificar um consultor da qualidade na área de laboratório para implementar um Sistema de Gestão da Qualidade do Laboratório, de acordo com os requisitos da norma ISO/IEC 17025:2005;

Elaborar o programa de formação para especialização de 4 Técnicos do INAMET, como especialistas de Laboratório de calibração;

Proceder à certificação pela norma ISO/IEC 17025:2005.

**Orçamento:**

O orçamento que consta do quadro inclui aquisição de equipamento para o Laboratório, serviços especializados para a instalação, serviços de consultoria para certificação do Laboratório, formação de técnicos angolanos, viagens e perdiem e custos de gestão do Projecto. O valor é de USD 1.001.863,00 (um milhão, mil e oitocentos e sessenta e três dólares dos Estados Unidos da América).

RÚBRICA	DESIGNAÇÃO	Sub-ITENS	CUSTO UNIDADE (USD)	QUANTIDADE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	TOTAL (USD)
Equipamento	Equipamento.Laboratório	Equip.diverso				191.000		191.000
	Fretes e Seguros	12%				13.664		13.664
	<b>Total Equipamento</b>					<b>204.664</b>		<b>204.664</b>
Aquisição de Serviços /Formação	Serviços Especializados incluindo consultor da qualidade e incentivos a Técnicos Nacionais					390.000		390.000
	<b>Total Aquisição Serviços</b>					<b>390.000</b>		<b>390.000</b>
Viagens			1.600	20		20.000	12.000	32.000
Perdiem			480	300		96.000	48.000	144.000
	<b>Total Viagens /Perdiem</b>					<b>116.000</b>	<b>60.000</b>	<b>176.000</b>
	Sub-Total					710.664	60.000	770.664
	30% custos gestão					213.199	18.000	231.199
<b>Total Geral</b>						<b>923.863</b>	<b>78.000</b>	<b>1.001.863</b>

**Responsabilidade:**

NCG em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica do INAMET.

**Meta 8** — Dar continuidade ao programa de melhoria e reforço da Rede Sísmica de Angola.

O território de Angola tem uma sismicidade relativamente pequena e com níveis energéticos não elevados se comparados com outras áreas mais activas a nível tectónico. Todavia, há um historial sobre a actividade sísmica, com registos de sismos, mas de pequena intensidade.

Os recentes tremores de terra em Quipungo, na Província da Huila, Calulo, na Província do Kwanza-Sul, e Quibaxe, na Província do Bengo, já do domínio público, confirmam mais uma vez esta característica do território angolano.

A actividade sísmica no território não é ainda suficientemente conhecida e os estudos são quase inexistentes, constatando-se também haver um mau estado de funcionamento da rede a nível nacional.

Com o objectivo de atualizar e ampliar os conhecimentos está actualmente em curso o Projecto internacional «Africa Array» que envolve vários países e em que participa também o Departamento de Geofísica da Universidade Agostinho Neto. O Departamento conta, nesta e outras actividades, com o apoio do CICUPE (Consortio Interuniversitário pela Cooperação Universitária com os Países Emergentes) no âmbito do programa de Cooperação

Universitária, ainda em curso, patrocinado pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros e Embaixada da Itália.

O INAMET é a instituição responsável pela monitorização sísmica em Angola, bem como pelo arquivo dos dados e seu estudo. Neste âmbito, compete ao INAMET instalar e gerir a rede sísmica em Angola.

O historial sobre o comportamento tectónico de Angola no período entre 1943 e 1965 (Sousa Moreira, 1968) e nos pós-independência, com alguns eventos registados, entre os quais o tremor de terra de 11 de Maio de 2003 na Província do Bié, levou a que o INAMET integrasse nas suas actividades a ampliação e modernização de uma Rede de Vigilância Sísmica que se descreve da seguinte forma:

De acordo com o comportamento geológico/tectónico, a mesma foi configurada com oito (8) estações sísmicas remotas, nomeadamente em Cabinda, Luanda, Dundo, Bié, Lubango, Luena, Menongue e Namibe; Desta rede, quatro (4) estações já se encontram instaladas desde 2006, que são: Luanda (Porto-Quipiri), Dundo, Kuito e Lubango;

Das restantes localidades escolhidas para instalação de Estações Sísmicas a situação actual é a seguinte; No Luena já foi construído um abrigo sísmico, faltando apenas a instalação de sensores já existentes no País;

Menongue, Cabinda e Namibe aguardam pelos estudos primários (geológicos geofísico), falta construir abrigos sísmicos e fazer aquisição das Estações Sísmicas.

O primeiro grande problema a resolver é o dos quadros qualificados. Com a reestruturação em curso, na nova proposta de ajustamento, a Geofísica passa a ser Departamento, pelo que se deve rapidamente integrar a questão dos quadros qualificados, de tal modo que a dotação de técnicos do sector seja no final do período deste PDE:

- 4 Técnicos Médios;
- 3 Licenciados;
- 2 Mestres;
- 1 Doutor.

#### Plano de Acção:

Organizar, através de parcerias com outras instituições internacionais, a formação, no exterior, de 2 Técnicos Médios:

Rubrica	Designação	Custo (USD) unid.	Quantidade	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	TOTAL (USD)
<b>Equipamento</b>								
	Pc	2.200	4		8.800			8.800
	Pc portátil	2.600	4		10.400			10.400
	UPS 10 kva	5.000	4		20.000			20.000
<b>sub-total:</b>					39.200			39.200
<b>Fret.dep 12%</b>					4704			4704
<b>Total Equipam.</b>					<b>43.904</b>			<b>43.904</b>
<b>Aqui.Serviços</b>								
<b>sub-total:</b>					100.000			100.000
<b>Fret.dep 12%</b>					100000			100.000
<b>sub-total:</b>					<b>100.000</b>			<b>100.000</b>
<i>Perdiem</i>	480,00 \$/dia	480	60		28.800			28.800
	Passagens	2.800	6		16.800			16.800
<b>sub-total:</b>					<b>45.600</b>			<b>45.600</b>
<b>sub-total:</b>					16.800			16.800
	Doutoramento	1960/mes	36meses		23.520	23.520	23.520	70.560
	2 Bolsas Mestrado	1400/mes	48 meses			33.600	33.600	67.200
	Outras despesas	2.000/bolseiro			4.000			4.000
<b>sub-total:</b>					<b>44.320</b>	<b>57.120</b>	<b>57.120</b>	<b>158.560</b>
<b>Total Parcial</b>					<b>233.824</b>	<b>57.120</b>	<b>57.120</b>	<b>348.064</b>
<b>Custos gestão Projecto 30%</b>					<b>70.147</b>	<b>17.136</b>	<b>17.136</b>	<b>104.419</b>
<b>Total</b>					<b>303.971</b>	<b>74.256</b>	<b>74.256</b>	<b>452.483</b>

#### Responsabilidade:

O NCG em Coordenação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica e o Chefe da Divisão de Geofísica.

**Meta 9** — Rede de parâmetros especiais — Qualidade do ar (tráfego), índices Ultravioleta (UV) e descargas eléctricas.

O INAMET deve também definir estratégias para priorizar a investigação da relação de causa efeito entre os poluentes e, entre eles, os Gases de Efeito de Estufa (GEE) com as alterações climáticas, bem como implementar um sistema de informação para apoio à decisão. Este sistema de monitorização deve ser alargado a outros poluentes, que não sendo GEE, têm impacto na intensificação do efeito de estufa (nomeadamente pela sua interacção com o ozono) e afectam significativamente o Ambiente (nomeadamente os gases acidificantes e aerossóis), permitindo ainda a disponibilização ao público de informação relativa à qualidade do ar atmosférico. Tendo em conta o papel do tráfego na Cidade de Luanda e a própria situação da frota, decidiu-se iniciar com a instalação de uma Estação da Qualidade do Ar com esse objectivo. Esta Estação estará enquadrada no

Solicitar 2 vagas no curso de Geofísica, para preparar 2 Licenciados;

Identificar angolanos com a Licenciatura em Geofísica para serem integrados em formação avançada a nível de Mestrado e Doutoramento;

Instalar os sensores existentes na Estação de Luena;

Integrar os estudos a efectuar, bem como a instalação das estações sísmicas, no Projecto com a cooperação Universitária e Embaixada de Itália, pelo que, no âmbito do PDE, serão reservados USD 100.000 para trabalhos de apoio e levantamentos.

#### Orçamento:

O orçamento inclui equipamento informático e uma forte componente de formação, deixando inscrita uma verba para estudos e levantamentos. O valor orçamentado é de USD 452.483,00 (quatrocentos e cinquenta e dois mil e quatrocentos e oitenta e três dólares dos Estados Unidos da América).

Projecto-Piloto para Luanda, coberto pelo TOR n.º 2 e que se encontra no Anexo I.

A parte ultravioleta do espectro solar (UV) desempenha um papel determinante em muitos processos na biosfera, possuindo muitos efeitos benéficos, poderá no entanto causar graves prejuízos para a saúde se o nível de UV exceder os limites de «segurança». Por isso os cientistas decidiram definir um índice designado como índice UV (IUV) como indicador da medida das exposições a esta radiação. O estabelecimento de uma Rede de medição da Radiação UV-B pode permitir ao INAMET lançar um serviço público ligado à divulgação deste índice numa escala progressiva de valores que vão de baixo a muito alto ou extremo. O Início da Monitorização da radiação UV está também inserido no Projecto-Piloto para Luanda, nos TOR n.º 2 (Anexo I).

Na área das observações especiais é importante integrar uma Rede de Descargas Eléctricas para detecção e localização de descargas atmosféricas constituídas por detectores que medem a intensidade e orientação do campo electromagnético associado a descargas atmosféricas. O detector de descargas atmosféricas tem como objectivo informar com antecedência a proximidade de uma tempestade com descar-

gas. No primeiro estágio, o equipamento detecta descargas acontecendo a um raio de aproximadamente 50 km do local onde está instalado, no segundo estágio detecta as descargas acontecendo a um raio de aproximadamente 20 km e no terceiro estágio detecta descargas acontecendo a um raio de aproximadamente 6 km. São informações valiosas para melhorar a previsão a curto prazo e para várias aplicações como aeroportos e sistemas de gestão de transmissão de energia eléctrica. Assim, decidiu-se iniciar um Projecto-Piloto com a instalação de 3 Estações de Descargas Eléctricas, centradas a 50 km a partir da barragem de Capanda e distâncias de 50 km.

#### **Plano de Acção:**

O NCG deve em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica:

Preparar a definição dos requisitos técnicos dos sensores de descargas eléctricas;

Programar a aquisição e instalação dos equipamentos adquiridos e a elaboração dos programas de manutenção.

#### **Orçamento:**

O orçamento da Qualidade do Ar e UV estão inscritos nos TOR n.º 2 e o da Rede de descargas eléctricas no TOR n.º 9 relativo à Bacia do Cunene.

#### **Responsabilidade:**

NGC em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica do INAMET.

**Meta 10** — Desenvolver capacidades na área da previsão regional de tempo e do estado do mar com o estabelecimento em Angola de um modelo regional atmosférico para previsão de tempo e para o estado do mar.

O recurso a modelos numéricos de mesoescala, também designados por modelos de escala regional, tem contribuído para a melhoria da qualidade e do grau de acerto das previsões do tempo e das condições do estado do mar. Através da modelação climática têm sido estabelecidos cenários regionais de possíveis alterações climáticas, constituindo um instrumento fundamental de apoio para os decisores políticos e económicos na definição de políticas de mitigação e de adaptação aos efeitos adversos das alterações climáticas, gerando por isso um impacto positivo de valor incalculável para a sociedade em geral.

Este aspecto assume em Angola, particular relevância devido à grande extensão do País e às características fisiográficas da sua costa e território. A República de Angola fica situada na costa ocidental da África Austral, a Sul do Equador, entre os paralelos 4º 22' e 18º 02' Sul, sendo limitado a Norte pela República do Congo Brazaville, a Oriente pela República Democrática do Congo e pela Zâmbia, a Sul pela Namíbia e a Ocidente pelo Oceano Atlântico, abrangendo ainda o Enclave de Cabinda, situado a Norte, entre o Congo Brazaville e a República Democrática do Congo.

Angola é constituída, principalmente, por um maciço de terras altas, limitado por uma estreita faixa de terra baixa cuja altura varia entre os 0 e os 200 metros. Acima dos 200 metros encontram-se as montanhas e os planaltos. A região planáltica é a que ocupa a maior extensão territorial do País. A maior altitude é a do Monte Moco na Província do Huambo com aproximadamente 2620 metros. A linha de

costa apresenta no geral um declive pouco acentuado e também poucas baías e saliências.

Tendo em conta a grande extensão do País, a influência da corrente fria de Benguela, o posicionamento do Anticiclone do Atlântico Sul e da Zona de Convergência intertropical (ITCZ), bem como o efeito da altitude no clima de Angola, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET) de Angola, pretende implementar no País, em modo operacional, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, com base no modelo o WRF (The Weather Research and Forecasting) e para o Estado do Mar o modelo WAVE WATCH 3 ou o SWAN (Simulating Waves Nearshore), ajustados para a zona oceânica que circunvizinha o Território de Angola.

#### **Plano de Acção:**

Esta acção terá uma duração prevista de 12 meses, sendo 8 de Preparação e formação em Portugal, 1 para instalação dos Modelos em Luanda e 3 meses para acompanhamento e apoio remoto. Para o desenvolvimento desta acção é necessário o seguinte:

#### **Acção 1: Aquisição de equipamento e *software***

Aquisição e instalação em Luanda de um cluster computacional e a instalação dos modelos atmosférico (WRF) e do estado do mar (SWAN). Este cluster será montado temporariamente na Universidade de Aveiro durante a formação e enviado para Luanda onde será instalado depois da fase de preparação em Portugal. Para a formação em Portugal será necessário adquirir um Servidor Quad Core com *software* (e.g. MPI) instalado em ambiente Linux para que o WRF possa correr em processamento paralelo. Serão adquiridos 4 PCs e 4 portáteis. Serão adquiridos 2 compiladores Fortran e 2 Matlab.

Após o cumprimento deste programa, o equipamento será transferido para Luanda.

#### **Sistema computacional onde serão instalados os modelos WRF e SWAN**

2 Servidores SCALA 6204-1R / 2 processadores — 2+2 Xeon Sixcore 5650 — 2,66Ghz

12 x 2GB DDR3 Ecc reg — 1333 / SCALASTOR 5116-3R2

Disco 2.0 Tera Std Edition

Bastidor 42U 600x1000 / UPS

Switch Gigabit

Compiladores Fortran e C (Intel) — MatLab (licenças)

4 Portáteis

#### **Acção 2: Curso de Modelação numérica**

Módulo de Meteorologia.

Duração: 2 meses.

Local: Universidade de Évora, Portugal

Regime: Intensivo, com aulas teóricas e teórico-práticas

Horas: 30h/semana

Programa:

#### **Introdução**

A Mudança Global.

O Enquadramento Internacional.

O papel dos Institutos de Meteorologia.

#### **O Sistema Climático**

Conceito de Sistema Climático.

Componentes do Sistema Climático.

Complexidade do Sistema Climático.

**A Atmosfera**

Dimensões e unidades

A atmosfera como meio contínuo; hipótese do contínuo e suas implicações. Conceito de partícula. Conceito de campo. Descrições euleriana e lagrangeana.

Composição da atmosfera. A atmosfera como uma mistura ideal de gases perfeitos.

Energia interna e temperatura.

Estado da atmosfera. Elementos meteorológicos.

Estrutura vertical da atmosfera.

O Sistema de Observação da Atmosfera.

Os sistemas observados na atmosfera.

Regiões extratropicais.

Regiões tropicais.

O tempo atmosférico. Diagnóstico e prognóstico do tempo.

**Física da Atmosfera I**

Processos radiativos: conceito de radiação; fluxo, irradiância e radiância.

Leis fundamentais da radiação térmica: lei de Planck e seus corolários; corpo negro. Absorção e difusão da radiação. Lei de Kirchoff.

Radiação solar; natureza da radiação solar; constante solar; albedo. Principais absorventes e difusores da radiação solar. Disposição da radiação solar no sistema globo-atmosfera.

Radiação terrestre; natureza da radiação terrestre. Transferência da radiação terrestre na atmosfera. Efeito de Estufa. Disposição da radiação terrestre no sistema globo-atmosfera.

Balanco energético do sistema globo-atmosfera.

**Física da Atmosfera II**

Processos termodinâmicos: equação de estado do ar seco; processos adiabáticos. Temperatura potencial. Equação de Poisson.

Equação de estado do ar húmido. Parâmetros que especificam o conteúdo em vapor de água do ar húmido. Processos adiabáticos e pseudo-adiabáticos.

Pseudotemperatura potencial do termómetro molhado e pseudo-temperatura potencial equivalente.

Radiosondagem; curvas de estado e curva lagrangeana. Diagramas aerológicos. Nomografia da atmosfera.

Equilíbrio hidrostático e suas consequências. Equação hipsométrica. Sistemas de coordenadas: sistema z, sistema p, sistema teta. Geopotencial. Altitude geopotencial. Gravidade.

Estabilidade vertical da atmosfera. Instabilidade condicional; instabilidade latente; instabilidade convectiva ou potencial.

Conceito de massa de ar. Tipos de massas de ar. Superfícies frontais, frentes; frente fria, frente quente e frente oclusa. Frentes kata e Ana. Representações do tempo: cartas meteorológicas de superfície e de altitude; cartas de espessura; perfis.

Nuvens e hidrometeoros. Nevoeiro e processos de formação de nevoeiro.

**Dinâmica da Atmosfera I**

Cinématica e dinâmica. Posição, velocidade e aceleração num referencial inercial.

Linhas de corrente e trajectórias.

Derivadas em ordem ao tempo: derivada local, ou euleriana; derivada material, substancial ou lagrangeana. Advecção.

Forças fundamentais que actuam numa partícula. Leis fundamentais da dinâmica num referencial inercial.

Leis fundamentais da dinâmica num referencial não inercial.

Equações meteorológicas do movimento. O referencial local.

Equações primitivas hidrostáticas ou Quase-Estáticas; sistemas z, p e teta.

Diagnóstico do movimento vertical.

Análise de escala. Vento geostrófico. Regra de Buys-Ballot. Vento do gradiente; centros de altas e baixas pressões.

Varição do vento geostrófico na vertical. Vento de temperatura. Vento de temperatura e linhas de espessura. Barotropia e baroclinicidade. Atmosfera autobarotrópica. Correntes de jacto.

Aceleração; vento isalobárico de Brunt-Douglas.

**Dinâmica da Atmosfera II**

Teoremas de Gauss e de Stokes. Divergência e vorticidade. Vorticidade relativa e vorticidade absoluta; vorticidade planetária. Teorema de Helmholtz e suas implicações.

Componentes rotacional e divergente do vento horizontal. Função de corrente e potencial das velocidades.

Teoremas de Kelvin e de Helmholtz. Teorema da circulação de Bjerkness. Brisas.

Equação da vorticidade. Análise de escala da equação da vorticidade.

Equação barotrópica da vorticidade ou equação de Charney-von Neumann.

Trajectórias VAC. Ondas de Rossby.

Vorticidade potencial de Ertel. Vorticidade potencial de Rossby. Vorticidade potencial quase-geostrófica.

Ozono e vorticidade potencial.

Equação da divergência. Equação de balanço: equações de Charney e de Monin.

**Dinâmica da Atmosfera III**

Ondas na atmosfera. Representação matemática de fenómenos ondulatórios. Teoria das perturbações. Estabilidade e instabilidade.

Ondas sonoras, gravíticas, de inércia e ondas planetárias. Instabilidade inercial. Instabilidade barotrópica e instabilidade baroclínica.

Turbulência directa e turbulência indirecta.

O problema do desenvolvimento (ciclogénese); teoria de Sutcliffe do desenvolvimento. Formação de depressões de origem térmica. O «steering principle».

Vorticidade e divergência horizontal. Configurações de Riehl.

Aproximação quase-geostrófica. Diagnóstico do movimento vertical. Vectores Q.

**Dinâmica da Atmosfera nos Trópicos**

Análise de escala do movimento nas regiões tropicais.

Convecção nos cúmulos e sua importância na escala sinóptica. Arrastamento nos cúmulos («entrainment»). Atrito nos cúmulos (CMT). Instabilidade condicional de segunda espécie (CISK).

Ondas de África.

### Modelos numéricos de previsão do tempo

Métodos numéricos: diferenças finitas; instabilidade computacional (linear); condição FCL; falseamento e instabilidade não linear. Métodos implícitos e semi-implícitos. Esquema de Euler e esquema de Matsuno. Método do «leap-frog». Esquema de Lax-Wendroff. Redes deslocalizadas («staggered grids»).

Modelos filtrados: modelo barotrópico; modelos baroclínicos quase-geostróficos. Modelos a equações primitivas. Análise objectiva. Inicialização; modos normais; «mudging». Modelos espectrais. Exemplos de aplicação. Modelos de área limitada. Aninhamento de redes. Influência uni e bi direccional.

Parametrização de processos de sub-escala. Modelos oceânicos.

### Ação 3: Modelo WRF

Instalação do modelo WRF em ambiente Linux.

Adaptação e aplicação do Modelo WRF a 4 domínios espaciais com interesse específico para Angola, sendo um domínio global e 3 domínios cobrindo a Região Norte, Centro e Sul;

Calibração do modelo WRF e avaliação do seu desempenho;

Instalação e operacionalização do WRF em Luanda; Desenvolvimento de programas de visualização dos produtos gerados;

Avaliação dos resultados durante seis meses;

Formação especializada de quatro técnicos Angolanos no WRF;

Instalação do modelo em Luanda no 9.º mês;

Acompanhamento remoto e avaliação dos resultados durante 6 meses.

### Ação 4: Modelação da Agitação Marítima

O sistema de previsão em tempo real da agitação marítima é aplicado à costa de Angola com recurso aos modelos SWAN ou WAVE WATCH 3, ou a um sistema misto com a utilização de ambos os modelos. Este sistema utilizar para além de dados de modelos globais, quer de agitação marítima quer de vento, dados de vento do modelo regional WRF aplicado a Angola, a ser implementado nesta acção.

A implementação deste sistema de previsão será dividida em 2 fases distintas. Na primeira fase, que decorre durante o 1.º ano, é implementado o sistema de previsão de agitação marítima ao largo para toda a costa angolana. No ano seguinte, é implementada a 2.ª fase que se centrar em aplicações do SWAN para os Portos. Ambas as fases desta acção contemplam no seu plano de trabalhos formação, desenvolvimento e por fim a instalação. Deste plano de trabalhos destacam-se as seguintes tarefas:

Formação especializada de quatro técnicos angolanos no domínio da modelação da agitação marítima;

Instalação do modelo de agitação marítima em paralelo em ambiente Linux;

Definição dos domínios espaciais para o modelo de agitação marítima com interesse específico para Angola;

Aquisição da batimetria da região que o modelo irá cobrir e sua incorporação no modelo;

Adaptação e aplicação do modelo de agitação marítima, incluindo a incorporação do vento;

Análise de sensibilidade, calibração e validação do modelo de agitação marítima;

Desenvolvimento de produtos dos resultados do modelo (cartas, gráficos e tabelas);

Implementação de uma estrutura operacional para o pré-processamento e pós-processamento dos dados e para a corrida do modelo. Este sistema incluirá relatórios das corridas e avisos e alertas por mail para eventuais falhas;

Formação sobre a estrutura e operação do sistema de previsão;

Instalação do modelo em Luanda; Acompanhamento remoto e avaliação dos resultados — 6 meses na 1.ª fase e 3 meses na 2.ª fase.

A batimetria a utilizar para o domínio ao largo de Angola será adquirida através de base de dados que cobrem quase por completo todos os oceanos. Em relação à batimetria para a zona dos portos, terá de ser feito um levantamento no local e o seu devido processamento. A comparação e validação do modelo de agitação marítima serão efectuadas com dados observados dentro do domínio espacial do modelo. Para o domínio ao largo de Angola, caso não exista acesso a dados observados localmente, utilizar-se-á dados de satélite.

Para complementar a previsão obtida pelo modelo de agitação marítima para os portos e para a sua calibração e validação serão instalados, no 1.º ano em Luanda e no 2.º ano em Cabinda e no Lobito, sistemas constituídos por uma estação meteorológica, que medirá a temperatura, humidade relativa, velocidade e direcção do vento, pressão atmosférica, precipitação, radiação solar e visibilidade, acoplada a um sensor que permitirá a obtenção de dados de agitação marítima, maré e correntes (figura 4).

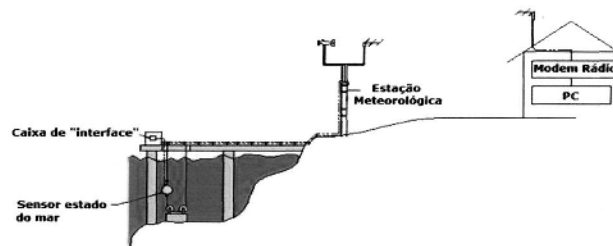


Figura 4

Sensor único para medição de corrente (2D), ondulação e maré com a estação meteorológica acoplada.

O sensor multifunção do estado do mar está ligado por cabo a uma caixa interface que possibilitará a transmissão do sinal para a estação meteorológica instalada num mastro com 10m, através de uma ligação por cabo que servirá também para alimentar a caixa interface. A informação gerada pelas duas estações poderá ser acedida por um PC a instalar num edifício próximo com linha de vista para a Estação Meteorológica, para permitir comunicação via rádio a operar nos 2,4 GHz.

No 2.º ano desta acção, estarão reunidas as condições ao nível da modelação para se desenvolverem produtos derivados do modelo SWAN aplicado aos portos e das estações instaladas nos portos de Cabinda, Luanda e Lobito. Estes produtos serão de uma elevada importância para o apoio à decisão na gestão dos Portos, no que diz respeito à segurança e rentabilidade das operações.

### Orçamento:

O orçamento engloba um sensor multifunções do estado do mar, equipamento informático, software, aquisição de serviços para desenvolvimento e preparação dos modelos, instalação, acompanhamento dos resultados e formação e o valor global é de USD 1.600.508,00 (um milhão, seiscentos mil e quinhentos e oito dólares dos Estados Unidos da América).

Rubrica	Designação	Custo (USD) unidade	Quantidade	Ano 1	Ano2	TOTAL (USD)
Equipamento	Cluster/Luanda p/ modelos	50.000	1	50.000		50.000
	2 Servidores, UPS e diverso equip. informático	45.000	1	45.000		45.000
	Sensor estado do mar(ondas, maré, correntes)	114.000	3	114.000	236.000	350.000
	Compilador FORTRAN e MATLAB e Bibliografia			7.000		7.000
<b>sub-total:</b>				<b>216.000</b>	<b>236.000</b>	<b>452.000</b>
<b>Fretes e dep 12%</b>				<b>25.920</b>	<b>28.320</b>	<b>54.240</b>
<b>Total Equipamento</b>				<b>241.920</b>	<b>264.320</b>	<b>506.240</b>
<b>Aquisição Serviços</b>						
	Curso Meteorologia	840/dia	44/dias	36.960		36.960
	Modelação WRF	840/dia	88	73.920		73.920
	Modelação SWAN	700/dia	88	61.600	61.600	123.200
	Técnico modelos	490/dia	176	86.240		86.240
	Acompanhamento WRF	490/dia	120	58.800		58.800
	Acompanhamento SWAN	490/dia	180	58.800	29.400	88.200
	Instalação Sensor estado mar			5.000		5.000
	Levantamento de Batimetria dos Portos			10.000		10.000
	Consultoria Informática			30.000		30.000
<b>sub-total:</b>				<b>421.320</b>	<b>91.000</b>	<b>512.320</b>
<i>per diem</i>	480,00 \$/dia	480	90	43.200		43.200
Viagens	Lisboa-Luanda-Lisboa	1.400	8	11.200		11.200
<b>sub-total:</b>				<b>54.400</b>	<b>19.800</b>	<b>74.200</b>
	<b>4 Bolsas modelação</b>	<b>1700/mes</b>	<b>32meses</b>	<b>54.400</b>		<b>54.400</b>
	Alojamento Bolseiros	10.500/mes	8 meses	84.000		84.000
<b>sub-total:</b>				<b>138.400</b>		<b>138.400</b>
<b>Total Parcial</b>				<b>856.040</b>	<b>375.120</b>	<b>1.231.160</b>
	<b>Custos gestão Projecto 30%</b>			<b>256.812</b>	<b>112.536</b>	<b>369.348</b>
<b>Total</b>				<b>1.112.852</b>	<b>487.656</b>	<b>1.600.508</b>

### Responsabilidade:

O NCG em articulação com o Director Geral-Adjunto para a área técnica.

Meta 11 — Reforçar a capacidade do INAMET na área da observação remota com o estabelecimento de um Projecto designado “Sistema Integrado de Radares Meteorológicos em Angola — SIRMETAN” com a implementação do primeiro radar, em Cabinda, no período 2014-2020.

Uma Rede de Radares Meteorológicos constitui uma tecnologia importante ligada à detecção remota que permite uma monitorização constante da atmosfera num raio de cobertura até 400 km, com uma resposta muito positiva até 250km. Através de informações de Radar é possível localizar o nascimento de células convectivas e acompanhar

a sua evolução e a sua trajectória, sendo um instrumento importante para a detecção, o deslocamento e a intensidade da precipitação. O Radar é uma ferramenta poderosa para apoio ao desenvolvimento de técnicas de “Nowcasting”, ou seja previsão de muito curto prazo (2 a 6 horas),” com um valor incalculável na área da prevenção e no suporte a diversas actividades económicas vulneráveis a mudanças bruscas do estado do tempo, nomeadamente as operações em plataformas marítimas e na gestão de zonas portuárias, ou ainda construção civil.

Os Radares Meteorológicos normalmente são o maior investimento feito pelas instituições de meteorologia a nível mundial, devido ao elevado custo do equipamento e também da sua operacionalidade e manutenção. Por outro lado,



a limitação do raio de acção dos radares leva as Instituições de Meteorologia a implementarem Projectos que contemplem uma rede de radares meteorológicos a fim de cobrir a totalidade do território sob sua jurisdição. A cobertura espacial do território de Angola só poderá ser alcançada com a instalação de uma rede de 9 (nove) radares. Desta maneira é possível estabelecer um sistema de informação em tempo real, “*on-line*”, através de uma integração de radares e disdrômetros para apoio ao desenvolvimento e prevenção de desastres relacionados com chuvas intensas.

A curto prazo, será instalado um Radar Meteorológico em Cabinda, tendo em conta dar prioridade à área de exploração de petróleo em Angola. Os restantes 8 radares estarão integrados nos TOR de um Projecto a ser formulado e que terá início no 3.º ano, sendo os dois primeiros destinados a adquirir experiência em toda a problemática relacionada com a instalação, operação e manutenção de um Radar Meteorológico.

Assim, o INAMET decidiu estabelecer um Projecto designado Sistema Integrado de Radares Meteorológicos em Angola — SIRMETAN, com a implementação do primeiro radar no período 2014-2020.

#### **Plano de Acção:**

O NCG deve ter o Projecto SIRMETAN, conforme referido no TOR n.º 7 que se encontra neste documento, bem como o caderno de encargos para o concurso de fornecimento de 9 radares meteorológicos, calendarizados, em que o primeiro será para estar instalado até finais de 2016 e os restantes no período 2017-2020.

#### **Responsabilidade:**

NCG em articulação com o Director Geral-Adjunto para a área Técnica e com o coordenador científico do Projecto.

### **2.2.2. Eixo Prioritário B — Desenvolvimento e Aplicações da Meteorologia/Clima e Geofísica no apoio a várias actividades socioeconómicas**

**Resultado 2** — O INAMET com capacidade para desenvolver Investigação Aplicada para apoio à decisão, nomeadamente para o desenvolvimento rural e segurança alimentar, para o Programa para a Redução do Risco de Catástrofes Naturais e consequentes políticas de mitigação e no combate aos impactos das alterações climáticas e estratégias de adaptação e em geral para o desenvolvimento sustentável.

Este Resultado será atingido através dos 2 seguintes Objectivos Específicos com as respectivas Metas e Planos de Acção:

**2.2.2.1. Objectivo específico 3 — Definir as grandes linhas de prioridade do INAMET na área da investigação e desenvolvimento, potenciando o estabelecimento de contratos-programas como um meio de promover a investigação para responder às solicitações dos utilizadores e ao mesmo tempo contribuir para a recuperação de custos da instituição.**

É importante que o INAMET desenvolva internamente um processo de discussão, que leve à definição das linhas prioritárias das áreas de investigação. Será assim possível inscrever essas prioridades num documento programático e estratégico sobre as linhas prioritárias da investigação e

desenvolvimento que o INAMET vai abraçar. A partir desta definição será possível quantificar, calendarizando o número de quadros técnicos que serão necessários, nos diferentes níveis (médio, licenciado, mestre e doutor), para cada uma das áreas. E um método harmonioso de planificar o crescimento da instituição adequando os recursos às áreas definidas como prioritárias.

Neste objectivo específico está integrado a seguinte Meta:

**Meta 12** — Elaborar um Documento com a política de Investigação e Desenvolvimento da Área de Aplicações no INAMET. O Documento deverá também integrar a política de recuperação de custos como ferramenta de apoio ao desenvolvimento e com os objectivos a atingir quantificados.

O Documento deve ter em conta o estado actual de carência de quadros técnicos qualificados de nível médio e superior e as propostas em curso para ultrapassar esta dificuldade. Deve também integrar as grandes linhas orientadoras do Programa do Governo em torno da problemática do desenvolvimento rural e segurança alimentar, bem como dos impactos da variabilidade e alterações climáticas principalmente nos recursos hídricos e agricultura. Sugere-se que o Documento seja elaborado depois de uma ampla discussão e se centre à volta de 4 pontos:

No reforço da capacidade operacional do INAMET, principalmente no domínio da monitorização, arquivo e tratamento de dados com controlo de qualidade e nos sistemas de visualização, de fácil leitura para o público em geral. Dentro desta área, particular atenção deve ser dada à modelação regional de tempo e da agitação marítima, criando mecanismos para se fazer o acompanhamento do resultado dos modelos e a necessidade de proceder a ajustamentos, bem como desenvolver técnicas de validação e de «downscaling» para melhorar a qualidade da previsão em todos os aspectos que contribuam para reduzir o risco das catástrofes naturais. Nesta área é importante desenvolver parcerias com o SNPC, proceder ao levantamento da cartografia existente a nível nacional relativamente à incidência e vulnerabilidade dos riscos naturais e a partir desse levantamento reavaliar os limiares de cada tipologia de risco e os critérios estabelecidos a partir dos quais se tem de desencadear avisos e alertas e proceder à sua classificação de acordo com o grau de perigosidade.

A Meteorologia aeronáutica, pela grande importância que tem nas actividades do INAMET, deve também ser enquadrada como uma área de trabalho e de especialização, de modo a dar um contributo significativo na melhoria da informação

que se presta para a planificação, rentabilidade e segurança dos voos;

No apoio ao desenvolvimento rural e à segurança alimentar, promovendo a Agrometeorologia nos aspectos que tenham a ver com a monitorização e no estudo da relação clima-planta, para desenvolver modelos de rendimento de culturas, previsão de pragas ou de balanço hídrico. Será importante encontrar respostas para questões tão diversas como as que passam pela rentabilidade das culturas, optimização do consumo da água aplicada na rega ou mesmo em processos de combate contra o efeito da erosão e deslizamentos de terras. Uma área particular deverá ser a do risco climático aplicado à agricultura, principalmente no desenvolvimento de índices indicativos para apoiar sistemas de seguro agrícola;

Tornar o INAMET numa instituição líder na área do clima, desenvolvendo uma vertente importante de utilização da informação climática para apoio ao desenvolvimento sustentável, englobando todas as vertentes, como clima urbano, clima e planeamento físico, clima e saúde etc. As respostas aos problemas associados à variabilidade e/ou alterações climáticas, impactos locais, mitigação e medidas de adaptação, deve ser uma linha de trabalho muito importante, incluindo-se nesta vertente a capacitação em modelação regional do clima. Um outro aspecto será a capacitação do INAMET para avaliar os estudos de impacto ambiental a serem feitos por terceiros na vertente relacionada com o clima;

No estabelecimento de uma área de recuperação de custos a incluir no Documento, que na procura das respostas aos diferentes utilizadores seja uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento e com os objectivos a atingir quantificados. As áreas da navegação aérea, agricultura, construção civil, segurança marítima, incluindo portos, transporte e plataformas petrolíferas devem ser consideradas prioritárias.

#### **Plano de Acção:**

Preparar o Documento sobre a política de Investigação e Desenvolvimento da Área de Aplicações no INAMET, que deve incluir um capítulo sobre política de recuperação de custos. Este Documento será posto à discussão a nível nacional;

Proceder ao levantamento dos serviços prestados à aeronáutica, bem como os custos associados e proceder a um estudo, sobre recuperação de custos para aeronáutica, seguindo a metodologia da WMO e ICAO. Este estudo deve ser feito em estreita articulação com a ENANA — Empresa

Nacional de Exploração de Aeroportos e Navegação Aérea, e os resultados serem integrados num programa-contrato;

Desenvolver uma linha de Projectos de aplicações, a partir dos Termos de Referência (TOR), numerados de 1 a 11, em que este último diz respeito à Coordenação Geral, e que estão na parte final deste documento;

Os Custos associados estão inscritos em cada um dos TOR.

#### **Responsabilidade:**

NCG em articulação com a Comissão do PDE e com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica. O estudo sobre recuperação de custos para a aeronáutica será da responsabilidade do Meteorologista Sénior do PDE que integra o NCG. Cada um dos Projectos será desenvolvido numa articulação entre o NCG e o Coordenador Científico de cada um deles.

#### **2.2.2.2. Objectivo específico 4 — Melhorar o conhecimento sobre os impactos locais da variabilidade e alterações climáticas e estabelecer estratégias sobre políticas de mitigação e estratégias de adaptação principalmente nos recursos hídricos e agricultura.**

A resposta aos problemas dos impactos da variabilidade e das alterações climáticas à escala local e as consequentes estratégias de adaptação, principalmente nos recursos hídricos e agricultura, passará por várias iniciativas, sendo uma delas o estabelecimento de Projectos-Piloto para bacias hidrográficas, numa óptica integrada, englobando monitorização, previsão regional à escala da bacia, avisos e alertas, previsão sazonal e cenários climáticos para a Bacia e medidas de adaptação envolvendo biodiversidade, florestas envolventes e agricultura. A outra linha será a inserção do INAMET em programas regionais existentes, quer seja ao nível da SADC, quer seja no âmbito da CPLP através da iniciativa em curso sobre o estabelecimento em Cabo Verde de um Centro Internacional de Investigação Climática e Aplicações para os Países de Língua Portuguesa (CPLP) e Africa — (CIICLAA). O INAMET estabelecerá as articulações com o Ministério do Ambiente e com outras Instituições, nomeadamente a Direcção Nacional dos Recursos Hídricos.

Neste objectivo específico estão integradas as seguintes 3 Metas que passamos a descrever:

**Meta 13** — Estabelecimento de um Sistema de Informação Hidrometeorológico da Bacia do Rio Cunene para avaliação local dos impactos das mudanças climáticas globais e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET).

A monitorização das alterações do clima numa bacia hidrográfica torna-se um dever importante, não só para a protecção e segurança das populações como também para a investigação sobre o comportamento do clima regional,

estudo dos impactos e estratégias adequadas de mitigação e de adaptação.

Pretende-se estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológico na Bacia do Rio Cunene para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos. É incorporada no sistema informação sísmica da região da bacia. Será avaliada a rede de monitorização hidrometeorológica existente e a sua expansão. Serão desenvolvidos estudos de cenários climáticos para a bacia e ver-se-ão os impactos na mesma, incluindo sobre a biodiversidade e agricultura envolvente, para se estabelecerem estratégias de mitigação e de adaptação. É também avaliado o papel do coberto vegetal no sequestro do carbono. A informação gerada no Projecto será disponibilizada numa Plataforma WEB.

Os TOR n.º 9 deste Projecto encontram-se acima neste documento.

**Plano de Acção:**

Após aprovação do PDE, desenvolver o Projecto nos termos estabelecidos no TOR.

**Orçamento:**

Os custos estarão inscritos no TOR n.º 9 — Sistema de Informação Hidrometeorológico da Bacia do Rio Cunene para avaliação local dos impactos das mudanças climáticas globais e estabelecimento de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET).

**Responsabilidade:**

O NCG em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica e o Coordenador Científico do Projecto.

**Meta 14** — Estender a experiência do Sistema de Informação Hidrometeorológico da Bacia do Rio Kwanza a outras bacias, nomeadamente as do Rio Cunene, Zambeze e Catumbela, bem como o mecanismo para estabelecer sistemas de avisos e alerta rápidos com suporte em modelação regional à escala da bacia.

Avaliar as necessidades existentes e a importância de estabelecer sistemas de informação hidrometeorológica nalgumas bacias, aprofundando contactos com a Direcção Regional dos Recursos Hídricos e com a Oxfam e, a partir das necessidades, implantar Projectos integrados que, entre outros aspectos, contemplem sistemas de avisos e alertas rápidos, tendo em conta produtos de modelação regional. Um outro aspecto será o da capacitação em cenários climáticos à escala da bacia e em modelação sazonal. Dar prioridade ao estabelecimento de TOR para as bacias do Cunene e Catumbela.

**Plano de Acção:**

Após aprovação do PDE, aprofundar contactos com a Direcção Nacional dos Recursos Hídricos, GAMEK e Oxfam e daí evoluir para o estabelecimento de Planos de trabalho e/ ou Projectos, com prioridades para o Cunene e Catumbela, tendo em conta os TOR n.º 12 e 13.

**Orçamento:**

Inscrever um montante de USD 200.000,00 (duzentos mil dólares dos Estados Unidos da América) para permitir iniciar um processo de avaliação para escolha dos locais onde instalar estações hidrometeorológicas e outras e para preparação dos mesmos (limpeza de terrenos, construção de maciço, etc.) bem como outras acções que se venham a reconhecer como urgentes. Para formulação dos Projectos para a bacia do Cunene e Catumbela, inscreveram-se nos TOR n.ºs 12 e 13 e um orçamento de USD 4.500.000,00 (quatro milhões e quinhentos mil dólares dos Estados Unidos da América) e USD 2.300.000,00 (dois milhões e trezentos mil dólares dos Estados Unidos da América) respectivamente.

**Responsabilidade:**

O NCG em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica.

**Meta 15** — Inserção do INAMET em Projectos Regionais do Centro Internacional de Investigação Climática e Aplicações para os Países de Língua Portuguesa (CPLP) e África (CIICLAA) e do Centro da África Austral para Ciência e Serviços para Adaptação às Variações Climáticas e Uso Sustentável dos Solos (SASSCAL).

O CIICLAA é uma iniciativa, em fase muito adiantada de instalação, entre os Países de Língua Oficial Portuguesa, que pretende fomentar a investigação aplicada na área do clima e ambiente, sendo uma das suas grandes prioridades o estabelecimento efectivo de serviços de informação climática nos países que integram a CPLP, numa ligação estreita entre produtores e utilizadores, promovendo o desenvolvimento de métodos e/ou técnicas que permitam melhorar e integrar:

Sistemas de Monitorização de parâmetros ambientais (ar, solos, água, oceanos, florestas), adequados a realidades climáticas de cada País, incluindo o desenvolvimento de tecnologias para melhorar a instrumentação, no que diz respeito a sensores, sistemas de aquisição e transmissão de dados e de combate aos efeitos de determinados fenómenos (e.g. geadas, granizo);

Sistemas de disseminação e tratamento de dados incluindo softwares de processamento e de visualização e bases de dados, de acesso flexível via Web;

Sistema de previsão de parâmetros hidrometeorológicos em diferentes escalas espaço-temporais, incluindo modelos conceptuais para fenómenos específicos.

Para além deste, o CIICLAA tem ainda como propósitos:

Promover, em articulação com as instituições dos países, estratégias de resposta aos problemas associados a catástrofes naturais, derivadas de fenómenos extremos, variabilidade e/ou alterações climáticas e seus impactos;

Criar capacidades no desenvolvimento de cenários do clima futuro, bem como na definição de medidas de mitigação/adaptação;

Apoiar a capacitação de quadros Técnicos e Científicos e de Docentes e Investigadores em todos os domínios das Geociências Ambientais, da Gestão de Catástrofes Naturais, da Avaliação de Riscos e das mudanças globais através de programas de formação avançada e de especialização de nível superior, bem como de um programa de mobilidade de Investigadores, Docentes e Técnicos Superiores.

A adesão do País, sem custos associados, implica a participação em pelo menos dois Projectos, pelo que o INAMET decidiu participar nos seguintes em fase de formulação:

Desenvolvimento de um Sistema de Previsão de tempo a Longo prazo (Sazonal) para os Países da CPLP;

Cenários Climáticos: Impactos, Riscos e Medidas de adaptação nos Países da CPLP;

Aplicações da Detecção remota ao acompanhamento das culturas, gestão da água e fogos florestais, nos países da CPLP.

O SASSCAL é uma iniciativa da SADC para estabelecer um Centro com Serviços Regionais de Ciência para responder às questões das Alterações Climáticas nos aspectos relacionados com o seu impacto ao nível do uso dos solos e das medidas de adaptação. Por ser uma iniciativa regional o INAMET fará o acompanhamento e a adesão aos Projectos a serem implementados através do Pólo Nacional.

#### **Plano de Acção:**

Articulação com o Grupo de Trabalho (GT) que está a trabalhar na formulação destes Projectos do CIICLAA, que serão apresentados numa conferência de doadores a organizar em Cabo Verde.

Articular com o MCT no que diz respeito aos Projectos do SASSCAL em Angola.

#### **Orçamento:**

Os custos previstos estarão enquadrados nos Projectos e a ser financiados nos canais do CIICLAA e do SASSCAL.

#### **Responsabilidade:**

ONCG em colaboração com o Director Geral-Adjunto para a área Técnica. 2.2.3. Eixo Prioritário C — Desenvolvimento de uma política de recursos humanos do INAMET.

**Resultado 3** — O INAMET com quadros técnicos qualificados em todas as áreas de especialização das suas atribuições e existência de uma carreira de investigação que seja aliciadora para manter os Técnicos e fonte de recrutamento de novos quadros.

Este Resultado é atingido através do Objectivo Específico seguinte com as respectivas Metas e Planos de Acção.

#### **2.2.3.1. Objectivo específico 5 — Desenvolver uma estratégia de auto-suficiência de quadros técnicos de nível Superior e Médio.**

O programa a ser desenvolvido vai tornar o INAMET num instituto moderno, com um forte serviço público compatibilizado como uma área de prestação de serviços, o que implicará o reforço da sua capacidade operacional, cujas principais características poderão ser assim resumidas:

28 Estações convencionais, espalhadas por todas as províncias, a funcionar adequadamente;

572 Novas Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) para fins sinópticos (previsão de tempo), climáticos, agrometeorológico e hidrológico;

Rede especial de parâmetros especiais;

Vigilância meteorológica (24h), um Centro Nacional de Previsão de Tempo e um Centro Meteorológico para a Aeronáutica a funcionar 24h;

3 Centros Regionais de previsão de tempo para as áreas norte, centro e sul.

Na área de Investigação e Desenvolvimento dar-se-ão as seguintes prioridades:

Melhorar a área operacional, inserindo neste aspecto modelação regional, cenários climáticos, base de dados, desenvolvimento de modelos conceptuais para diferentes aplicações, área da Meteorologia Aeronáutica, Radar e «nowcasting», redução do risco das catástrofes naturais, observações especiais, aspectos normativos e regulamentares ligado ao papel do INAMET como Autoridade Nacional;

Desenvolvimento Rural e Segurança Alimentar com um sector forte de agrometeorologia espalhado por todas as províncias;

Clima, variabilidade e alterações climáticas, impactos, mitigação e medidas de adaptação com capacitação em modelação climática regional para gerar cenários bem como na utilização da informação climática no apoio ao desenvolvimento sustentável.

Só é possível cumprir com este programa, que implica quadros Técnicos Médios e Superiores com Licenciaturas, Mestrados e Doutoramentos se o INAMET definir estratégias de desenvolvimento de recursos humanos. Por essa razão justifica-se que, a partir das necessidades apontadas, se produza um primeiro cenário indicativo de um quadro técnico de distribuição pelas áreas de responsabilidade do INAMET.

Os quadros médios do INAMET, classificados internacionalmente como Classe III, serão formados na nova Escola do INAMET, o Centro de Formação e Investigação Aplicada em Geociências Ambientais e Gestão de Riscos Naturais (Centro Georiscos). Uma primeira iniciativa será promover os actuais Técnicos Classe IV, com o 12.º ano, a Classe III, através da realização de um curso de Técnicos de Meteorologia, de acordo com os padrões exigidos pela Organização Meteorológica Mundial (WMO). Particular atenção deve ser dada à certificação dos Técnicos que operam nos aeroportos, com organização de acções de formação especializada em meteorologia aeronáutica, com uma carga de 60h, para cumprir os requisitos da ICAO:

No que diz respeito ao programa de formação da Classe I, será dinamizado um programa de formação através de um Acordo a estabelecer entre o INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Universidade de Aveiro e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Esse protocolo vai dar apoio à reformulação do actual curso de geofísica, de modo que, para além da actual saída de geofísica, possa ter mais 2, uma para a Meteorologia e outra para a Oceanografia. O curso, no que respeito a cadeiras de especialidade, será apoiado por professores convidados das universidades anteriormente referidas, enquanto se avança com um programa de Doutoramentos no exterior de docentes angolanos. Os termos deste acordo, para além do Protocolo, vão servir para definir o TOR n.º 10 para cobrir um Projecto que faça a gestão de todo este processo e se inventariem as necessidades de recursos financeiros que serão necessários para o cobrir.

Neste objectivo específico estão integrados as seguintes 2 Metas que passamos a descrever:

**Meta 16** — Preparar e estabelecer um protocolo entre o INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Universidade de Aveiro (UA), Universidade de Évora (UEvora) e Faculdade Federal de Alagoas (UFAL)

O Protocolo tem como objectivo apoiar a Faculdade de Ciências a reestruturar o actual curso de Geofísica de modo a possibilitar saídas para a Meteorologia e Oceanografia. Pretende-se com esta licenciatura formar profissionais capazes de exercer uma profissão técnica avançada e/ou de investigação em todos os domínios das Ciências da Atmosfera e dos Oceanos. O Protocolo estabelecerá tam-

bém uma linha de apoio para capacitar Docentes angolanos a especializarem-se nestas 2 áreas através de um Programa de Doutoramento no Exterior, de modo a que gradualmente o Departamento fique auto-suficiente em termos de docentes para as várias cadeiras que vão ser introduzidas.

#### **Plano de Acção:**

Preparar o Protocolo a ser assinado pelo INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Universidade de Aveiro (UA) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Este Protocolo deve estar pronto para ser submetido às entidades em causa, 1 mês após a aprovação oficial do PDE.

Preparar o Documento Projecto, de acordo com os termos do TOR que cobre o Programa desta Licenciatura, para estar pronto 2 meses após a aprovação do PDE, de modo a garantir os financiamentos necessários para se iniciar o Programa de Doutoramento e o programa de Licenciatura.

#### **Orçamento:**

Os custos previstos no valor de USD 8.262.771,00 (oito milhões, duzentos e sessenta e dois mil e setecentos e setenta e um dólares dos Estados Unidos da América) estão enquadrados no TOR n.º 10.

#### **Responsabilidade:**

O NCG em colaboração com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica e os responsáveis pelas 3 Universidades e a equipa de coordenação do Projecto.

**Meta 17** — Criar condições para o arranque de actividades do Centro de Formação e Investigação Aplicada em Geociências Ambientais e Gestão de Riscos Naturais — Centro Georiscos no INAMET como uma Escola de formação média e de especialização em Geociências Ambientais.

O INAMET decidiu e teve o apoio do Governo para construir de raiz infra-estruturas físicas para o funcionamento de um Escola aberta a todos os Países de Língua Portuguesa, mas também para desenvolver programas específicos para cobrir as necessidades dos sectores que actuam na área das Geociências.

Assim e antes de tudo, pensa-se ser estrategicamente conveniente alargar o âmbito de formação deste centro, tirando proveito das valências agora criadas, como forma de se projectar para a sociedade civil, rentabilizar economicamente a sua gestão e responder às solicitações da comunidade científica angolana e internacional noutras questões afins da meteorologia e do ambiente.

Parece importante que o Centro Georiscos se assuma como um centro de formação especializado na área das Geociências para, através de protocolos com diversas instituições que actuam nesta área, organizar acções de formação para sectores como os recursos hídricos, pescas, protecção civil, Agrometeorologia, Oceanografia entre outros.

No campo da variabilidade e alterações climáticas, Angola enfrenta com a mesma intensidade os efeitos das Alterações Climáticas, sendo de extrema importância preparar o INAMET e toda a comunidade, quer científica quer civil, do País para esta problemática, respondendo com capacitação em previsão sazonal e geração de cenários climáticos que permitam estabelecer políticas de mitigação e estratégias de adaptação.

De um modo resumido, podemos dizer que as grandes prioridades do Centro Georiscos se devem centrar nas seguintes linhas de actuação:

- Programas de formação de nível médio, cobrindo a área da Meteorologia e Ambiente;
- Programar cursos de especialização para a área dos desastres naturais, oceanografia, agronomia e todas as que podem ter interfaces com a componente meteorológica e climática;
- Privilegiar a organização de cursos de curta duração na relação clima e ambiente e em particular as relacionadas com variabilidade, alterações climáticas, impactos e medidas de adaptação;
- Organizar cursos de especialização de nível superior de curta duração na área das Geociências;
- Estabelecer cursos de especialização de curta duração para matérias nas áreas do Ambiente e outras que se venham a identificar como importantes para o desenvolvimento económico do País;
- Planear cursos de especialização na área da Meteorologia Aeronáutica, cobrindo não só as necessidades do INAMET, mas de todos os operadores aeronáuticos;
- Organizar cursos de formação de formadores com o objectivo de qualificar os formadores do Centro Georiscos e de outras instituições com o Certificado de Aptidão Pedagógica (CPA);
- Programar outros cursos no domínio das lideranças, estratégias e gestão, nomeadamente em gestão de Projectos ambientais.

Uma outra valência que o Centro Georiscos deverá explorar será o da organização de seminários, palestras, workshops na área das Geociências Ambientais. Também parece importante criar uma linha de formação com suporte em e-Learning para cobrir todo o País, com a instalação de plataformas e desenvolvimento de conteúdos de excelência na área das Geociências.

#### **Plano de Acção:**

Fazer o levantamento das necessidades de quadros técnicos do INAMET, a partir das prioridades estabelecidas na área operacional e de investigação aplicada, e produzir um

quadro com um primeiro cenário indicativo das suas necessidades em termos de quadros Técnicos, distribuídos pelas áreas de responsabilidade do INAMET. Este trabalho deve estar pronto 1 mês após a aprovação do PDE.

Preparar a proposta de organização e funcionamento do Centro Regional de Formação em Meteorologia e Ambiente (Centro Georiscos) que incluirá todos os aspectos de organização e gestão e do programa de funcionamento, incluindo aspectos financeiros e uma proposta com requisitos para seleccionar os quadros técnicos da administração e corpo docente.

Contactar com as diferentes instituições angolanas da área das Geociências, para saber das suas necessidades de formação para incluir no programa de actividades.

Definir algumas acções prioritárias a serem organizadas onde se inclui:

- Riscos climáticos aplicados à agricultura;
- Curso de Meteorologia Aeronáutica (60H) de Classe III para certificação dos Técnicos Médios de Meteorologia de acordo com requisitos da ICAO;
- Curso de Meteorologia Aeronáutica (60H) de Classe I para certificação dos Técnicos Superiores de Meteorologia de acordo com requisitos da ICAO;
- Curso para integrar Técnicos básicos de Meteorologia (Classe IV), com o 12.º ano, como Técnicos Médios (Classe III) e organizar um curso de Meteorologia Aeronáutica de 120h para os certificar para esta área.

A partir do levantamento efectuado, com a determinação das necessidades e dos programas e actividades a desenvolver, incorporar tudo num Projecto para quatro anos para procura de financiamento. Contudo, no TOR n.º 6 estão já listadas várias acções.

#### **Orçamento:**

Inscrever uma verba inicial de USD 150.000,00 (cento e cinquenta mil dólares dos Estados Unidos da América) para dar início às actividades e garantir que as necessidades do Centro Georiscos serão cobertas pelo Projecto a estabelecer.

#### **Responsabilidade:**

O NCG em colaboração com o Director Geral-Adjunto para a Área Administrativa.

#### **3. Gestão e mecanismos de acompanhamento.**

A gestão do PDE será garantida por uma empresa angolana, seleccionada no âmbito de uma Parceria Público-Privada (PPP) com o INAMET, que garanta competência técnica e solidez financeira para gerir a implementação do Programa de Modernização do INAMET — Operacionalização do Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) 2014-2020, de acordo com os requisitos constantes dos TOR n.º 11.

## Orçamento Global – USD 184.404.765

Rubrica		Custo (USD)	Unidade	Numero	Ano1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano7	Total
META 1					300.000	0	0	0	0	0		300.000
META 2					30.000	0	0	0	0	0		30.000
META 3					35.000	0	0	0	0	0		35.000
META 4					738140	0	0	0	0	0		738.140
META 5					2.345.200	15.378.189	14.203.903	11.484.923	7.215.780			50.627.995
META 6					550.000	220.000	186.644					956.644
META 7						0	923.863	78.000	0	0		1.001.863
META 8						0	303.971	74.256	74.256	0		452.483
META 9 *												0
META 10					1.112.852	487.656	0	0	0	0		1.600.508
META 11	TOR 7				4.108.208	840.008	7.046.312	8.937.320	8.801.912	6.551.792	250.120	32.535.672
META 12	TOR 1				1.739.010	4.057.690	0	0	0	0		5.796.700
	TOR 2				3.919.890	6.533.150	2.613.260	0	0	0		13.066.300
	TOR 3				0	6.247.956	8.330.608	6.247.956	0	0		20.826.520
	TOR 4				0	2.390.990	0	0	0	0		2.390.990
	TOR 5				0	0	0	5.011.604	3.331.120	1.794.416		10.137.140
	TOR 6				0	2.402.400	2.211.560	0	0	0		4.613.960
META 13	TOR 8				0	1.446.692	708.136	693.836	628.836	0		3.477.500
META 13	TOR 9				0	3.500.000	3.300.000		0	0		6.800.000
META 14					200.000			0	0	0		200.000
	TOR 12					2.500.000	2.000.000					4.500.000
	TOR 13						1.800.000	500.000				2.300.000
META 15	CIICLAA				0	0	0	0	0	0	0	
META 16	TOR 10				102.557	480.472	1.342.686	2.431.446	3.080.804	824.807		8.262.772
META 17					150.000	0	0	0	0	0		150.000
Sub-Total Módulos					15.330.857	46.485.203	44.970.943	33.459.341	21.132.708	9.171.015	250.120	170.800.187

Rubrica		Custo (USD)	Unidade	Numero	Ano1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano7	Total
Coordenação												
	Técnica	700	dia/trab	1848	184.800	184.800	184.800	184.800	184.800	184.800	184.800	1.295.448
	Administrativa	700	dia/tra	1108	110.600	110.600	110.600	110.600	110.600	110.600	110.600	775.306
	Apoio Secretariado	1.500	m/H	84	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	126.084
Sub-Total Coord					313.400	313.400	313.400	313.400	313.400	313.400	313.400	2.193.800
Outros												
	Outros				45.000						32.934	77.934
	Locais/Taxas				90.000	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	40.000	530.000
	PerDiem	480	dia		108.589	223.427	223.427	223.427	223.427	223.427	169.204	1.394.928
	Viagens	1600	u		89.737	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000		589.737
	Viatura				57.000							57.000
Sub-Total Outros					390.326	399.427	399.427	399.427	399.427	399.427	242.138	2.629.599
Total Parcial					16.034.583	47.198.030	45.683.770	34.172.168	21.845.535	9.883.842	805.658	175.623.586
Contingencias	5%				801.729	2.359.902	2.284.189	1.708.608	1.092.277	494.192	40.283	8.781.179
Total					16.836.312	49.557.932	47.967.959	35.880.776	22.937.812	10.378.034	845.941	184.404.765

## Termos de Referência n.º 1

Sistema de Informações Meteorológicas para a Aviação  
AVIATION — Angola

## 1. TOR 01 — AVIATION: Antecedentes

Considerando que as actividades de aviação estão directamente relacionadas com os factores e elementos atmosféricos, são inúmeros os benefícios que as informações meteorológicas podem gerar para o sector. Estudos mostram que além do factor segurança no planeamento de voo, um bom plano de rota baseado na posição de correntes de jacto e temperatura em altos níveis da atmosfera é factor primordial para a economia de tempo e de combustível na aviação moderna.

Com os recentes avanços na área de meteorologia, hoje muitas empresas do ramo de aviação utilizam serviços associados a meteorologia.

Com o advento da evolução na comunicação de dados, os produtos meteorológicos globais passaram a estar disponíveis de forma mais dinâmica e precisa aos centros de pesquisa e Institutos de Meteorologia.

O Sistema AVIATION agrega inúmeros produtos e facilidades, além de prover aeroportos com estações meteorológicas automáticas e um completo banco de dados estruturado com informações de METAR e TAF.

## 2. TOR 01 — AVIATION: Objectivos

Neste Projecto é feito o desenvolvimento e implantação de um serviço para monitoramento e previsão do tempo nas rotas aéreas de Angola. As informações serão geradas a partir dos resultados de modelos numéricos de previsão de tempo e estações meteorológicas que serão instaladas nos aeroportos do País.

A interface e visual irá permitir fazer análises sobre a atmosfera presente e futura, em diferentes níveis atmosféricos.

Além disso, o AVIATION irá contar com um extenso banco de dados com as informações de todos os aeroportos de Angola, dos demais aeroportos da África e outros continentes.

O AVIATION vai fazer o download automático de todos os dados, fazendo a decodificação e inserindo no banco de dados. O Sistema vai permitir o acesso do histórico de METAR para qualquer período.

### 2.1. Integração

O software Aviation vai interagir com o MESSIR, actualmente instalado no INAMET, fornecendo os dados de SYNOP, RADIOSSONDAGENS, I MODELOS de PREVISÃO, METAR, TAF no formato GRIB e BUFR que são formatos de dados de entrada que o MESSIR foi desenhado para ler. Essa integração é totalmente transparente para o usuário.

## 3. TOR 01 — AVIATION: Resultados Esperados

### 3.1. Equipamentos

Visando atender a demanda crescente por informações meteorológicas online, este Projecto conta ainda com a instalação de 35 estações meteorológicas completas nos aeroportos de Angola.

Abaixo segue a lista de aeroportos de Angola, que além de receber uma estação meteorológica, também terá previsão do tempo e produtos específicos.

Cidade	ICAO	LATA	Nome do aeroporto
Ambriz	FNAM	AZZ	Aeroporto de Ambriz
Andulo		ANL	Aeroporto de Andulo
Benguela	FNBG	BUG	Aeroporto de Benguela
Cabinda		CAB	Aeroporto de Cabinda
Cafunfo	FNCF	CFF	Aeroporto de Cafunfo
Cangamba		CNZ	Aeroporto de Cangamba
Catumbela	FNCT	CBT	Aeroporto de Catumbela
Cazombo	FNCZ	CAV	Aeroporto de Cazombo
Chitato	FNCH	PGI	Aeroporto de Chitato
Cuito Cuanavale	FNCV	CTI	Aeroporto de Cuito Cuanavale
Dirico		DRC	Aeroporto de Dirico
Dundo		DUE	Aeroporto de Dundo
Huambo	FNGI	NOV	Aeroporto do Huambo
Kapanda		KNP	Aeroporto de Kapanda
Kuito	FNKU	SVP	Aeroporto de Kuito
Luanda	FNLU	LAD	Aeroporto Quatro de Fevereiro
Luau		UAL	Aeroporto de Luau
Lubango	FNUB	SDD	Aeroporto de Lubango
Luena	FNUE	LUO	Aeroporto de Luena
Lumbala		GGC	Aeroporto de Lumbala
Malanje	FNMA	MEG	Aeroporto de Malanje

Cidade	ICAO	LATA	Nome do aeroporto
Mbanza Congo	FNBC	SSY	Aeroporto de Mbanza Congo
Menongue	FNME	SPP	Aeroporto de Menongue
Namibe	FNMO	MSZ	Aeroporto de Namibe
Negage	FNNG	GXG	Aeroporto de Negage
Ngiva	FNGI	NGV	Aeroporto de Ngiva
Ondjiva		VPE	Aeroporto de Ondjiva Pereira
Porto Amboim	FNPA	PBN	Aeroporto de Porto Amboim
Saurimo	FNSA	VHC	Aeroporto de Saurimo
Soyo	FNSO	SZA	Aeroporto de Soyo
Sunbe		NDD	Aeroporto de Sunbe
Uige	FNUG	UGO	Aeroporto de Uige
Waco Kungo	FNWK	CEO	Aeroporto de Waco Kungo
Xangongo	FNXA	XGN	Aeroporto de Xangongo
N'zeto	FNZE	ARZ	Aeroporto de N'zeto

### 3.2. Aplicações

Os produtos gerados automaticamente pelo AVIATION serão:

*Satélite e Rota:* Imagens de Satélite actualizadas a cada 30 minutos, para rotas pré-definidas. (Fonte: Dados NASA)

*Índice e Mapas:* Mapas da África com índices de CAT, ICING, VENTO, TEMPERATURA, divididos em níveis pré definidos (FL050, FL100, FL180, FL300, FL340, FL380, FL410) e superfície. (Fonte: Dados do modelo numérico americano GFS — Global Forecast System)

*Rotas:* Perfil vertical com temperatura, direcção e velocidade do vento, icing e cat para rotas pré definidas. (Fonte: Dados do modelo numérico americano GFS — Global Forecast System)

*Carta SIGWX:* Carta de altitude para SUP/FL250, FL250/FL630 América (A), FL250/FL630 Cobertura (81) nos horários 00Z, 06Z, 12Z, 18Z

*METAR:* Dados de Metar da Angola e demais países (Fonte: AVIATION e Meteofa).

*TAF:* Dados de TAF para os aeroportos de Angola e demais países. (Fonte: AVIATION e Meteofa)

*SIGMET:* Mapa SIGMET para Angola e demais países. (Fonte: AVIATION e Meteofa)

*Cinza Vulcânica:* Mapa e boletim do relatório das cinzas vulcânicas. (Fonte: NOAA's National Environmental Satellite, Data, and Information Service)

*Ábaco de Harrison:* Contendo dados actualizados de Metar e Rádio Sonda. (Fonte: Dados de metar e altitude fornecidos pela Meteofa).



*Rota Personalizada:* Perfil vertical de temperatura, direcção e velocidade do vento, icing e do cat. (Fonte: Dados do modelo numérico americano GFS — Global Forecast System)

*Cruce de Montaña:* Dados de cruce de montana fornecidos pela LAN CHILE. (Fonte: Dados fornecidos pela LANCHILE)

*Carta Sinóptica:* Contendo mapa de carta sinóptica actualizada duas vezes por dia de África e demais continentes. (Fonte: Dados do modelo numérico americano GFS — Global Forecast System)

*Estudos Meteorológicos:* Produtos de geração automática e personalizada de estudos meteorológicos para rotas pré definidas. (Dados colectados pelo AVIATION)

### 3.3. Banco de Dados

Todas as informações estão armazenadas em um banco de dados estruturado que vai receber as informações online e permitir o acesso local e remoto. O Projecto contempla a instalação de 01 Cluster e mais 38 computadores para operação dos sistemas e visualizações nos aeroportos.

O AVIATION conta ainda com um sistema de redundância e cópia de segurança das informações através do espelhamento dos dados em um segundo hardware.

O Projecto já contempla todo o sistema computacional para o gerenciamento do banco de dados e a interface de visualização e interacção dos produtos.

### 3.4. Capacitação e Formação

Dentro do presente Projecto está previsto a capacitação e formação de:

1. 35 Técnicos de operação e gestão de voos (DOVS) nos sistemas e modelos a serem implantados.

2. 2 Técnicos Superiores do INAMET a serem especializados em meteorologia aeronáutica.

O treinamento consiste em curso de noções gerais e técnicas nas ferramentas de desenvolvimento, visando o entendimento do software AVIATION.

Além disto, é oferecido um treinamento prático de todo o sistema, incluindo a operação da plataforma do banco de dados o que permitirá a total transferência de tecnologia ao INAMET.

### 4. TOR 01 — AVIATION: Duração e Programação dos Trabalhos

A implantação do Projecto se dará em um prazo de 24 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em seis fases, cujo andamento em alguns casos ocorrerá simultaneamente, a saber:

1.<sup>a</sup> Fase — Identificação da Base actual de dados de Angola (30 dias).

É feita a averiguação do histórico existente e da actual estrutura de recebimento de dados globais.

2.<sup>a</sup> Fase — Instalação dos computadores — banco de dados (60 dias).

É feita uma análise da estrutura física para instalação dos computadores: banco de dados e servidores; Configuração dos servidores e criação da interface de acordo com padrões e normas de Angola.

3.<sup>a</sup> Fase — Identificação das estruturas físicas e operacionais dos 36 aeroportos de Angola (120 dias).

Visita aos aeroportos de Angola e verificação de necessidades estruturais para instalação das estações meteorológicas.

4.<sup>a</sup> Fase — Aquisição e instalação das Estações Meteorológicas (180 dias).

Compra e importação das estações completas a serem instaladas nos aeroportos;

Instalação das 35 estações meteorológicas.

5.<sup>a</sup> Fase — Assimilação dos dados e geração de produtos (90 dias).

Inserção automática de informações das estações no banco de dados do AVIATION;

Geração de produtos gráficos operacionais.

6.<sup>a</sup> Fase — Treinamento e Aplicação do AVIATION (90 dias)

É feito os ajustes operacionais na utilização diária do AVIATION;

Treinamento prático de todo o sistema.

### 5. TOR 01 — AVIATION: Equipa Técnica

A equipa técnica prevista para execução do Projecto será contemplada por:

1. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador Científico e 2 Consultores intermediários indicados pelo INAMET;

2. Na Área de Banco de Dados, por: 1 consultor sénior e 2 consultores intermediários;

3. Na Área de Modelagem Numérica, por: 1 consultor sénior, 1 consultor intermediário e 2 consultores juniores;

4. Na Área de Avaliação técnica e diagnósticos de campo, por: 2 consultores intermediários.

### 6. TOR 01 — AVIATION: Custo Global Estimado:

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo o equipamento técnico, criação/customizações/implantação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrito na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD		
			ANO 1	ANO 2	TOTAL
<b>EQUIPAMENTOS</b>					
35	Pç	Estações Meteorológicas instaladas			
1	Pç	Cluster			
38	Pç	Computadores			
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>					
<b>Sistemas</b>					
1	Vb.	Aquisição e customização de Banco de Dados			
1	Vb.	Aquisição de aplicativos			
1	Vb.	Desenvolvimento de Modelos Numéricos			
<b>Pessoal Técnico</b>					
30	Dias	1 Profissional nível Senior			
30	Dias	2 Profissionais nível Intermediário			
180	Dias	1 Profissional nível Senior	1.337.700,00	3.121.300,00	4.459.000,00
180	Dias	2 Profissionais nível Junior			
1	Vb.	Visitas aos aeroportos			
120	Dias	2 Profissionais nível Intermediário			
<b>Treinamento</b>					
90	Dias	2 Profissionais nível Intermediário			
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>					
720	Dias	1 Profissional nível Senior			
720	Dias	1 Profissional nível Intermediário			
		Infraestrutura para comunicações			
<b>VIAGENS</b>					
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias			
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			401.310,00	936.390,00	1.337.700,00
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>1.739.010,00</b>	<b>4.057.690,00</b>	<b>5.796.700,00</b>

### Termos de Referência n.º 2

#### Projecto-piloto para Gestão Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda-Angola

##### 1. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA:

###### Antecedentes

Luanda é a capital e maior cidade de Angola. Situada na costa do Oceano Atlântico, é o principal porto e centro administrativo de Angola. Tem uma população de aproximadamente 6 milhões de habitantes, o que a torna a terceira maior cidade lusófona — língua e cultura portuguesa — do mundo, depois de São Paulo e Rio de Janeiro.

Cidades como Luanda cresceram desordenadamente, ocupando áreas que são normalmente sujeitas às inundações, erosão e deslizamentos, seguidos de assoreamento dos córregos e rios. Com este crescimento das cidades, o solo foi impermeabilizado em grandes extensões e a quantidade de água que escoar para os rios e córregos aumentou, impossibilitando a vazão de tamanho volume de água. Adicionalmente, o problema habitacional agrava ainda mais a situação: casas são construídas nas beiras dos córregos e áreas de mananciais, a erosão aumenta e acaba provocando o assoreamento dos cursos d'água. A ausência de uma educação ambien-

tal e a falta de consciência por parte da população resulta em lixo jogado indevidamente em lugares públicos. Este lixo provoca o assoreamento de córregos e rios da região metropolitana.

Luanda apresenta um regime de chuvas concentradas no período de Fevereiro a Abril, sendo comum alguns episódios meteorológicos extremos, associados com tempestades de vento, raios, granizo e chuvas fortes, acima de 30 mm/hora, o que corresponde a 30 litros de água por metro quadrado. A combinação dos factores naturais com os factores associados com a acção antropogénica citados acima resulta, inevitavelmente, em inundações que colocam a segurança da população em risco.

O presente Projecto irá trazer um exclusivo sistema de monitoramento para Luanda, visando atender sua demanda por informações meteorológicas e ambientais. O planeamento irá utilizar um Radar Meteorológico, com sistema Doppler, e estações meteorológicas instaladas para medidas que incluirão precipitação, humidade do ar, vento, temperatura, pressão entre outras. O Sistema será configurado para actualizações com alta frequência, disponibilizando informações detalhadas das condições de temperatura, conforto

térmico, humidade do ar, ventos, chuva, poluição do ar, assim como a previsão detalhada para as 6-12 horas seguintes, com actualização horária.

O sistema é pioneiro na previsão de curtíssimo prazo e monitoramento das condições do tempo dentro das condições da cidade de Luanda.

Assim, tendo em conta a importância da integração dos serviços climatológicos no Processo de Desenvolvimento de Angola, parece-nos perfeitamente justificado e de carácter imediato o desenvolvimento de um Projecto-Piloto para «Gestão Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda».

## 2. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA: Objectivos

O Projecto consiste na utilização de uma rede de estações meteorológicas e um Radar Doppler na Cidade de Luanda, que será usado na previsão de curto prazo e monitoramento do tempo durante o período chuvoso. No período seco o sistema será direccionado ao monitoramento de poluentes e para geração de índices de UV.

Além da instalação dos equipamentos de medição e da criação de um banco de dados, será desenvolvido um Sistema de Modelagem e criação dos índices determinísticos (temporal, rajada de vento, granizo, alagamento). Junto com o Radar, serão instaladas doze estações de medição e uma ambiental. As informações serão disponibilizadas para que a população acompanhe as condições do tempo e para

que os órgãos públicos tracem metas e logísticas para prevenção de desastres.

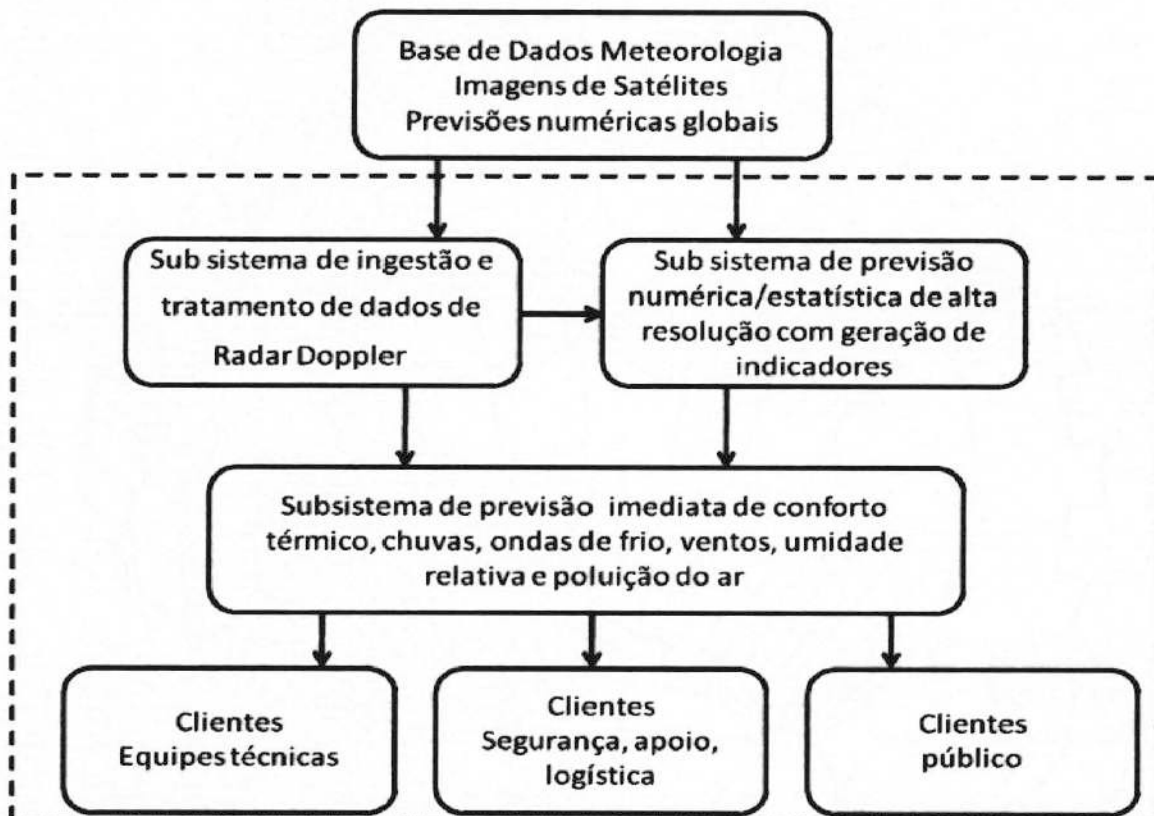
## 3. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA: Resultados esperados

A Cidade de Luanda comumente tem problemas ocasionados pelo tempo, como temporais, alagamentos e até mesmo com baixos índices de humidade relativa do ar e altos índices de poluição do ar. O Sistema será padrão de serviço para outros centros urbanos de Angola.

### 3.1. Subsistemas de Actuação

O monitoramento e a previsão de tempo de curtíssimo prazo são chamados nos países de língua inglesa de «now-casting» que em tradução para o português é usualmente referida como previsão imediata. Engloba em geral as próximas 6-12 horas a partir do momento em que são obtidos os dados observacionais. Esse tipo de previsão pressupõe a existência de um usuário, ou cliente, que possa fazer uso dessa informação imediatamente. Esse é o ponto principal que distingue a previsão imediata e que constitui a inovação pretendida neste Projecto, ou seja, previsão para os objectivos gerais e específicos de eventos extremos numa grande metrópole como Luanda, notoriamente sujeita a extremos de tempo como chuvas, alagamentos, poluição do ar, baixa humidade relativa, poeira, entre tantos outros eventos.

Para o desenvolvimento do Sistema propõe-se um diagrama conceitual conforme a figura abaixo:



Dentro da área pontilhada estão esquematizados os subsistemas do sistema ora proposto. O sistema é alimentado pela base de dados de meteorologia, incluindo imagens de satélite e previsões numérica globais. Os subsistemas a serem desenvolvidos são:

### **3.2. Subsistema de ingestão e tratamento de dados de Radar Doppler e estações mete-o-ambiental**

A partir das saídas básicas para visualização de reflectividade e vento radial com 200 metros de resolução, é instalado um software de tratamento e visualização de produtos e de previsão imediata de tempestades como o TITAN (<http://www.rap.ucar.edu/projects/titan/home/index.php>). A estação meteorológica ambiental será programada para medidas a cada minuto e médias a cada 10 minutos.

### **3.3. Subsistema de previsão numérica/estatística de alta resolução com geração de indicadores**

Modelos numéricos de alta resolução e modelos estatísticos de regressão linear múltipla são as principais ferramentas a serem desenvolvidas neste subsistema, tanto para a previsão imediata da meteorologia como para a poluição do ar.

### **3.4. Subsistema de previsão imediata de conforto térmico, chuvas, ventos, humidade relativa e poluição do ar**

A partir das previsões numéricas e estatísticas e dos dados de Radar e estação meteorológica e ambiental serão desenvolvidos sistemas de alerta para condições extremas e seus indicadores. Nessa fase é de fundamental importância a experiência prévia de meteorologistas para o desenvolvimento de algumas regras de previsão em escala de poucas horas.

### **3.5. Subsistema Clientes: Actividades ao ar livre**

Actividades ao ar livre merecem atenção quanto as condições meteorológicas. Do ponto de vista de poluição do ar, o ozônio associado a baixas humidades relativas pode causar irritações no sistema respiratório. Em casos extremos pode haver necessidade de cancelar eventos nas horas mais quentes e secas do dia devido à associação com elevados valores de ozônio e monóxido de carbono.

### **3.6. Subsistema Clientes: Segurança, apoio, logística**

Grandes metrópoles, como é o caso de Luanda, estão sujeitas a problemas com alagamentos que afectam o trânsito dificultando a movimentação em regiões amplas. Serviços de socorro e guinchos dependem das informações de previsão imediata para seu posicionamento estratégico em função de possíveis ocorrências. Lembrar que Luanda recentemente passou sofreu alagamentos históricos de grande impacto social.

### **3.7. Subsistema Clientes: público**

O público em geral pode consultar a previsão do tempo para planejar suas actividades diárias. A previsão imediata permite saber a formação de temporais poucas horas antes de seu início, podendo transmitir as informações aos meios de comunicação como a internet, para que actualizem as condições presentes e futuras para um melhor atendimento. Um trabalho de comunicação social é necessário nessa área para permitir uma adequada disseminação dessa informação pela internet, rádio e televisão.

### **3.8. Estações Meteorológicas**

Para a criação do banco de dados e o monitoramento online das condições atmosféricas de Luanda, é necessário a instalação de estações por toda a área urbana da cidade.

A estação seleccionada para instrumentação é composta de um anemómetro, um sensor de temperatura e humidade relativa do ar, um sensor de pressão atmosférica, sensor de radiação e sensor de ozônio, além de um monitor de conversão de dados.

A distribuição das 12 unidades instrumentadas será estrategicamente escolhida de forma a garantir que nenhuma região fique desprovida de dados mesmo em caso de falha de alguma Unidade Colectora de Dados.

Os parâmetros são medidos de forma constante com frequência de 1Hz, gerando no final de cada hora uma média dos últimos 600 valores (10 minutos), que são transferidas, através de comunicação por rede local (internet), para um computador industrial conectado a estação através do conversor de dados. Estes dados são transferidos via rede para um banco de dados onde é realizada uma série de testes de consistências através de um sistema computacional.

As informações serão transmitidas online e estão disponíveis 24 horas por dia no Banco de Dados. Estas informações serão importantes para o reconhecimento dos sistemas meteorológicos actuantes e no monitoramento constante de tempo severo.

### **3.9. Radar Doppler**

O Projecto contempla a instalação de um radar na Região Metropolitana de Luanda. O Radar Meteorológico Doppler, banda S possui raio de alcance de 400 km, o que permite cobrir Luanda e regiões adjacentes.

Os dados do Radar são obtidos em tempo real para monitoramento e previsão de tempo e armazenados para serem utilizados em pesquisa e desenvolvimento de produtos meteorológicos, além de ser a principal ferramenta de monitoramento.

A resolução do pixel na imagem que representa o produto meteorológico depende das configurações com as quais foi gerado. O usuário pode configurar imagens com dimensões que variam de 600 x 600 pixels até 1.000 x 1.000 pixels.

Principais Produtos Meteorológicos Gerados pelo Sistema Radar:

- RHI — Indicador polar de altura de dados de reflectividade, velocidade radial, e outros, para um determinado ângulo de azimute seleccionado;
- PPI — Indicador polar plano (em duas dimensões) de dados de reflectividade, velocidade radial, e outros para um determinado ângulo de elevação seleccionado;
- CAPPI — Indicador de reflectividade, velocidade e outros em duas dimensões e alturas seleccionáveis;
- BASE — Altura na base das nuvens de reflectividade e velocidade para valores seleccionáveis;
- ECHO-TOP — Altura no topo das nuvens de reflectividade e velocidade para valores seleccionáveis;
- RAW — Dados brutos do radar;
- VAD — Velocidade radial média versus azimute a um ângulo de elevação e uma distância, seleccionados;

VPP — Perfil vertical das velocidades e direcções dos ventos, centrado no radar, apresentado como barbelas de vento.

### 3.10. Modelos

#### 3.10.1. Modelo de Previsão «NOWCASTING»

O modelo de previsão «nowcasting» é caracterizado pelo uso e adaptação das saídas do radar em diferentes formatos e resoluções para previsão de curto e curtíssimo prazo. Entre os modelos utilizados destaca-se o TITAN (Thunderstorm Identification, Tracking, Analysis and Nowcasting). Foi originalmente concebido como um algoritmo para identificar e rastrear as tempestades medidas pelo radar meteorológico.

O sistema é composto de duas partes:

Algoritmo que faz a previsão, análise e aspectos climatológicos da tempestade;

Sistema de manipulação de dados, análise e visualização das tempestades previstas pelo algoritmo.

Todo o software foi elaborado pela NCAR (National Center for Atmospheric Research) nos EUA e actualmente ele é capaz de realizar as seguintes tarefas:

Assimilação de dados de vários tipos de radares meteorológicos;

Assimilar outros tipos de dados, tais como dados de descargas eléctricas, de satélite e de modelos de previsão do tempo;

Re-mapeamento de dados de radar em coordenadas cartesianas;

Fusão dos radares individuais em um mosaico de 3-D;

Filtragem de ecos de radar;

Estimativa de precipitação;

Cálculo de VIL e severidade da tempestade;

Nowcasting e previsão de deslocamento da tempestade.

#### 3.10.2. Modelo de Previsão «HIDROLÓGICA»

Aplicação de modelos hidrológicos com base nas saídas do radar com o objectivo de simular e projectar os níveis dos rios das Bacias e micro-bacias da Região Metropolitana de São Paulo. Abaixo apresentamos uma breve descrição do modelo que será usado neste Projecto.

##### GSFLOW

Modelo acoplado de água de superfície e subterrâneo baseado no modelo de precipitação runoff (PRMS) da USGS. O GSFLOW fornece um sistema de modelagem robusta para simulação de fluxo através do ciclo hidrológico da região de interesse. Todo o modelo foi elaborado pelo Departamento Americano de Geologia (USGS).

#### 3.10.3. Modelo de Previsão «PONTOS DE ALAGAMENTO»

Desenvolvimento de banco de dados com todos os alagamentos registados na Cidade de Luanda. Através de georeferenciamento das ocorrências, será feita uma correlação estatística dos eventos de chuvas e dos alagamentos com o objectivo de desenvolver um modelo de projecção de pontos de alagamento dentro da cidade.

#### 3.10.4. Alertas de Tempo Severo

Trata-se de informação com alto índice de acerto e confiabilidade. Permite que se amenize os prejuízos gerados pelas tempestades, alagamentos e transbordo de córregos e rios da Região Metropolitana de Luanda.

Os transtornos e consequentes prejuízos causados pelas intempéries do tempo são bem conhecidos em Luanda, entretanto actualmente não existe de um sistema confiável de previsão de tempo de cultíssimo prazo.

Os alertas serão enviados a todos os órgãos e sectores de interesse geral.

#### 3.10.5. Monitoramento 24 Horas

A concepção de um atendimento 24 horas contempla a infra-estrutura física necessária, de forma a permitir reunir gestores e demais tomadores de decisões. As informações oriundas dos diversos tipos de sensores remotos são recebidas pelo Sistema de Monitoramento, processadas (utilizando modelos matemáticos apropriados e personalizados) e disponibilizadas por meio de planilhas, gráficos, mapas e imagens georreferenciadas. Essas informações serão apresentadas por região, estrada, ruas, etc., e analisadas instantaneamente, combinando as mais diversas variáveis, permitindo saber local, dia, hora, causa e de que forma ocorreu um determinado problema. Esse Sistema de Monitoramento deverá operar 24 horas, ininterruptamente, durante os sete dias da semana.

#### 4. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA: Duração e programação dos trabalhos

O desenvolvimento do Projecto se dá em um prazo de 36 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em 7 fases, cujo andamento em alguns casos ocorre simultaneamente, a saber:

1.ª Fase — Aquisição e instalação das estações meteorológicas (6 meses).

Determinação dos locais a serem instaladas as estações;

Compra e instalação.

2.ª Fase — Aquisição e instalação de um Radar Doppler (18 meses).

Determinação dos locais a serem instaladas as estações;

Compra e instalação.

3.ª Fase — Modelos de Previsão (180 dias)

Estatística de Pontos de Alagamento: Índice;

Instalação de modelos: tempo, hidrológico, alagamento.

4.ª Fase — Banco de Dados (90 dias).

Banco de dados completo contendo os resultados das modelagens, dados observados, alagamentos e saídas do radar.

5.ª Fase — Desenvolvimento Produtos (3 meses).

Desenvolvimento dos produtos gráficos automáticos; Automatização de boletins.

6.ª Fase — Centro de Operações (6 meses).

Criação de Sala de Situação;

Aquisição de hardware e software para operações.

7.ª Fase — Treinamento (3 meses).

Manuais técnicos e operacionais;

Cursos e treinamentos.

#### 5. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA: Equipa

A equipa técnica prevista para execução do Projecto é contemplada por:

1. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador Científico e 3 Consultores intermediários indicados pelo INAMET.
2. Na Área de Banco de Dados, por: 1 consultor sénior e 2 consultores intermediários.
3. Na Área de Modelagem Numérica, por: 1 consultor sénior, 1 consultor intermediário e 2 consultores juniores.

4. Na Área de Avaliação Técnica e Diagnósticos de Campo, por: 2 consultores intermediários.

**6. TOR 02 — PROJ. PILOTO LUANDA: Custo Global Estimado:**

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo o equipamento técnico, criação/customizações/implementação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrito na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD			
			ANO 1	ANO 2	ANO 3	TOTAL
<b>EQUIPAMENTOS</b>						
12	Pç	Estações Meteorológicas instaladas				
1	Pç	Radar Doppler instalado				
1	Pç	Cluster				
3	Pç	Computadores				
1	Vb.	Sala de Situação				
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>						
<b>Sistemas</b>						
1	Vb.	Aquisição e customização de Banco de Dados				
1	Vb.	Aquisição de aplicativos				
1	Vb.	Desenvolvimento de Modelos				
<b>Pessoal Técnico</b>						
90	Dias	1 Profissional nível Senior				
90	Dias	2 Profissionais nível Intermediário				
90	Dias	1 Profissional nível Senior				
90	Dias	1 Profissional nível Intermediário				
90	Dias	1 Profissional nível Junior				
<b>Treinamento</b>						
90	Dias	3 Profissionais nível Senior				
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>						
1	Vb.	Gestão e administração				
1180	Dias	1 Profissional nível Senior				
1180	Dias	1 Profissional nível Intermediário				
		Infraestrutura para comunicações				
<b>VIAGENS</b>						
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias				
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			904.590,00	1.507.650,00	603.060,00	3.015.300,00
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>3.919.890,00</b>	<b>6.533.150,00</b>	<b>2.613.260,00</b>	<b>13.066.300,00</b>

**Termos de Referência n.º 3**  
**Monitoramento e Modelagem de Bacias**  
**Petrolíferas em Angola**  
**PETRONET**

**TOR 03 — PETRONET: Antecedentes**

O monitoramento permanente de parâmetros meteorológicos e oceânicos é de extrema importância económica e envolve segurança em Bacias de extracção de Petróleo. Países que fazem a exploração utilizam uma completa rede de colecta de dados, como é o caso da Petrobrás, no Brasil, que explora Bacias como as de Santos e Campos, e mais recentemente o Pré-Sal.

O petróleo angolano está distribuído ao longo de três principais bacias sedimentares costeiras: bacia do Congo (englobando Cabinda), bacia do Cunene e bacia do Namibe, que fazem parte da bacia marginal do Atlântico Sul.

Aproximadamente dois terços das actuais reservas de hidrocarbonetos de Angola, estimadas para mais de 35 anos, encontram-se na costa marítima da Província de Cabinda, estando o restante disperso na plataforma continental adjacente às Províncias do Zaire, Luanda, Benguela e Namibe.

A cascata de descobertas de petróleo em águas profundas, desde 1993, incrementou a produção ao nível actual de cerca de um milhão de barris/dia. A eventual criação de um novo pólo petrolífero ao largo do Lobito, na Província de Benguela, pode vir a transformar Angola num produtor com um peso equivalente ao dos Emiratos Árabes Unidos na balança petrolífera mundial.

Actualmente, 63% da produção petrolífera de Angola é exportada para os EUA (representando 8% das importações americanas) e para outros mercados, nomeadamente europeus (França, Portugal, etc.), asiáticos (China, Coreia do

Sul, Filipinas, Índia e Japão) e africanos (ao nível dos países da SADC).

O monitoramento das condições meteo-oceânicas serve principalmente a actividades operacionais em plataformas e embarcações, além de fornecer dados para diversas outras aplicações, tais como banco de dados ambiental corporativo e melhoria na previsão de tempo e ondas.

A caracterização das condições meteorológicas e oceânicas é fundamental, por exemplo, para a elaboração de Projectos de engenharia, para o planeamento de operações offshore e o atendimento a emergências em casos de acidentes no mar, além de subsidiar programas de licenciamento e planos de contingência.

O monitoramento se dá através de estações meteorológicas/oceânicas espalhadas pelas plataformas de extracção, gerando com isso um banco de dados estruturado, com dados observacionais. A climatologia oceânica e atmosférica também é importante no monitoramento, e para isso se faz necessário o uso de modelagem com interacção ar-mar.

A previsão de curto e médio prazos faz parte das operações de extracção, tais como altura de ondas, rajadas e swell, visando determinar «janelas operacionais» que não ofereçam riscos às diversas actividades executadas nas plataformas petrolíferas.

### 1. TOR 03 — PETRONET: Objectivos

O monitoramento visa atender principalmente as demandas operacionais através da divulgação em tempo real de certos parâmetros meteorológicos e oceanográficos, que são monitorados em toda a Bacia de extracção. Além disso, o Projecto PETRONET visa a prestação de serviços de desenvolvimento e operação de sistemas de monitoramento meteo-oceanográfico, incluindo modelagem numérica.

O sistema informatizado de monitoramento das condições meteo-oceanográficas nas áreas oceânicas e costeiras será constituído por 3 Módulos:

Aquisição de Dados em Tempo Real;

Previsão Meteo-oceanográfica;

Disponibilização de Informações.

#### MÓDULO 1: — Aquisição de Dados em Tempo Real

Esta etapa se dará através da instalação de estações oceano-atmosféricas nas plataformas de extracção. Com isso será formado um banco de dados online com acesso instantâneo das informações e consulta aos históricos.

Produtos gráficos e visuais estão disponíveis para as consultas.

#### MÓDULO 2: — Previsão Meteo-oceanográfica

As previsões serão feitas através de simulações numéricas de modelo atmosférico regional de previsão e de modelo de geração de ondas regional. Os resultados serão gerados de forma automática, e todos os campos previstos estarão disponíveis para visualização.

Alertas e boletins são gerados e distribuídos de acordo com os processos operacionais.

#### MÓDULO 3: — Disponibilização de Informações

Os resultados serão disponibilizados através de boletins e uma página WEB contendo todos os produtos e serviços do PETRONET (boletins, tabelas, gráficos, mapas, imagens, figuras etc.)

A página de disponibilização vai permitir uma navegação intuitiva e objectiva, segundo os mais modernos conceitos de navegabilidade em ambiente WEB.

### 2. TOR 03 — PETRONET: Resultados Esperados

Neste item serão descritos o produto que compõe o sistema PETRONET.

#### 2.1. Reanalise (climatologia)

Será feito um estudo sobre as características atmosféricas e oceânicas em Angola a partir de dados globais modelados. Os dados aqui denominados como «reanalise» pertencem a um Projecto cooperativo entre o NCEP e o NCAR que assenta numa técnica de assimilação de dados para produzir um número relativamente elevado de variáveis climáticas e meteorológicas. Os dados de observação (temperatura, velocidade do vento, pressão, etc.) são analisados e interpolados para sistema de redes tridimensionais ou tetradimensionais com o auxílio de modelos de circulação geral, utilizados nas previsões do estado do tempo.

O modelo é então posto em marcha com os dados de observação em que as saídas da simulação são variáveis climáticas (algumas não obtidas de forma directa) e interpoladas em zonas do globo nas quais não é possível recolher qualquer informação sobre o estado do tempo. Neste processo específico são produzidos e «reanalizados» dados a vários passos temporais, que vão desde uma frequência de quatro vezes por dia (de 6 em 6 horas) até aos resumos mensais (médias mensais), sem esquecer as médias diárias.

Existem dados desde 1948 até ao presente e, neste caso, presente significa dados disponíveis na internet com aproximadamente duas semanas de atraso, portanto a actualização pode ser considerada quase em tempo real. A grande vantagem desta base de dados reside no facto de disponibilizar um número elevado de parâmetros (de superfície e de altitude), todos eles relacionados com a dinâmica da atmosfera, formando um conjunto de informações bastante coerente, homogéneo e actualizado.

O Projecto PETRONET irá utilizar a reanalise para todo o domínio de Angola e regiões costeiras, e gerar uma climatologia de alta resolução com informações atmosféricas e oceânicas. Essa climatologia irá justificar a sazonalidade dos ventos (variações e desvios padrões), além dos padrões de agitação marítima, direcção e altura média das ondas e características oceânicas e toda a área de abrangência de exploração petrolífera de Angola.

Com esses resultados, serão gerados perfis climáticos das variáveis atmosféricas e oceânicas, que serão inseridos em banco de dados e que servirão para o estudo e prospecções de novos projectos. Além disso, servirá como base operacional na previsão e monitoramento diários da PETRONET.

#### 2.2. Estações Meteo-Oceânicas

Para a criação do banco de dados e o monitoramento online das condições atmosféricas e oceânicas, é necessária a instalação de estações por toda a área de exploração e produção de petróleo.

A estação seleccionada para instrumentação é composta de um anemómetro, um sensor de temperatura e humidade relativa do ar, um sensor de pressão atmosférica, sensor de

altura e direcção das ondas e um monitor de conversão de dados.

A distribuição das unidades instrumentadas será estrategicamente escolhida de forma a garantir que nenhuma região fique desprovida de dados mesmo em caso de falha de alguma Unidade Colectora de Dados e de abranger a maior área possível com um mínimo de estações.

Outros projectos de instalação de Estações Meteo-Oceánicas, como é o caso da Petrobrás, na Bacia de Campos, utilizam com padrão a distância entre as unidades instrumentadas, variando entre o mínimo 15 km e o máximo de 40 km.

Assumindo uma área aproximada de 200 mil km<sup>2</sup>, entre áreas de exploração, produção de Petróleo nas Bacias de Angola, e uma média de 30 km de distância entre as estações, o número adequado de unidades instrumentadas é de 260. As estações serão instaladas nas plataformas de extracção e navios-sonda. Em regiões com baixo número de plataformas, parte dessas estações podem ser instaladas em bóias flutuantes. Neste Projecto vamos considerar um planeamento «piloto» de instalação de 120 estações de observação.

Os parâmetros são medidos de forma constante com frequência de 1Hz, gerando no final de cada hora uma média dos últimos 600 valores (10 minutos), que são transferidas, através de comunicação por satélite, para um computador industrial conectado a estação através do conversor de dados.

Estes dados são transferidos via rede para um banco de dados em terra onde é realizada uma série de testes de consistências através de um sistema computacional.

Após todo o processo de colecta e transmissão dos dados, estes chegam até o usuário final através do portal PETRONET.

### 2.3. Banco de dados

Através dos resultados da reanálise e das medições provenientes das Estações Meteo-Oceánicas, o PETRONET tem um banco de dados completo contendo o regime de ventos, temperatura, humidade, pressão, altura e direcção das ondas para toda a região de exploração e produção de petróleo de Angola. Estes dados podem ser usados em estudos futuros e na análise de modelos de previsão regional oceânico e atmosférico.

Os resultados da climatologia (item 2.1) também são georeferenciados e os resultados estão inseridos no banco de dados estruturado.

### 2.4. Modelos de previsão: Oceano/Atmosfera

O PETRONET irá permitir o acesso aos resultados dos modelos de previsão atmosféricos e oceánicos.

#### 2.4.1. Modelo Atmosférico

O BRAMS (<http://rams.atmos.colostate.edu>) é um modelo regional amplamente utilizado no meio científico e recentemente em empresas privadas de todo o mundo. Possui uma física bastante elaborada, e que constantemente vem sendo actualizada de acordo com as pesquisas nas mais diversas áreas.

O BRAMS é totalmente configurável para se obter saídas de acordo com o interesse, ou seja, trabalha com diversas

variáveis meteorológicas, em diversos níveis da atmosfera, para qualquer área e com qualquer resolução.

O PETRONET irá fazer a gestão computacional do modelo atmosférico, gerando produtos diários com previsão para até 15 dias.

#### 2.4.2. Modelo Oceânico

O WW3 (<http://polar.ncep.noaa.gov/waves/wavewatch/wavewatch.shtml>) é um modelo espectral de terceira geração que permite descrever a geração e a propagação de ondas sobre o oceano. O WW3 é utilizado para obter a previsão de altura e direcção das ondas, além da altura do swell e agitação marítima.

O modelo tem previsões para até 7 dias, com resolução temporal de 3 horas, para todo o domínio de áreas de exploração e produção de petróleo de Angola.

O PETRONET vai fazer a gestão das rodadas diárias, e geração dos produtos utilizados nos processos operacionais.

### 3. TOR 03 — PETRONET: Produtos

#### 3.1. Boletins de Previsão

Com as saídas do modelo, são gerados diversos tipos de mapas, boletins e gráficos com formato específico para atender as necessidades operacionais.

Dentro os produtos e serviços destacam-se:

- Emissão de boletins pontuais de previsão de tempo e do estado do mar para até 96 horas (4 dias) de antecedência, com ênfase na ocorrência de chuvas fortes, rajadas de vento e agitação marítima para a exacta coordenada geográfica de interesse;

- Plantão permanente de meteorologistas para monitorar o desenvolvimento e evolução dos sistemas meteorológicos e do estado do mar, a partir de imagens de satélite;

- Emissão de avisos especiais de alerta e emergência elaborados a partir dos resultados dos produtos descritos acima. Nesses avisos serão decretados os estados de atenção, de alerta ou emergência.

Estes alertas serão enviados por mail e/ou FAX;

#### 3.2. Deslocamento de Tempestades.

O Modelo BRAMS permite localizar e prever o deslocamento de centros de baixa-pressão, ou ciclones, circulação atmosférica e nebulosidade.

Utilizando-se de uma resolução temporal de 1 hora, é possível monitorar de forma mais precisa o posicionamento de ciclones, com uma previsão de até 96 horas.

A posição dos ciclones é definida através do núcleo de baixa pressão, e o limiar para a definição de ciclone pode ser pré-estabelecido em função de valores climatológicos para a região de Angola.

#### 3.3. Previsão de Nevoeiros

Ainda utilizando modelos atmosféricos, e conhecendo os processos físicos e dinâmicos na formação de nevoeiros, é possível utilizar as saídas numéricas, e apresentar os resultados de um índice de formação de nevoeiros.

É desenvolvido um índice de formação de nevoeiros, que leva em consideração o perfil vertical de temperatura e humidade, além da circulação atmosférica e condições gerais do tempo.



Basicamente há dois processos mais importantes na formação de nevoeiros:

Processo radiactivo: mais comum em terra, e associado principalmente ao resfriamento da superfície;

Processo frontal ou advectivo: é o nevoeiro que se forma sobre o oceano, associado à propagação de perturbações frontais.

O índice vai utilizar as saídas horárias do modelo BRAMS, sendo possível prever e monitorar de forma mais precisa a formação e a localização de nevoeiros, em uma área pré-determinada.

### 3.4. Espectro de Ondas

O modelo oceânico WW3 permite, além de diversas outras variáveis, gerar espectros de onda para os pontos de interesse. Esse espectro indica os diversos campos de onda presentes nestes pontos de interesse, bem como suas direcções. O campo de onda final, ou a altura e direcção predominante da onda, usualmente é definido como o conjunto de todas as ondas dentro do espectro. Estas informações são geradas automaticamente a cada rodada do modelo, em forma de gráficos polares, para qualquer ponto de interesse.

### 3.5. Previsão de Rotas

O modelo de ondas WW3 possui saídas de altura, direcção e período da onda, além de informações de swell. A partir de rotas pré-definidas, com quaisquer origens e destino, é possível a geração de gráficos de previsão das condições oceânicas em forma de ondograma ao longo de todo o percurso.

Da mesma forma, utilizando-se o modelo regional, pode-se gerar a previsão para as condições meteorológicas (tempo, temperatura, cobertura de nuvens, precipitação, humidade relativa, pressão, etc.) em forma de meteograma ao longo de todo o percurso.

Os ondogramas e meteogramas terão as previsões de toda a rota pré-definida, independente da distância do percurso.

### 3.6. Produtos Gráficos

São gerados, através dos resultados dos modelos oceânico e atmosférico, diversos produtos derivativos apresentados em forma de tabelas, mapas e/ou gráficos.

Dentre eles, destaca-se:

Meteogramas e ondogramas: previsão pontual para os próximos dias em forma de gráficos, contendo as variáveis atmosféricas e oceânicas;

Mapas: contém a representação espacial das variáveis previstas (oceano e atmosfera);

Novos produtos também podem ser desenvolvidos de acordo com a demanda operacional.

### 3.7. Satélite

Um satélite meteorológico é usado para monitorar o tempo e o clima da Terra. As imagens dos satélites meteorológicos ajudam no monitoramento das nuvens e formação de tempestades.

O PETRONET fará o download automático das imagens de satélite de toda a África e imagens globais de alta resolução. Além disso, o Sistema faz o recorte para a área delimitada de Angola, e região costeira, criando um banco de dados estruturado para acesso online e do histórico de imagens.

### 3.8. Treinamento

A metodologia utilizada na geração de produtos e serviços do PETRONET será divulgada através de cursos e treinamentos para as equipes técnicas e operacionais envolvidas e indicadas pelo INAMET.

Serão feitos manuais de toda a modelagem e do desenvolvimento feito durante a aplicação do Projecto.

### 4. TOR 03 — PETRONET: Duração e Programação dos Trabalhos

O desenvolvimento do Projecto se dá em um prazo de 36 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em sete fases, cujo andamento em alguns casos ocorre simultaneamente, a saber:

1.<sup>a</sup> Fase — Reanálise da Atmosfera e Oceano em Angola (180 dias).

Será feito processamentos dos resultados da Reanálise para Angola, gerando a climatologia e sazonalidade.

2.<sup>a</sup> Fase — Aquisição e instalação das 120 Estações Meteo-Oceânicas torres de medição (36 meses).

Compra e instalação das estações e bóias.

3.<sup>a</sup> Fase — Atlas Oceânico-eólico (180 dias).

Através dos resultados das medições e da Reanálise, será feito o atlas oceânico de toda a costa angolana.

4.<sup>a</sup> Fase — Modelos de Previsão Oceânica e Atmosférica (120 dias).

Instalação física e computacional dos modelos de previsão;

Operação automatizada.

5.<sup>a</sup> Fase — Geração do Banco de Dados (180 dias).

Banco de dados completo contendo os resultados das modelagens, dados observados e atlas oceânico-eólico.

6.<sup>a</sup> Fase — Produtos e Serviços (12 meses).

Desenvolvimento dos produtos gráficos automáticos; Automatização de boletins.

7.<sup>a</sup> Fase — Treinamento (3 meses).

Manuais técnicos e operacionais de todo PETRONET;

Cursos e treinamentos.

### 5. TOR 03 — PETRONET: Equipa Técnica.

A equipa técnica prevista para execução do Projecto será contemplada por:

1. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador Científico e 2 Consultores intermediários indicados pelo INAMET.

2. Na Área de Banco de Dados, por 1 consultor sénior e 2 consultores juniores.

3. Na Área de Modelagem Numérica, por 1 consultor sénior, 1 intermediário e 1 consultores júnior.

4. Na Área de Capacitação e Treinamento, por 2 consultores sénior.

### 6. TOR 03 — PETRONET: Custo Global Estimado:

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo o equipamento técnico, criação/customizações/implantação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrito na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD			
			ANO 2	ANO 3	ANO 4	TOTAL
<b>EQUIPAMENTOS</b>						
120	Pç	Estações Oceano-atmosféricas instaladas				
1	Pç	Cluster				
6	Pç	Computadores				
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>						
<b>Sistemas</b>						
1	Vb.	Aquisição e customização de Banco de Dados				
1	Vb.	Aquisição de aplicativos				
1	Vb.	Desenvolvimento de Modelos Atmosféricos				
1	Vb.	Reanalise de dados				
<b>Pessoal Técnico</b>						
180	Dias	1 Profissional nivel Senior	4.806.120,00	6.408.160,00	4.806.120,00	16.020.400,00
120	Dias	1 Profissional nivel Senior				
360	Dias	1 Profissional nivel Intermediário				
360	Dias	1 Profissional nivel Junior				
<b>Treinamento</b>						
90	Dias	2 Profissionais nivel Senior				
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>						
1	Vb.	Gestão e administração				
1180	Dias	1 Profissional nivel Senior				
1180	Dias	1 Profissional nivel Junior				
		Infraestrutura para comunicações				
<b>VIAGENS</b>						
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias				
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			1.441.836,00	1.922.448,00	1.441.836,00	4.806.120,00
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>6.247.956,00</b>	<b>8.330.608,00</b>	<b>6.247.956,00</b>	<b>20.826.520,00</b>

Passaram a estar disponíveis de forma mais dinâmica e precisa aos Centros de Pesquisa e Institutos de Meteorologia.

A Meteorologia passou a ter um papel mais importante em diversos sectores socioeconómicos, tais como agricultura, defesa civil e geração de energia. Com isso, passou a ser necessária uma ferramenta de agregação dos diversos produtos e dados meteorológicos globais.

Dentro dessa necessidade, é prioritária a presença de um extenso banco de dados computacional para atendimento das demandas dos diversos sectores. O banco de dados deve pautar-se pela premissa de, manter integridade e a qualidade das informações, permitindo consultas eficientes e geração de relatórios conforme as especificidades de cada sector.

Além de dados observacionais, há a necessidade da execução de modelos numéricos de previsão e a consequente visualização de resultados, sejam eles na escala de tempo ou de clima.

Com o intuito de agregar o crescente número de informações meteorológicas existentes, foi criado o Projecto VISMET, que além de permitir a visualização compartilhada de inúmeras informações, rodar modelos de tempo e clima, também oferece um completo banco de dados estruturado.

#### 1. TOR 04 — VISMET: Objectivos

O objectivo principal é criar um Sistema de Modelagem Numérica e Visualização, Gerenciamento e Armazenagem de Informações Meteorológicas.

O sistema VISMET trabalha de forma independente em um conjunto de *hardware* dedicado, fazendo a rodada de modelos meteorológicos, download dos produtos disponíveis em centros globais, recodificação e armazenando de todas as informações, seja para a visualização, manipulação ou para consultar dados passados.

#### 2. TOR 04 — VISMET: Resultados Esperados.

O VISMET trabalha associado a um banco de dados e para isto se faz necessário um processo automático de download das informações, portanto é imprescindível comunicação de dados 24 horas por dia.

Dentre os produtos que estão disponíveis no VISMET, temos:

##### 2.1. METAR

Os dados dos aeroportos de todos os países estão disponíveis para acesso em tempo real e do histórico, de forma visual (gráficos, tabelas ou mapas).

O METAR (Meteorological Aerodrome Report — Relatório Meteorológico de Aeródromo) é um relatório codificado, associado às observações meteorológicas, e uti-

lizado para fornecer informações sobre condições do tempo em um aeroporto específico.

Trata-se da codificação de uma observação meteorológica de rotina para a aviação. Na maioria dos aeródromos tem sua confecção de hora em hora, nas horas cheias. Porém é possíveis ter relatórios em outros horários caso ocorram instabilidades e seja necessária uma actualização mais frequente.

Estas informações são decodificadas automaticamente pelo VISMET, e serão inseridas no banco de dados.

## 2.2. SYNOP

O VISMET irá armazenar os dados sinópticos globais e através de uma interface visual, sendo que estes estarão disponíveis para consulta online ou seu histórico.

O SYNOP, acrónimo de «Surface Synoptic Observations» (que pode ser traduzido em língua portuguesa como «Observações Sinópticas à Superfície»), é um código numérico (designado pela Organização Meteorológica Mundial) utilizado para a notificação de observações meteorológicas feitas por estações meteorológicas de superfície e automáticas.

Os relatórios SYNOP são normalmente enviados a cada seis horas e este é composto por grupos de números (e barras, caso não haja dados disponíveis), descrevendo informações meteorológicas gerais, tais como a temperatura, a pressão atmosférica, velocidade e direcção dos ventos, precipitação e a visibilidade medidos em estação meteorológica.

## 2.3. Satélite

Um satélite meteorológico é usado para monitorar o tempo e o clima da Terra. As imagens dos satélites meteorológicos ajudam no monitoramento das nuvens e formação de tempestades, assim como fornecem dados sobre a estrutura térmica e de humidade da atmosfera.

O VISMET faz o *download* automático das imagens de satélite, cobrindo a África e imagens globais de alta resolução. Além disso, o Sistema faz o recorte para a área delimitada de Angola, criando um banco de dados estruturado para acesso online e do histórico.

## 2.4. Radiossondagem

O VISMET faz o *download* dos códigos de radiossondagem de todos os continentes. O sistema decodifica as mensagens e armazena todas as informações, possibilitando sua posterior visualização na interface.

## 2.5. Modelos Meteorológicos

O VISMET vai permitir também a visualização dos resultados de diferentes modelos meteorológicos, sejam eles rodados internamente, ou em centros globais.

A interface vai permitir comparar o resultado de diferentes modelos, além de visualizar outras informações simultaneamente, como dados de METAR, SYNOP ou imagens de satélite.

O Sistema contempla a instalação de dois modelos meteorológicos regionais, o BRAMS e MM5.

O BRAMS (<http://rams.atmos.colostate.edu>) é um modelo regional amplamente utilizado no meio científico e recentemente em empresas privadas de todo o mundo. Possui uma física bastante elaborada, e que constantemente vem sendo actualizada de acordo com as pesquisas nas mais diversas áreas. Actualmente o BRAMS encontra-se na versão 5.0 e estamos constantemente acompanhando as actualizações.

O BRAMS é totalmente configurável para produzir saídas de acordo com o interesse, ou seja, trabalha com diversas variáveis meteorológicas, em diversos níveis da atmosfera, para qualquer área e com qualquer resolução.

Já o modelo MM5 é a quinta geração do modelo desenvolvido por pesquisadores da Pennsylvania State University (PSU) e do National Centers for Atmospheric Research (NCAR). Possui uma avançada física e usa parametrizações conectivas em seus processos de assimilação.

O VISMET vai fazer a gestão computacional dos dois modelos regionais, gerando produtos diários com previsão para até 15 dias.

## 2.6. Clima

O VISMET permitiu ainda a visualização dos resultados de um modelo climático. Os modelos climáticos utilizam métodos quantitativos para simular as interacções da atmosfera, oceanos, superfícies continentais e gelo.

As projecções de um modelo climático podem chegar até 9 meses. O VISMET irá rodar mensalmente o modelo de previsão de clima CCM3 (<http://www.cgd.ucar.edu/cms/ccm3/>), cujo principal variável de entrada é a Temperatura da Superfície do Mar.

Para tal, o VISMET conta com um hardware de alto desempenho que vai gerar as saídas mensais das principais variáveis meteorológicas. Os resultados irão indicar possíveis mudanças e desvios nas condições climáticas para Angola.

## 2.7. Banco de Dados

Todas as informações estão armazenadas em um banco de dados estruturado que irá receber as informações online e permitir o acesso local e remoto.

O VISMET contará ainda com um sistema de redundância e cópia de segurança das informações através do espelhamento dos dados em um segundo hardware.

O Projecto já contempla todo o sistema computacional para o gerenciamento do banco de dados e rodada dos modelos de tempo e clima.

## 3. TOR 04 — VISMET: Duração e Programação dos Trabalhos.

A implantação do Projecto se dá em um prazo de 12 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em quatro fases, a saber:

1.<sup>a</sup> Fase — identificação da Base actual de dados de Angola (30 dias).

É feita a averiguação do histórico existente e da actual estrutura de recebimento de dados globais.

2.<sup>a</sup> Fase — Instalação dos equipamentos — modelos e banco de dados (60 dias). É feita uma análise da estrutura física para instalação dos equipamentos:

Banco de dados e servidores para rodar os modelos de clima e tempo;

Configuração dos modelos para a região de Angola — modelos de tempo e clima.

3.<sup>a</sup> Fase — Geração de produtos gráficos e armazenamento no Banco de Dados (120 dias).

Nesta fase pretende-se deixar os modelos de tempo e clima rodando de forma operacional;

São gerados os produtos binários e gráficos para serem visualizados no VISMET;

Os dados observados e previstos já estarão sendo inseridos no banco de dados, com redundância e cópia de segurança.

4.<sup>a</sup> Fase — Treinamento e Aplicação em Angola (180 dias).

São feitos os ajustes operacionais do VISMET na utilização diária do INAMET;

Treinamento prático de todo o sistema;

Aplicação na operação de previsão e monitoramento do INAMET.

#### 4. TOR 04 — VISMET: Equipa Técnica.

A equipa técnica prevista para execução do Projecto é contemplada por:

5. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador Científico e 2 Consultores intermediários indicados pelo INAMET.

6. Na Área de Banco de Dados, por 1 consultor sénior e 2 consultores intermediários;

7. Na Área de Modelagem Numérica, por 1 consultor sénior e 2 consultores juniores;

8. Na Área de Avaliação Técnica e Diagnósticos de Campo, por 2 consultores intermediários.

#### 5. TOR 04 — VISMET: Custo Global Estimado:

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo o equipamento técnico, criação/customizações/implantação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrita na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD	
			ANO 2	TOTAL
<b>EQUIPAMENTOS</b>				
1	Pç	Cluster		
6	Pç	Computadores		
1	Vb.	Arquivo de Dados		
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>				
<b>Sistemas</b>				
1	Vb.	Coleta de Dados		
1	Vb.	Desenvolvimento de Modelos		
1	Vb.	Integração com INAMET		
<b>Pessoal Técnico</b>				
30	Dias	1 Profissional nível Senior		
30	Dias	2 Profissionais nível Intermediário		
180	Dias	1 Profissional nível Senior		
180	Dias	1 Profissional nível Intermediário		
180	Dias	1 Profissional nível Junior		
120	Dias	1 Profissional nível Senior		
<b>Treinamento</b>				
180	Dias	1 Profissional nível Senior		
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>				
1	Vb.	Gestão e administração		
360	Dias	1 Profissional nível Senior		
360	Dias	1 Profissional nível Junior		
		Infraestrutura para comunicações		
<b>VIAGENS</b>				
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias		
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			551.760,00	551.760,00
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>2.390.960,00</b>	<b>2.390.960,00</b>

**Termos de Referência n.º 5**  
**Estudo da Capacidade Eólica de Angola**  
**WindPower — Angola**

**1. TOR 05 — PROJECTO EÓLICO: Antecedentes**

A perspectiva de esgotamento dos combustíveis fósseis, as mudanças climáticas e a busca por um modelo de desenvolvimento sustentável nos levam a explorar novas e melhores alternativas de produção de energia. O vento, força motora dos grandes impérios náuticos e do comércio no passado, hoje se apresenta como uma das mais crescentes e viáveis formas de obtenção de energia.

Em Angola, com sua grande área geográfica, com cerca de 1.246.700 Km<sup>2</sup> e topografia peculiar, possui grande potencial eólico a ser explorado.

Um dos grandes limitantes à implantação de parques eólicos é conhecimento do regime, velocidade, constância, direcção e período do vento. Além de um prévio estudo através da climatologia, é necessária a medição de vento, tanto temporal como espacialmente. Até mesmo a estimativa do potencial eólico por meio de satélite ou métodos estatísticos carece de calibração *in situ*.

A inovação do Projecto WINDPOWER se apresenta sob duas facetas principais, a saber:

Prévio estudo, através de dados globais climáticos, do perfil eólico de Angola e determinação de possíveis áreas para instalação de parques eólicas;

Instalação de torres eólicas para medição em um período mínimo de 12 meses, definindo sazonalidades e potencial de geração de energia;

Utilização de modelos dinâmicos de produção eólica.

A solução proposta mantém a sua característica de inovadora, mesmo considerando-se o mercado mundial.

**2. TOR 05 — PROJECTO EÓLICO: Objectivos**

Neste Projecto será feito o estudo climático e geográfico de Angola com o objectivo de determinar regiões com potencial eólico. Através de medições *in loco*, é determinada ordem de grandeza de geração de energia no País.

Angola possui uma geografia favorável para a exploração de energia eólica, com a presença de vales e montanhas com até 1800 m, próximas a grandes cidades e a costa litorânea. O oceano tem grande papel na circulação local dos ventos, já que o contraste entre terra e mar gera um fluxo constante de ventos. As regiões mais altas de Angola estão a menos de 200 km da costa, contribuindo para um fluxo maior e constante de ventos.

O Projecto vai utilizar dados climatológicos para estimar as regiões com elevada intensidade dos ventos, definindo

regiões propícias a instalação de torres eólicas. A instalação de torres de medição se faz necessária para a colecta de dados e posterior estimativa de valores energéticos nos parques eólicas.

**3. TOR 05 — PROJECTO EÓLICO: Resultados Esperados.**

**3.1. Reanálise de Ventos.**

Os dados aqui denominados como «reanálise» pertencem a um Projecto cooperativo entre o NCEP e o NCAR que assenta numa técnica de assimilação de dados para produzir um número relativamente elevado de variáveis climáticas e meteorológicas. Os dados de observação (temperatura, velocidade do vento, pressão, etc.) são analisados e interpolados para sistema de redes tridimensionais ou tetradimensionais com o auxílio de modelos de circulação geral, utilizados nas previsões do estado do tempo.

O modelo é então posto em marcha com os dados de observação em que os outputs da simulação são variáveis climáticas (algumas não obtidas de forma directa) e interpoladas em zonas do globo nas quais não é possível recolher qualquer informação sobre o estado do tempo. Neste processo específico são produzidos e «reanalisados» dados a vários passos temporais, que vão desde uma frequência de quatro vezes por dia (de 6 em 6 horas) até aos resumos mensais (médias mensais), sem esquecer as médias diárias.

Existem dados desde 1948 até ao presente e, neste caso, presente significa dados disponíveis na internet com aproximadamente duas semanas de atraso, portanto a actualização pode ser considerada quase em tempo real. A grande vantagem desta base de dados reside no facto de disponibilizar um número elevado de parâmetros (de superfície e de altitude), todos eles relacionados com a dinâmica da atmosfera, formando um conjunto de informações bastante coerente, homogéneo e actualizado.

O Projecto POWERWIND vai utilizar a reanálise para todo o domínio de Angola, e gerar uma climatologia de alta resolução, considerando toda a topografia do País. Essa climatologia vai justificar a sazonalidade dos ventos, suas variações e desvios padrões, e principalmente as regiões em que a intensidade média é alta.

Com esses resultados, são determinadas as áreas com maior potencial eólico do País.

**3.2. Colecta de Dados**

Uma etapa importante na determinação de potenciais fazendas eólicas é a medição do vento *in loco*, através de torres meteorológicas. Nestas torres os ventos são medidos em diversos níveis, traçando perfis e variações verticais.

O objectivo de se medir os ventos é saber com detalhes qual o potencial eólico dessa região a ser estudado. Com base nos resultados da Reanálise dos Ventos (item 2.1) são determinadas as áreas em que serão instaladas ao menos 36 torres de medição sobre pontos de Angola.

As áreas onde são feitas as medidas serão definidas criteriosamente, e as torres irão medir os ventos com intervalos de 5 em 5 minutos. De acordo com normas internacionais, espera-se que essa medição tenha a duração mínima de 12 meses. Dessa forma, será obtido o ciclo sazonal anual completo.

### 3.3. Atlas Eólico

Os resultados obtidos através da reanálise e da medição in loco permitirão a criação de um atlas eólico completo de Angola. A partir do cálculo dos regimes de vento médios anuais para todo o território de Angola, pode-se estimar o potencial eólico-eléctrico efectivamente aproveitável por usinas eólicas no estado-da-arte mundial, através da integração dos mapas de velocidades, utilizando-se ferramentas de geoprocessamento e cálculos de desempenho e produção de energia eléctrica para usinas eólicas típicas.

Nesse processo, serão assumidas 3 alturas de velocidades de vento calculadas, 50m, 75m e 100m, com suas respectivas curvas médias de desempenho de turbinas eólicas comerciais. As classes de potência e dimensões consideradas serão baseadas em um modelo de turbina específica do mercado.

O atlas eólico desenvolvido terá as informações imprescindíveis para definir a capacidade de energia eólica disponível no País, bem como definição do melhor local para instalação dos parques eólicos.

### 3.4. Banco de Dados

Através dos resultados da reanálise e das medições in loco, o INAMET terá um banco de dados completo sobre o regime de ventos de Angola. Estes dados poderão ser usados em estudos futuros e no uso de modelos de projecção eólicos.

Os resultados do atlas eólico (item 2.3) também serão georeferenciados e os resultados estarão inseridos no banco de dados estruturado.

### 3.5. Modelo Eólico

A partir dos resultados inseridos no banco de dados, será utilizado um modelo de simulação tridimensional dos ventos sobre Angola, simulando, a partir de condições atmosféricas, o potencial eólico, em MWh para as próximas horas e dias nos pontos de interesse.

O Modelo será utilizado na gestão de geração de energia para os parques eólicos a serem implantadas.

Durante o estudo sobre as regiões e desenvolvimento do atlas eólico, o modelo também será usado para simulações e interpolações dos resultados.

## 4. TOR 05 — PROJECTO EÓLICO: Duração e Programação dos Trabalhos

O desenvolvimento do Projecto se dará em um prazo de 36 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em cinco fases, cujo andamento em alguns casos ocorrerá simultaneamente, a saber:

### 1.<sup>a</sup> Fase — Reanálise dos Ventos em Angola (180 dias).

Será feito processamentos dos resultados da Reanálise para Angola, gerando a climatologia e sazonalidade para todo o País em alta resolução espacial.

### 2.<sup>a</sup> Fase — Definição das áreas de instalação das torres de medição (90 dias).

Através dos resultados da Reanálise do vento e simulações com o modelo, serão definidas as áreas para a instalação das torres de medição. Número estimado: 36 torres;

### 3.<sup>a</sup> Fase — Aquisição e instalação das torres de medição (270 dias).

Compra e instalação das torres de medição de vento vertical.

### 4.<sup>a</sup> Fase — Atlas eólico (180 dias).

Através dos resultados das medições e da reanálise dos ventos, será feito o mapa eólico de toda a Angola.

### 5.<sup>a</sup> Fase — Geração do Banco de Dados (180 dias).

Banco de dados completo contendo os resultados das modelagens e atlas eólico.

Relatório final para capacitar o INMET no licenciamento das fazendas eólicas.

## 5. TOR 05 — PROJECTO EÓLICO: Equipa Técnica.

A equipa técnica prevista para execução do Projecto será contemplada por:

1. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador Científico e 2 Consultores intermediários indicados pelo INAMET.

2. Na Área de Banco de Dados, por 1 consultor sénior e 1 consultor intermediário e 1 consultor júnior.

3. Na Área de Modelagem Numérica, por 2 consultores sénior e 2 consultores juniores;

4. Na Área de Avaliação técnica e diagnósticos de campo, por 2 consultores intermediários.

## 6. TOR 05 — Projecto Eólico: Custo Global Estimado:

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo equipamento técnico, criação/customizações/implantação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrito na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD							
			ANO 4	ANO 5	ANO 6	TOTAL				
<b>EQUIPAMENTOS</b>										
36	Pç	Torres de Medição Eólica								
1	Pç	Cluster								
6	Pç	Computadores								
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>										
<b>Sistemas</b>										
1	Vb.	Aquisição e customização de Banco de Dados								
1	Vb.	Aquisição de aplicativos								
1	Vb.	Desenvolvimento de Modelos								
1	Vb.	Reanalise de Ventos								
1	Vb.	Licenciamentos								
<b>Pessoal Técnico</b>										
180	Dias	1 Profissional nível Senior	3.855.080,00	2.562.400,00	1.380.320,00	7.797.800,00				
180	Dias	1 Profissional nível Intermediário								
180	Dias	1 Profissional nível Junior								
180	Dias	3 Profissionais nível Junior								
180	Dias	1 Profissional nível Senior								
180	Dias	1 Profissional nível Junior								
90	Dias	2 Profissionais nível Senior								
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>										
1	Vb.	Gestão e administração								
1080	Dias	1 Profissional nível Senior								
1080	Dias	1 Profissional nível Junior								
		Infraestrutura para comunicações								
<b>VIAGENS</b>										
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias								
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			1.156.524,00	768.720,00	414.096,00	2.339.340,00				
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>5.011.604,00</b>	<b>3.331.120,00</b>	<b>1.794.416,00</b>	<b>10.137.140,00</b>				

### Termos de Referência n.º 6

#### Programa de Treinamento e Capacitação de Pessoal na área de Meteorologia, Climatologia e Meio Ambiente TREXNAMET — Angola

##### 1. TOR 06 — TREINAMET: Antecedentes

A Meteorologia e a Climatologia passaram por um avanço sem precedentes nas últimas 3 décadas em função de dois factores principais: a tecnologia cada vez mais precisa de monitoramento por satélites meteorológicos e o avanço dos modelos de previsão de tempo rodando em computadores cada vez mais rápidos.

Em função desses avanços tanto a previsão de tempo e clima para fins operacionais como a ciência que fundamenta análises sobre o efeito do homem no meio ambiente e nas mudanças climáticas passou por uma revolução total. Currículos foram se adaptando aos novos tempos e pessoal profissional teve que passar por treinamentos continuados.

Para um país como Angola, é importante investir em duas frentes: na formação de pessoal em instituições académicas para obtenção de títulos de mestrado e doutorado e no treinamento e capacitação de pessoal para operação meteorológica e para formar equipes dos diversos projectos envolvendo Meteorologia de interesse para o País.

##### 2. TOR 06 — TREINAMET: Objectivos

O objectivo do projecto TREINAMET é de capacitar pessoal nas áreas de Meteorologia, Climatologia e correlatas para operar os diversos projectos de interesse para Angola envolvendo essas áreas num contexto mais abrangente de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.

##### 3. TOR 06 — TREINAMET: Resultados Esperados

O projecto tem como intuito atingir todos níveis de capacitação desde o técnico até doutoramento académico. Para tanto são propostas actividades em diferentes frentes.

##### 3.1. Mestrado e Doutorado Académicos

Serão seleccionados candidatos provenientes das áreas de Física e Matemática para participar dos programas de pós-graduação da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal de Alagoas em áreas que envolvam diferentes aspectos de Meteorologia, Climatologia, Ciências da Computação, Meio Ambiente e Mudanças Climáticas. Vale lembrar a experiência bem sucedida da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-pecuária) que nos anos 1970 enviou ao exterior mais de uma centena de recém formados em diversas áreas de interesse para que frequentassem programas académicos de mestrado e doutorado. Com o retorno desse pessoal houve uma revolução no trato das questões agro-pecuárias no Brasil.

Para Angola, é importante pensar em massa crítica. Formar inicialmente 10 mestres e doutores, como um primeiro passo, seguido de novas iniciativas para chegar ao um ideal de 50 doutores em áreas da Meteorologia e correlatas. Espera-se com esse investimento continuado que o país desponte como liderança em meteorologia Tropical e nos assuntos de Meio Ambiente ligados às Mudanças Climáticas.

### 3.2. Treinamento e Capacitação de Pessoal Operacional

Como a formação académica mencionada acima tem um tempo de retorno de pelo menos 5 anos, sugere-se um treinamento de pessoal operacional nas modernas técnicas de análise e previsão de tempo e clima e nas técnicas de geração de produtos operacionais. Com esse treinamento e com a implantação dos diferentes projectos operacionais em Angola, será possível avançar para um novo patamar de atendimento dos diversos sectores que, ao se desenvolverem, demanda informações expeditas e precisas sobre a evolução do tempo e do clima. Estrategicamente serão também oferecidos seminários (ver próximo item) para atrair profissionais de outras áreas para a questão do tempo e do clima e suas inúmeras aplicações em agricultura, geração de energia hidroeléctrica e de energias alternativas, transportes e segurança. Espera-se também que, com um monitoramento e previsão eficientes haja uma expansão também dos negócios nas áreas de turismo e lazer.

Diversos cursos serão oferecidos com duração de 2-3 semanas com parte teórica e prática.

Noções de linux e scripts do grads e ncl para geração de produtos.

Hoje toda a operação meteorológica é automatizada. As plataformas linux rodando linux e os aplicativos como grads e ncl permitem, através de linguagens do tipo scripts, executar as tarefas do dia-a-dia sem interferência humana. Dominar essa técnica é imprescindível para um centro operacional nos dias de hoje. Não só a teoria será exposta aos alunos mas principalmente serão enfatizadas as aulas práticas.

Noções de processamento paralelo e montagem de um cluster Beowulf.

É viável hoje rodar modelos numéricos de previsão em clusters nos quais o software roda em paralelo. Este curso pretende capacitar os alunos na montagem do cluster e embasar o conhecimento sobre técnicas de processamento em paralelo, sua eficiência e até que ponto é possível aumentar o número de componentes do cluster e garantir o ganho em eficiência.

Programação em MCIDAS para gerar e manipular imagens de satélite.

O aplicativo MCIDAS desenvolvido em Wisconsin desde várias décadas tem uma versatilidade muito grande na manipulação de imagens de satélite com vistas a produtos específicos para uma dada região.

Noções de WRF e BRAMS — instalação e automatização de modelo de mesoescala.

Modelos de mesoescala como WRF e BRAMS podem ser rodados directamente desde que se conheça a sua potencialidade e a forma de alteração de parâmetros para as especificidades de uma dada região.

Armazenando dados meteorológicos em POSTGRESQL.

Bancos de dados meteorológicos são fundamentais para expansão do uso da Meteorologia nos diversos sectores para fins de planeamento. Montar o banco de dados e geri-lo são os objectivos deste módulo.

Páginas e aplicativos de Previsão do Tempo.

Para cada região é importante customizar as páginas para usos operacionais assim como os aplicativos para geração de produtos.

Dinâmica atmosfera e modelos de previsão de tempo e clima.

Interpretar uma previsão numérica requer conhecimento básico da dinâmica atmosférica.

Termodinâmica da atmosfera e índices de instabilidade.

A Meteorologia nos trópicos tem como base os conceitos da termodinâmica atmosférica e os consequentes índices de instabilidade.

Aspectos básicos da Meteorologia Tropical.

Há inúmeras vertentes na Meteorologia Tropical que são extremamente particulares a diferentes locais. No entanto os aspectos básicos são comuns e serão abordados neste módulo.

Climatologia Tropical

Aspectos da Climatologia Tropical estão ligados à evolução da temperatura da superfície do mar com impactos globais como o caso do fenómeno do El Nino /La Nina, até aspectos locais como a influência da corrente de Benguela em Angola.

Uso de saídas de modelos numéricos global e regional para previsão do tempo.

Um treinamento em uso de saídas de modelos numéricos de previsão envolve não só o traquejo operacional mas também o desenvolvimento de espírito crítico associado a um aprendizado contínuo no dia-a-dia.



### 3.3. Seminários abertos

Serão montados seminários abertos em diferentes temas visando atrair pessoal para as diferentes oportunidades do TREINAMET. Os tópicos serão desenvolvidos em 3-5 dias com a participação de conferencistas especializados nos diversos temas. Tópicos a serem abordados são:

Mudanças Climáticas e Cenários para África;

Eventos Extremos em Grandes Centros Urbanos como Luanda;

Mudanças Climáticas e Cenário Agrícola para Angola;

Meio Ambiente, Lixo, Invasão de Mananciais.

### 4. TOR 06 — TREINAMET: Duração e Programação dos Trabalhos

A implantação do projecto se dará em um prazo de 36 meses. Os trabalhos desenvolver-se-ão em duas fases, cujo andamento em alguns casos ocorrerá simultaneamente, a saber:

1.ª Fase — Instalação de Sala Informatizada para Treinamento em Meteorologia (60 dias).

Serão instalados equipamentos que permitam um treinamento adequado das diversas componentes dos serviços meteorológicos e correlatos.

2.ª Fase — Seleção dos candidatos ao mestrado e doutorado (60 dias).

Será feito um anúncio de oportunidades e seleccionados candidatos com potencial para serem aceites nos programas de mestrado e doutorado da USP e da UFAL.

3.ª Fase — Programação da série de seminários abertos (8 meses).

Serão oferecidos 4 seminários para atrair pessoal para os projectos que envolvem Meteorologia em Angola.

4.ª Fase — Cursos de Capacitação (30 meses)

Serão realizados 11 cursos de treinamento e capacitação para o pessoal operacional do INAMET.

### 5. TOR 06 — TREINAMET: Equipa Técnica

A equipa técnica prevista para execução do projecto será contemplada por:

1. Na Área de Administração e Gestão, por: 1 Coordenador.

2. Na Área de Capacitação e Treinamento 6 consultores seniores.

### 6. TOR 06 — TREINAMET: Custo Global Estimado:

O orçamento previsto inclui a aquisição e instalação de todo equipamento técnico, criação/customizações/implantação dos modelos e sistemas, além do treinamento/formação e suporte. A estimativa de custo total está descrito na tabela a seguir:

QUANT.	UNID.	DESCRIÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO - USD		
			ANO 2	ANO 3	TOTAL
<b>EQUIPAMENTOS</b>					
1	Vb.	Sala de Treinamento			
1	Vb.	Equipamento Didático			
1	Vb.	Equipamento de Informática			
<b>FORMAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>					
<b>Estruturação Didática</b>					
1	Vb.	Processo Seletivo			
4	Evento	Seminários c/15 participantes cada			
11	Evento	Cursos c/10 participantes cada			
<b>Pessoal Técnico</b>					
120	Dias	6 Professores e Palestrantes (nível Senior)			
<b>GESTÃO E AQUISIÇÃO DE SERVIÇOS</b>					
1	Vb.	Gestão e administração			
1440	Dias	1 Profissional nível Senior			
		Infraestrutura para comunicações			
<b>VIAGENS</b>					
1	Vb.	Passagens aéreas e diárias			
<b>CUSTOS DE GESTÃO DO PROJETO - 30%</b>			554.400,00	510.360,00	1.064.760,00
<b>CUSTO TOTAL</b>			<b>2.402.400,00</b>	<b>2.211.560,00</b>	<b>4.613.960,00</b>

**Termos de Referência n.º 7**  
**Sistema Integrado de Radares Meteorológicos**  
**de Angola — SIRMETAN**

**1. TOR 07 — SIRMETAN: Introdução**

Angola situa-se na região ocidental da África Austral, com uma extensão territorial de 1.246.700 km<sup>2</sup>, com 1.650 km de linha de costa e 4.837 km de fronteira terrestre. Angola tem condições privilegiadas sob ponto de vista hidrográfico com uma ocupação de cerca de 60% do território. Possui cinco grandes bacias hidrográficas, correspondendo aos rios Zaire, Kwanza, Cunene, Cubango e Queve. A altitude média situa-se à volta dos 1.000m, localizando-se na região central os pontos culminantes: Montes Moco (2.620m) e Meco (2.583m).

Em Angola e áreas circunvizinhas, as secas alternam com cheias devido a regimes intensos de precipitação sobre algumas bacias, com inundações de áreas extensas e por vezes com destruição de infra-estruturas. Os fenómenos meteorológicos extremos são recorrentes durante a estação chuvosa, tais como tempestades convectivas com descargas eléctricas, rajadas intensas de vento, queda e precipitação torrencial, associadas a aglomerados convectivos profundos ou linhas de instabilidade, embebido ou não num determinado ambiente sinóptico particular.

Historicamente, a ocorrência desses eventos extremos tem deflagrado o estabelecimento de desastres naturais com sérios prejuízos a sociedade, a economia e ao meio ambiente, por vezes irreversíveis, não estão devidamente documentados numa base de dados, mas são frequentemente referenciados pela mídia.

O Instituto Nacional de Meteorologia de Angola — INAMET, divulga previsões para os períodos de 24, 48 e 72 horas, apoiada na rede de estações meteorológicas de superfície com densidade aquém das dimensões do país, no sistema de recepção de imagens do satélite Meteosat 8, e com suporte de modelos de previsão numérica, meios que não permitem a previsão de curta duração, tecnicamente denominada por «Nowcasting» i.e. previsão de muito curto prazo (3 a 8 horas). A instalação de uma rede de Radares Meteorológicos, vai permitir a utilização de informações de radar para uma multiplicidade de aplicações, como por exemplo, para o diagnóstico de precipitação e calibração de modelos hidrológicos para gerarem previsões de caudais mais confiáveis de modo que atempadamente possam ser elaborados e difundidos avisos e alertas.

Os esforços dos Serviços Nacional de Protecção Civil — SNPC, tem sido mais no sentido de mitigação dos efeitos das catástrofes do que preventivos, devido a inexistência de previsões de muito curto prazo, «Nowcasting», ocasionada pela falta de um sistema de Radar Meteorológico, por parte do INAMET. Uma Rede de Radares Meteorológicos constitui

uma tecnologia importante ligada à detecção remota, permite uma monitorização constante da atmosfera num raio de cobertura até 400 km, com uma resposta muito positiva até 250km. Através de informações de Radar é possível localizar o nascimento de células convectivas e acompanhar a sua evolução e a sua trajetória, sendo um instrumento importante para a detecção, o deslocamento e a intensidade da precipitação. O Radar é uma ferramenta poderosa para apoio ao desenvolvimento de técnicas de «Nowcasting» com um valor incalculável na área da prevenção e no suporte a diversas actividades económicas.

Radares Meteorológicos normalmente são o maior investimento feito pelas instituições de meteorologia em nível mundial, devido o elevado custo do equipamento e também de operacionalidade. Por outro lado, a limitação do raio de acção dos radares leva as Instituições de Meteorologia a implementarem projectos que contemplam rede de radares meteorológicos a fim de cobrir a totalidade dos territórios sob sua jurisdição. A cobertura espacial do território de Angola, só poderá ser alcançada com a instalação de uma rede de 9 (nove) radares. Desta maneira é possível estabelecer um sistema de informação em tempo real, on line, através de uma integração de radares e disdrómetros para apoio ao desenvolvimento e prevenção de desastres pluviométricos extremos.

Assim, tendo em conta a importância que a previsão a curto e muito curto prazo têm em muitas actividades económicas e para a melhoria do sistema de avisos e alertas, o INAMET e decidiu estabelecer um Projecto designado Sistema Integrado de Radares Meteorológicos em Angola — SIRMETAN.

**2. TOR 07 — SIRMETAN: Descrição geral do Projecto**

Radares medem a intensidade do sinal retro espalhado por um alvo sobre o qual incidiu a energia electromagnética transmitida pelo equipamento. Os alvos podem ser quaisquer obstáculos encontrados na direcção de propagação da energia electromagnética transmitida. No radar meteorológico os alvos visados podem ser, por exemplo, as precipitações (chuvas), as quais provocam um retro espalhamento que, de um modo geral, é proporcional às suas intensidades. A determinação da taxa de chuva é um dos mais importantes usos da teledetecção atmosférica através de radar. A disponibilidade de dados em tempo real, durante o período de ocorrência de um evento de chuva, torna possível monitorar a sua variação espacial e temporal. De acordo com a literatura a utilização de radares meteorológicos e disdrómetros em regiões tropicais veio trazer um grande avanço no que diz respeito ao desenvolvimento da meteorologia por radar, e, conseqüentemente na previsão de curto prazo, onde temos, a partir daí, informações sobre a estru-

tura e localização das células de chuva, sua intensidade e seu deslocamento. Fazendo-se necessário agora, entender com maior detalhe o tipo e o comportamento da precipitação sobre a região. Este projecto visa, além de estudar as estruturas das células de chuva embutidas nos sistemas de precipitação, utilizando dados do radar meteorológico e informações disdrométricas, a calibração e validação das estimativas da taxa de precipitação determinadas por uma rede de radares meteorológicos e disdrómetros, bem como a elaboração de programas computacionais para a geração de produtos baseados nas estimativas de precipitação, aplicados à cartografia relevante para as mais diversas áreas de interesse. Com essa finalidade, serão utilizados além da rede disdrométrica a ser implantada, pluviómetros, técnicas de processamento estatístico e geoprocessamento visando tornar mais precisas as estimativas da taxa de chuva através de radar para a região de cobertura.

Radares Meteorológicos permitem responder e satisfazer as necessidades meteorológicas nacionais, regionais e locais, implementando o que está sendo feito no País, e ainda, melhorar os principais aspectos socioeconómicos de Angola, como:

*Protecção Civil:* Boletins de «Avisos e Alerta» emitidos com horas de antecedência contribuem para proteger bens e salvar vidas humanas e animais das tempestades catastróficas.

*Agricultura:* A experiência tem mostrado que uns dos maiores usuários das informações de radar meteorológico do sector agrícola são os plantadores de cana. A manipulação dos programas de interpretação das imagens por pessoal não técnico tem mostrado a versatilidade e a utilidade dos programas para utilização junto ao campo. As informações divulgadas tanto de radar como de prognósticos de tempo e de clima, ao sector açucareiro permitem um melhor planeamento de todas as actividades do cultivo da cana, desde o preparo do solo até a colheita, aumentado a produtividade e reduzindo as perdas.

*Recursos do Mar:* Os boletins deverão também auxiliar na extracção e produção de recursos marinhos. A pesca, por exemplo, poderá ser feita com maior produtividade e maior segurança para os pescadores. Actividades de aquicultura marinhas também poderão ser mais bem executadas.

*Turismo:* Os boletins divulgados permitirão um melhor planeamento das actividades turísticas, particularmente as que envolvem certo grau de risco, oferecendo maior segurança para os turistas.

*Pesquisa/Ensino:* Estando os radares localizados em toda a região angolana irão, para além de suprir a carência de informações meteorológicas sobre a costa de Angola, contribuir enormemente para o aprofundamento do conhecimento científico sobre a Meteorologia nesta região africana.

*Actividades Portuárias:* As previsões a muito curto prazo são essenciais para permitir uma planificação adequada de uma série de operações portuárias, que vão desde a gestão de entradas e saídas de navios a cargas e descargas, principalmente de materiais sensíveis.

*Indústria de Extracção Petrolífera:* Sendo uma actividade de extrema importância para a economia de Angola e é muito sensível a mudanças bruscas de tempo, porque afectam a planificação de actividades nas plataformas e o transporte marítimo e aéreo. Os radares podem permitir o desenvolvimento de produtos de «nowcasting» também conhecidos por previsões de muito curto prazo (3 a 8 horas) e deste darem uma contribuição importante na planificação de muitas actividades desta indústria.

### 3. TOR 07 — SIRMETAN: Equipa do Projecto

#### 3.1 — Coordenação Geral:

Coordenação científica: Prof. Doutor Ricardo Sarmiento Tenório — SIRMAL/UFAL — Brasil;

Coordenação Nacional: A indicar (alguém pelo INAMET, ou Gabinete de Segurança alimentar;

Coordenação e supervisão Técnica — Dr. Sérgio Ferreira -Consultor Sénior do PDE do INMET.

Angola: Integrar pelo menos 3 Técnicos, sendo um o coordenador adjunto do Projecto e os outros 1 do INAMET e outro do SNPC. Haverá também a participação de vários técnicos do INAMET e SNPC nos cursos de treinamento e pós-graduação previstos, que após a conclusão poderão integrar a equipe técnica.

#### 3.2 — Técnicos especializados (a indicar):

Dois (3) Pesquisadores com doutorado em Meteorologia ou área afim, especializados em Radar e Disdrómetro;

Dois (2) Pesquisadores com mestrado em Meteorologia especializados em informática com experiência e aplicações de radar e disdrómetros;

Um (1) técnico com Mestrado em meteorologia com experiência em manutenção de Radar e Disdrómetro.

### 4. TOR 07 — SIRMETAN: Principais Actividades

Com o apoio e colaboração do INAMET e SNPC, o Projecto está configurado em 4 módulos interligados, através dos quais se pretende realizar as seguintes actividades:

Módulo 1 — Identificar as áreas e instalar uma rede nove (9) Radares Meteorológicos Banda S e uma rede disdrométrica com 18 equipamentos, numa visão integrada, combinando necessidades do INAMET e de outros sectores governamentais e privados para permitir que haja mais dados hidrometeorológicos disponíveis para vários fins, sendo as aplicações com os radares existentes o objecto principal. A informação gerada

nesta rede será utilizada nas acções em curso para melhorar a previsão regionalizada;

Módulo 2 — Implantar um sistema de operação e do uso científico bem como da manutenção da rede de radares e de disdrômetros através da capacitação de quadros técnicos;

Módulo 3 — Garantir a confiabilidade dos dados através de instrumentos calibrados pela utilização de relações ZR sectorizadas e de um bom sistema computacional, no que diz respeito ao acesso externo, via Internet, aos produtos gerados no INAMET;

Módulo 4 — Desenvolver produtos específicos de radar em função das necessidades individuais, garantindo a existência de dados e imagens de radar, armazenados numa base de dados com acesso Web por um sistema de palavras-chave;

O INAMET e o SNPC, não possui técnicos habilitados nessa área de aplicação da Meteorologia, devendo ser implementado um programa de treinamento e cursos de pós-graduação na área de interpretação do sinal de Radar Meteorológico, dados de disdrômetro e de manutenção dos equipamentos. Esses cursos deverão ser realizados localmente, em universidades participantes e possivelmente na fábrica dos equipamentos. Durante a realização do projecto pretende-se qualificar pelo menos 12 técnicos do INAMET e SNPC distribuídos nas diversas áreas anteriormente citadas.

## 5. TOR 07 — SIRMETAN: Equipamentos

### Rede disdrométrica

O tamanho, a forma das partículas, a intensidade da chuva é de importância fundamental no entendimento da distribuição do tamanho de gotas de chuva (DTG). Por sua vez, o conhecimento das DTGs é importante e influencia diversos campos de pesquisa como: interpretação dos dados de radar meteorológico, erosão do solo, aplicações agrícolas e telecomunicações. Portanto, para se caracterizar as DTGs torna-se necessário conhecer factores, que estão relacionados com a microfísica, com a dinâmica e os processos cinemáticos que influenciam a chuva. O disdrômetro, equipamento especialmente projectado para garantir uma medição acessível e precisa de todos os tipos conhecidos de precipitação e possibilitar medir o total, a velocidade e a intensidade e o tamanho das partículas da chuva, pode ainda indicar a reflectividade de radar. Desta maneira, a instalação de uma rede disdrométrica no território de Angola permitirá um estudo completo para utilização da rede de radares meteorológicos, incluindo a determinação de relações ZR específicas para as regiões de observação de cada radar.

Os disdrômetros, em número de 18 unidades, serão instalados após um levantamento criterioso das áreas. Ao escolher um local para a instalação do sensor serão observados os seguintes critérios:

- a) Localização entre 40 km a 50 km (linha recta) de cada radar (dois para cada área dos 9 radares), com visada sem obstáculos, em altitude semelhante a do radar e em regiões onde não haja influência significativa de vento;
- b) O instrumento é quase livre de manutenção. Integrado com aquecedores para garantir uma utilização fiável todo o ano. Uma tecnologia especial elimina uma possível influência da luz extrínseca. Flutuações térmicas e influências ópticas são automaticamente compensadas pelo sensor, portanto, poderão ser instalados juntos a outras plataformas de colecta de dados (PCD);
- c) Como para a comunicação o instrumento possui uma saída tipo RS 485, e também como duas saídas digitais opto-acoplador estão disponíveis, é aconselhável instalar em local de fácil acesso e com possibilidade de transmissão por sistema de telefonia.

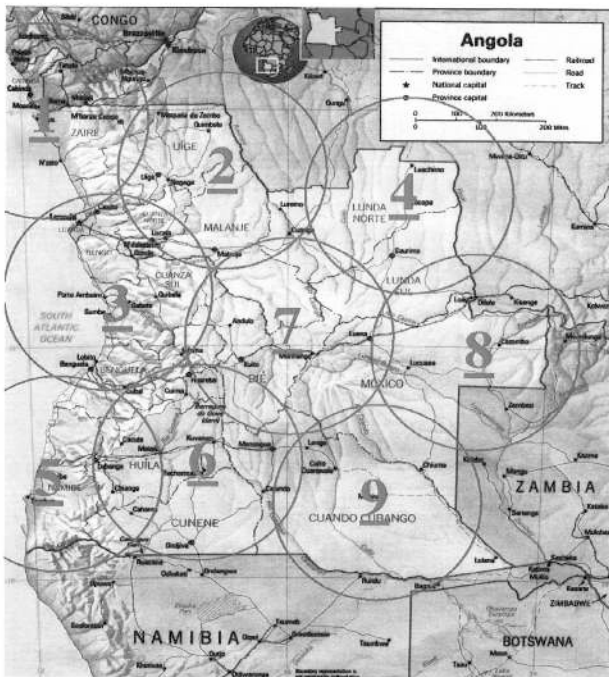
Principais características técnicas do disdrômetro (monitor da precipitação a laser):

<i>Princípio de funcionamento</i>	laser 785 nm, máximo 0,5 mW ópticos potência, Laserclass 1M
<i>Área de medição</i>	46 cm <sup>2</sup> (23 x 2,0 cm)
<i>Granulometria</i>	0,16 ... > 8 milímetros
<i>Número de Classes</i>	440 classes (22 diâmetros * 20 velocidade)
<i>Velocidade</i>	0,2 ... 20 m / s
<i>Refletividade Radar</i>	Z = -9,9 .. 99,9 dBZ
<i>Fonte de alimentação</i>	24 V AC / 750 mA, alternativamente, 230 VCA ou 115 VCA incl. std.
<i>Peso</i>	4,8 kg
<i>Software gráfico e de análise</i>	PC-programa LNM vista

### Rede de Radares

O radar meteorológico Banda S Doppler é uma poderosa ferramenta na ciência da meteorologia, pois, ele possui a capacidade de detectar e identificar diversos tipos de fenómenos meteorológicos e medir os seus níveis de intensidade. Um radar meteorológico Doppler é um equipamento de alto desempenho, operando na banda S, de longo alcance e um processador Doppler permite a realização das medidas de intensidade e velocidade dos fenómenos meteorológicos e elimina virtualmente a presença de alvos falsos e retorno (clutter) de solo na tela da consola de visualização, permitindo a apresentação de uma imagem real e clara dos fenómenos detectados. Cada radar a ser instalado deverá o ser projectado para se constituir num nó da rede de radares, para a geração de dados brutos e disseminação de produtos que podem ser consolidados com os dados provenientes de outros sensores, incluindo Disdrômetro, satélites e estações de superfície, para compor um conjunto completo de informações.

As localizações definitivas dos radares serão definidas após um estudo detalhado da região, observando as condições técnicas e topográficas. A figura 1 mostra uma configuração provisória da rede proposta.



**Figura 01** — Configuração Provisória da rede de radares de Angola. Cada marca corresponde a um círculo com raio de 300 Km.

Os conjuntos que compõem cada radar são:

- Antena com o mecanismo de accionamento;
- Transmissor;
- Receptor;
- Processador de sinal;
- Sistema integrado de testes;
- Quadro de energia.

As características básicas do sistema radar meteorológico deverão ser:

- Doppler pulsado (pulso curto e pulso longo), mono-frequência com oscilador coaxial magnetron de alta estabilidade, recepção coerente em fase, com processamento de reflectividade, velocidade radial e largura espectral;
- Frequência sintonizável na banda S (2,7 a 2,9 GHz);
- Operação em modo local ou remoto, contínua, automática, interactiva e programada;
- Capacidade de detecção de reflectividade acima de 12 dBz a 200 km operando em pulso curto e de 7 dBz operando em pulso longo (chuva com gotas líquidas  $|K| 2 \text{ [dB]} = 0,32 \text{ dB}$ );
- Cobertura e varredura em distâncias de até 400 km num azimute de 360 graus e elevação de -2 a +90 graus. Largura de feixe da antena de 2 graus, largura do pulso curto de 0,7  $\mu\text{s}$  e do pulso longo de 2,0  $\mu\text{s}$  e frequência de repetição dos pulsos variando de 250 Hz a 1.200 Hz;
- Sistemas de rede de comunicação via LAN/WAN OSI/TCP-IP, permitindo a integração com outros

radares ou sensores, com gerenciamento físico e lógico centralizado;

Geração dos produtos meteorológicos, tais como, análise os fenómenos meteorológicos básicos e severos, nowcasting e forecasting, velocidade e direcção dos ventos, composição multi-radar, além de aplicações específicas.

#### 6. TOR 07 — SIRMETAN: Resultados esperados:

- Monitoramento das condições de tempo severo em tempo real para o território angolano;
  - Previsões de muito curto prazo «Nowcasting», para as principais cidades e áreas circunvizinhas;
  - Avisos e alertas sobre eventos meteorológicos extremos para o Serviço Nacional de Protecção Civil — SNPC;
  - Melhor conhecimento técnico-científico sobre os fenómenos extremos relevante para a região de Angola e áreas circunvizinhas;
  - Incremento da segurança das operações aeronáuticas no aeroporto de Luanda;
  - Formação de Pesquisadores e Técnicos especializados na área de Radar Meteorológico e Disdrómetro;
  - Melhor utilização da informação do radar meteorológico para apoio a diversas actividades;
  - Maior capacidade para gerar boletins com previsão a muito curto prazo (2 a 6H), com um bom grau de acerto e acesso on line na página web do INAMET;
  - Rede de Radares Meteorológicos Doppler com as relações ZR específicas determinadas para as condições de Angola e como consequência uma informação de melhor qualidade;
  - Melhoria na capacidade de previsão de cheias devido à utilização do radar para calibrar modelos hidrológicos;
  - Melhoria na área da prevenção sobre desastres naturais devido a uma melhor informação e à sua disponibilização atempada e à formação dos utilizadores;
  - Base de dados de imagens do radar e Disdrómetro disponíveis para estudos e investigação;
  - Possibilidade de desenvolver linhas de investigação na área do radar e na caracterização do tipo e regime de precipitação, devido a existência de Quadros nacionais qualificados e especializados no domínio do radar meteorológico e do Disdrómetro;
  - Formação de Mestres e Doutores na área do Radar como de Mestre em Electrónica do Radar para garantir o pleno funcionamento dos Radares instalados.
- #### 7. TOR 07 — SIRMETAN: Custo global estimado:
- O custo global englobando equipamento, aquisição de serviços para desenvolvimento, instalação, formação, bolsas de formação e custos de gestão.

Rúbrica	Designação	Custo (Usd) unid.	Quantidade	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano 6	Ano 7	TOTAL (Usd)
Equipam.	Radar Banda S Dopler	2.000.000	9	2.000.000	0	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	0	18.000.000
	Disdrometro	11.000	18	22.000	0	44.000	44.000	44.000	44.000	0	198.000
	UPS 10 kva	5.000	9	5.000	0	10.000	10.000	10.000	10.000	0	45.000
	Grupo Gerador 25 kva	15.000	9	15.000	0	30.000	30.000	30.000	30.000	0	135.000
	Camioneta 4x4 C.Dup.	75.000	2	75.000	0	75.000	0	0	0	0	150.000
<b>sub-total:</b>				<b>2.117.000</b>	<b>0</b>	<b>4.159.000</b>	<b>4.084.000</b>	<b>4.084.000</b>	<b>4.084.000</b>	<b>0</b>	<b>18.528.000</b>
<b>Fret.dep 12%</b>				<b>254.040</b>		<b>499.080</b>	<b>490.080</b>	<b>490.080</b>	<b>490.080</b>	<b>0</b>	<b>2.223.360</b>
<b>Total Equipam.</b>				<b>2.371.040</b>		<b>4.658.080</b>	<b>4.574.080</b>	<b>4.574.080</b>	<b>4.574.080</b>	<b>0</b>	<b>20.751.360</b>
Aqui.Serviços											
	Infraest. Radar infraest.	50.000	9	50.000	0	100.000	100.000	100.000	100.000		450.000
	Disdrometro	2.000	18	4.000	0	8.000	8.000	8.000	8.000		36.000
	Consultor Senior	840/dia	900	252.000	252.000	252.000	252.000	252.000	152.000	100.000	1.512.000
	Consultor Senior	840/dia	200	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	54.000	30.000	504.000
	Consultor Intermédio	560/dia	200	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000	56.000		336.000
	Consultor Junior	420/dia	200	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000	42.000		252.000
	Coordenador Nac.	560 /mes	72 mês	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720	6.720		40.320
	Formador C/Dout.	112/hora	90	40.320	0	0	40.320	0	0		80.640
	Formador C/Mest	84/hora	90	30.240	0	0	30.240	0	0		60.480
<b>sub-total:</b>				<b>565.280</b>	<b>440720</b>	<b>548.720</b>	<b>619.280</b>	<b>548.720</b>	<b>418.720</b>	<b>130.000</b>	<b>3.271.440</b>
<i>per diem</i>	480,00 \$/dia	480	900	96.000	96.000	96.000	48.000	48.000	48.000	48.000	432.000
	Passagens	2.800	50	39.200	28.800	28.800	14.400	14.400	14.400	14.400	140.000
<b>sub-total:</b>				<b>135.200</b>	<b>124.800</b>	<b>124.800</b>	<b>62.400</b>	<b>62.400</b>	<b>62.400</b>	<b>62.400</b>	<b>572.000</b>
	4 Bolsas Dout.	1960/mes	36mes	47.040	47.040	47.040	47.040	47.040	47.040		282.240
	4 Bolsas Mestrado	1400/mes	24 mês	33.600	33.600	33.600	33.600				134.400
	Outras despesas	2.000/bolsa		8.000		8.000					16.000
<b>sub-total:</b>				<b>88.640</b>	<b>80.640</b>	<b>88.640</b>	<b>80.640</b>	<b>47.040</b>	<b>47.040</b>	<b>0</b>	<b>432.640</b>
<b>Total Parcial</b>				<b>3.160.160</b>	<b>646.160</b>	<b>5.420.240</b>	<b>5.336.400</b>	<b>5.232.240</b>	<b>5.039.840</b>	<b>192.400</b>	<b>25.027.440</b>
	<b>Custos gestão Projecto 30%</b>			<b>948.048</b>	<b>193.848</b>	<b>1.626.072</b>	<b>1.600.920</b>	<b>1.569.672</b>	<b>1.511.952</b>	<b>57.720</b>	<b>7.508.232</b>
<b>Total</b>				<b>4.108.208</b>	<b>840.008</b>	<b>7.046.312</b>	<b>6.937.320</b>	<b>6.801.912</b>	<b>6.551.792</b>	<b>250.120</b>	<b>32.535.672</b>

### Termos de Referência n.º 8

#### Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola-SICLAD — Angola 1. TOR 08 — SICLAD: Enquadramento

O papel da meteorologia no desenvolvimento de vários sectores da economia e da sociedade é hoje, cada vez mais reconhecido e apreciado. Dados climatológicos constituem a base para o planeamento, previsões de tempo são essenciais para a calendarização e programação de várias actividades e mesmo para a segurança de bens e preservação de vidas, através da difusão atempada de avisos e alertas.

Angola tem condições privilegiadas sob ponto de vista edafo-climático para desenvolver uma actividade agrícola sustentável, nomeadamente em sectores como a produção de espécies hortícolas, cereais, tubérculos e leguminosas e a criação de gado. Contudo, num mundo cada vez mais globalizado, a competitividade é uma meta a alcançar e só é possível, se existir uma aliança estreita entre os aspectos económicos e os da qualidade. Nesta actividade, o aumento da produtividade, obedecendo a critérios de qualidade, significa saber tirar a máxima rentabilização da relação solo-planta-clima e água.

As condições meteorológicas desempenham um papel fundamental na eclosão de eventos adversos para muitas actividades e em especial para a agrícola, como por exemplo

a ocorrência de chuvas torrenciais, de fenómenos de geadas e/ou granizo ou mesmo de períodos de seca. É importante, pois, que antes de tudo o mais, os agricultores e técnicos angolanos que actuam na agricultura saibam interpretar os diversos produtos meteorológicos que têm à sua disposição e consigam aperceber-se da influência destas variáveis na sua actividade quotidiana, de modo a poderem desencadear medidas mais eficazes na prevenção ou mitigação dos efeitos negativos ou no aumento da rentabilidade das culturas.

A monitorização de variáveis meteorológicas, feitas numa base regular, através de uma Rede de Estações Meteorológicas Convencionais ou Automáticas (EMAs) com um sistema telemétrico adequado para permitir receber essa informação à distância, é um instrumento de apoio fundamental, para se poder desenvolver modelos de previsão em escala regional, os quais, depois de devidamente ajustados, dão respostas qualitativas significativas com reflexos no grau de acerto das previsões para essa região.

A incorporação desses dados em modelos de rendimento de culturas ou de balanço hídrico, permite também encontrar respostas para questões tão diversas como as que passam pela rentabilidade das culturas, optimização do consumo da água aplicada como rega ou mesmo em processos de combate contra o efeito da erosão e deslizamentos de terras.

Assim, tendo em conta a importância que a Agricultura tem no Processo de Desenvolvimento de Angola, o INAMET e o Gabinete de Segurança Alimentar reconhecendo que também a informação de tempo e clima é fundamental na luta contra a pobreza e no apoio ao desenvolvimento sustentável, numa óptica de aproveitamento de sinergias decidiram estabelecer um Projecto designado Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola (SICLAD — Angola).

## 2. TOR 08 — SICLAD: Objectivos Gerais do Projecto

Estabelecer um Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola baseado na Operacionalização de um sistema de monitorização agrometeorológica e prognóstico de seca com a quantificação de riscos agrometeorológicos a partir do balanço hídrico e da demanda hídrica das culturas. Serão integrados no sistema aspectos relacionados com as rentabilidades das culturas e previsão de pragas. A informação gerada no projecto será disponibilizada numa Plataforma WEB.

Estes objectivos globais serão concretizados através da realização de um conjunto de actividades e acções a desenvolver, posteriormente com detalhe, no documento Projecto.

### 2.1. Orientações Metodológicas para o SICLAD

Com o apoio e a colaboração do Gabinete de Segurança Alimentar procurar-se-á identificar a Região para estabelecer um sistema piloto de monitorização agrometeorológica para o apoio ao desenvolvimento agrícola, especialmente aquelas eleitas como as de maior interesse para a economia e para o combate à fome em Angola.

Procurar-se-á estabelecer um sistema de seguro agrícola regional para reduzir os impactos das adversidades meteorológicas sobre agricultura e mitigar esses efeitos sobre a sociedade em geral.

### 2.2. Metodologia para Avaliação do SICLAD

Com os projectados cenários climáticos, serão avaliados os seguintes índices de seca:

- a) Índice Padronizado de Precipitação Pluviométrica (SPI), que determina os riscos de seca sob o ponto de vista climático;
- b) O índice padronizado de Evapotranspiração Real (IPER) que determina os riscos da seca agronómica;
- c) índice de Severidade de Seca Adaptado ao Estado de São Paulo (PDSI-adap.);
- d) anomalias mensais e decendiais de precipitação pluviométrica e probabilidade de ocorrência de fenómenos extremos considerando-se as distribuições Gama, de extremos e Beta nos valores do IPER; e
- e) Aplicação do Novo índice de Seca que tem em conta o efeito do aquecimento global (<http://digital.csic.handle/1026/1/10002><http://digitalx-sic.es/handle/1026/1/230521>)

Estes índices serão avaliados e quantificados em escala temporal e espacial. No presente trabalho este estudo de risco meteorológico será feito baseando-se no compor-

tamento das variáveis climáticas em função dos cenários climáticos estabelecidos.

### 2.3. Pressupostos da Metodologia

Tendo em conta a especificidade destes fenómenos meteorológicos, definem-se os seguintes pressupostos metodológicos que vão enquadrar as opções metodológicas realizadas:

1. Estabelecer um sistema on-line de quantificação da rega para as diversas culturas avaliando a necessidade hídrica das mesmas e a oferta climática ou disponibilidade das reservas hídricas.

2. Com base numa rede de estações agro-climáticas estabelecer de modo racional a demanda de rega e os períodos críticos de manejo da rega evitando-se aplicação exagerada ou restrições que afectarão a produção agrícola e o sistema de segurança alimentar.

3. As estações agro-climáticas devem avaliar as condições de ambiente e permitir a quantificação e qualificação imposta pelo CLIMA, com os dados a serem disponibilizados em tempo real. Assim sendo, a rede agrometeorológica deverá fornecer o seguinte:

- a) Orientação das actividades agro-pecuárias e de planeamento agrícola;
- b) Regionalização agro-climática e potencialidade de produção das diferentes culturas em função das necessidades hídricas e térmicas;
- c) Probabilidade de atendimento hídrico das culturas;
- d) Calendário agrícola e planeamento da plantação e colheita;
- e) Monitorização da seca;
- f) Organizar o estabelecimento de um sistema de registo de dados agro-climáticos, baseado no Sistema de Informação Geográfico (SIG) que permita a produção de mapas micro-sazonais de adaptabilidade para diversas culturas.

Neste processo, que envolve os termos de referência deverão ser adaptados os programas e conceitos. O processo proposto envolve as seguintes fases:

- a) Levantamento da rede existente a aplicabilidade de utilização de dados;
- b) Determinação das necessidades existentes, e locais de instalação;
- c) Determinação das características dos sensores e programação;
- d) Treinamento e capacitação do pessoal técnico para operar e manter a rede.

Para que um sistema agrometeorológico funcione e traga ao sector agrícolas benefícios esperados, ele deve ser entendido como um sistema holístico, interligando desde a cultura a ser beneficiada, o extensionista que fará uso das informações, o agrometeorologista que gerará as informações, o analista de sistema que criará ferramentas para disponibilizar dados meteorológicos e produtos agrometeorológicos e a rede meteorológica física que gerará os dados meteorológicos necessários para que esta rede ou sistema funcione.

A figura 1 apresenta a concepção de um sistema integrado de informações agrometeorológicas.

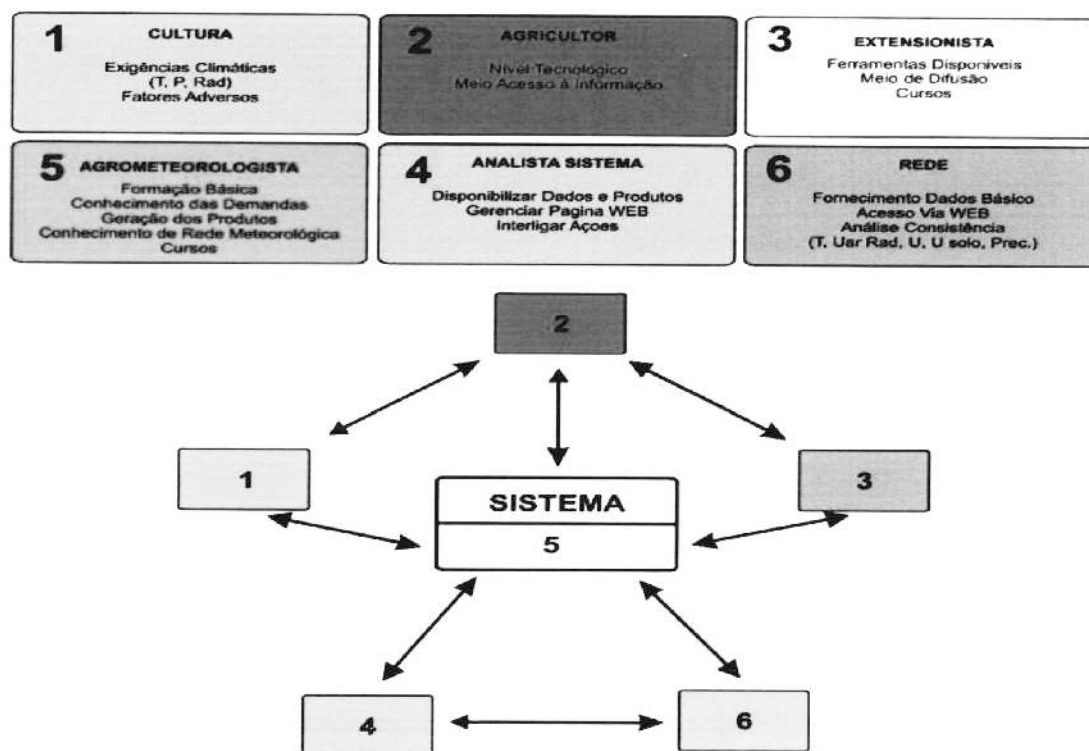


Figura 1. Diagrama esquemático do sistema de informação agrometeorológicas e compartilhamento de ações e comprometimento dos sub-setores.

O diagrama da figura 1 demonstra que a aquisição e instalação da Estação Meteorológica (6) devem estar comprometidas com as necessidades dos outros componentes (1 a 5) e ser pró-ativa.

Os processos usualmente utilizados para implantar um Sistema de Informações Agrometeorológicas dividem-se nas seguintes etapas:

- a) Aquisição do equipamento;
- b) Instalação;
- c) Desenvolvimento de software para gestão dos dados meteorológicos e colecta;
- d) Transferência dos dados;
- e) Desenvolvimento do banco de dados;
- f) Geração de relatórios agrometeorológicos.

Para atender aos ensaios de variedades e testes de campo dos cultivares, é proposta a seguinte configuração básica da Estação Meteorológica:

- a) Sensores;
  - Data logger — modelo CR800/ou outro conveniente;
  - Sensor de Temperatura e Humidade do Ar — Modelo CS215;
  - Pluviómetro — Modelo TB3;
  - Sensor de Radiação Solar Global;
  - Sensor de Temperatura do Solo (1 nível);
  - Sensor de Velocidade do Vento a 2 metros;
  - Sensor de Humidade do Solo (1 nível).
- b) Material Acessório;
  - Mastro de sustentação da caixa da data logger de 3 metros;

- Caixa Ambientalmente Selada;
- Painel Solar;
- Bateria e Controlador de Carga;
- Suporte para Painel Solar e Pluviómetros;
- Suporte para Fixação dos Sensores de Temperatura do Ar, Humidade do Ar, Vento e Radiação Solar;
- Cabo para Conexão dos Sensores ao Data Logger;
- Modem Telefónico para Acesso Remoto aos dados.

### 3. TOR 08 — SICLAD: Equipa do Projecto

Coordenação Científica: Prof. Doutor Orivaldo Brunini — FUNDAG/IAC — Brasil.

Coordenação Nacional: A indicar (alguém pelo INAMET, ou Gabinete de Segurança Alimentar).

2 Técnicos Superiores a indicar por Angola (1 do INAMET e outro do Gabinete de Segurança Alimentar).

### 4. TOR 08 — SICLAD: Principais Actividades

Os objectivos gerais serão concretizados através da realização de um conjunto de actividades e acções a descrever, posteriormente com detalhe, no documento do Projecto a saber:

1. Integrar no sistema de Estações Convencionais ou Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) existentes de organismos/empresas que queiram aderir ao Sistema e novas Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) a instalar depois de verificar a cobertura e representatividade das existentes. A integração das EMAs existentes só poderá ser feita depois de resolver os problemas de compatibilização e de comunicação entre as diferentes EMAs;

2. Quantificar o número de EMAs a instalar e garantir que as EMAs tenham uma configuração standard, cons-



tituída por uma unidade de aquisição de dados também designada por «logger» adequado, sensores para medição de vento (direcção e intensidade), radiação global, precipitação, temperatura e humidade e pressão, e sensores adicionais para medir a humidade foliar, a temperatura e humidade do solo, com um sistema telemétrico adequado e software de gestão e de cálculo.

3. Estabelecer as regras no Projecto para proceder à recolha, arquivo e processamento dos dados meteorológicos provenientes das EMAs, numa base de dados a instalar no Gabinete de Segurança Alimentar com transferência automática da informação para o INAMET para ser incorporada no modelo regional de previsão de tempo. A base de dados deve ser estabelecida com suporte em SQL e um sistema de visualização de dados, com consulta via Internet que terá um «Sub-menu» restrito baseado em sistema de «password», em que os subscritores do sistema poderão trocar informação entre si e fazer “download” de ficheiros;

4. Estabelecer com o INAMET os mecanismos de elaboração e de difusão das previsões meteorológicas regionalizadas, até três dias, com base no WRF (The Weather Research and Forecasting Model);

5. Criação de Microzeamento Agro-climático e Rede Agrometeorológica — A finalidade principal desta componente é a indicação de áreas com características de solo e clima para orientação dos «testes nacionais de cultivares» e de ensaios de campo. Esta análise será indicada pelas micro-zonas agro-climáticas. Esta actividade permitirá estabelecer um programa de segurança alimentar para a população e também as áreas de melhor aptidão para culturas bioenergéticas.

6. Estabelecer um sistema de Manejo agrometeorológico de Pragas e Doenças tendo em vista a aplicação de agro-químicos.

7. Estabelecer um Sistema de Informações Agrometeorológicas — São plausíveis de se beneficiarem de um sistema de repasse de informações agrometeorológicas, num curto período de dois anos, todas as actividades agro-pecuárias da República de Angola, e em especial as seguintes:

- a) Orientação das actividades agro-pecuárias e de planeamento agrícola;
- b) Regionalização agro-climática e potencialidade de produção das diferentes culturas em função das necessidades hídricas e térmicas;
- c) Probabilidade de atendimento hídrico das culturas;
- d) Calendário agrícola e planeamento da plantação e colheita;
- e) Monitorização da seca;
- f) Manejo da água de irrigação;
- g) Monitorização agro-climática das culturas do cajueiro, graníferas, batata reno e outras de interesse local.

8. Elaboração de boletins semanais de balanço hídrico considerando o armazenamento máximo de água do solo e fases fenológicas das culturas. Com base nos dados meteorológicos colectados, serão elaborados balanços hídricos semanais, considerando o tipo de solo, e tipo e idade de cultura. Neste caso será utilizado o método tradicional de Thornthwaite, com as modernizações estabelecidas pela FAO. Assim, os parâmetros básicos fornecidos pelo balanço hídrico como: deficiência hídrica, excedente hídrico e evapotranspiração potencial e evapotranspiração real. Os balanços

hídricos permitirão quantificar o estado actual da estimativa da humidade do solo e do armazenamento de água e suas implicações, indicando a necessidade de irrigação, assim como a estimativa de calendário agrícola em função da diferença entre precipitação e evapotranspiração potencial (ETP) para culturas permanentes como: cafeeiro, cajueiro, frutíferas. Além do próprio processo do balanço hídrico que permite análise actual, serão estabelecidos cenários dos componentes do mesmo, em função do prognóstico climático até 3 meses. Isto permitirá uma acção de projecção a longo prazo para diagnóstico de situações e mitigação de eventos extremos previstos como a seca ou altas temperaturas.

9. Desenvolvimento de um sistema map server de modo a poder colocar layers de parâmetros e indicação dos procedimentos operacionais necessários, tanto sob o ponto de vista agrícola como da defesa civil. Os mapas agroclimáticos gerados e produzidos pelo sistema de informações agrometeorológicas e de balanço hídrico serão disponibilizados na WEB por meio de uma tecnologia Arc-Gis- map server. Estas tecnologias permitirão projectar over-layers de produtos e situações e de áreas de influência de fenómenos, indicando o comportamento agro-climático e a resposta das culturas e as acções necessárias.

Exemplos: [www.ciiagro.sp.gov.br](http://www.ciiagro.sp.gov.br) e [www.ciiagro.org.br/ema/index.php](http://www.ciiagro.org.br/ema/index.php) [www.infoseca.sp.gov.br](http://www.infoseca.sp.gov.br).

10. Planificar acções de formação especializada para diferentes técnicos (agricultores, técnicos agrícolas, técnicos florestais, etc.) sobre produtos meteorológicos e climáticos na agricultura.

O completo uso das informações agro-climáticas e melhor suporte às acções governamentais de segurança alimentar, dependem do melhor entendimento e conhecimento dos produtos e análises agro-climáticas desenvolvidas. Para isto, deverão ser realizados cursos de capacitação técnica e de uso das informações agrometeorológicas como seguem:

a) Curso de Agrometeorologia Operacional — Para técnicos do INAMET e da rede de pesquisa do Governo Angolano, sobre o uso e aplicação de dados meteorológicos na agricultura, e desenvolvimento e aplicação de técnicas e produtos agrometeorológicos.

Deverão ocorrer dois cursos em dois níveis — um básico e um avançado com duração de 60 horas cada.

b) Curso sobre Aplicação da Agrometeorologia no planeamento agrícola — Para agricultores e técnicos sobre o uso da agrometeorologia no planeamento agrícola, estimativa da irrigação, calendarização agrícola, riscos de incêndio, alertas de seca e estimativa da produção.

Deverão ocorrer três cursos, sendo um básico de ferramentas existentes e dois de nível mais avançado sobre a utilização das técnicas, com duração de 60 horas cada.

11. Criar um sistema que permite determinar a humidade do solo na zona da raiz que é primordial para melhorar as previsões meteorológicas a curto e médio prazo, a modelação hidrológica, a observação da fotossíntese e o crescimento das plantas, e a estimativa e supervisão do ciclo terrestre de

carbono. As avaliações oportunas de humidade do solo são também importantes para a previsão de acontecimentos perigosos, como inundações, secas e ondas de calor.

12. Introdução dos «Weather Index Insurance» (Seguros baseados em índices climáticos). Estes seguros estão unicamente indicados em situações em que as condições meteorológicas constituem um dos riscos principais a que se enfrentam as famílias, os bancos ou agências humanitárias.

13. Estabelecer um programa de segurança alimentar que se apoie nos estudos de microzoneamento agro-climático e monitorização dos dados climáticos.

13.1 Componentes Metodológicas — O estudo a ser desenvolvido visa actualizar a potencialidade macro-climática (Zoneamento Agro-climático) para Angola e definir com base numa sequência posterior de 37 anos as características climáticas globais e a aptidão climática. Posteriormente serão determinadas as diferentes micro-zonas para a região em estudo qualificando os níveis de temperatura e deficiência hídrica.

A metodologia a ser utilizada no trabalho será baseada nos critérios do IAC/SAA e com base também na metodologia da FAO, cuja sequência básica é a seguinte:

- a) Levantamento de dados e confecção de cartas climáticas básicas representativas da região (temperatura média do ar; anual e mês mais frio; evapotranspiração potencial, entre outros);
- b) Cálculo do Balanço Hídrico para determinação dos seguintes parâmetros: evapotranspiração real; deficiência e excesso de água baseado nos parâmetros de balanço hídrico após isso, confecção de mapas de recursos hídricos das regiões;
- c) Levantamento das exigências climáticas das culturas, principalmente da temperatura.

#### 5. TOR 08 — SICLAD: Análise de Factores Críticos

Consideramos como exemplo a questão do uso da água na agricultura. Não adianta usar os melhores fertilizantes e sementes, e utilizar novas tecnologias se continuarmos a desprezar o mais importante recurso natural para a vida que é a água. Neste âmbito, propomo-nos a fazer diagnósticos sobre o uso dos pesticidas na agricultura e sua influência nas águas subterrâneas, para as regiões agrícolas mais importantes do território angolano.

#### 6. TOR 08 — SICLAD: Equipamento e Serviços

- a) 20 Estações Meteorológicas Automatizadas conforme em item 6;
- b) Um sistema Arc-gis — Server e Map;
- c) 4 lap top;
- d) 4 Microcomputadores com impressora;
- e) Serviços de implantação do sistema;
  - Instalação EMA.
  - Desenvolvimento software e aplicativo na WEB
  - 400 horas — 1 Técnico Doutorado/
  - 600 horas — 1 Técnico Licenciatura
- f) Passagens Aéreas;
- g) Diárias — 1132 diárias;
- h) Coordenação e Executores;
  - Sénior — Orivaldo Brunini — 36 meses com 10 dias úteis/mês.
  - Júnior — Andrew P.C. Brunini — 24 meses com 10 dias úteis/mês.
  - Sénior — João Danune — 36 meses com 10 dias úteis/mês.
  - Técnico superior — 12 meses com 6 dias úteis/mês.
  - Analista WEB — 10 meses com 10 dias úteis/mês.

2 Técnicos Superiores Angolanos.

#### 7. TOR 08 — SICLAD: Controlo do Projecto e mecanismo de acompanhamento e avaliação

O uso e utilização de informações agrometeorológicas são de extrema importância para os programas de segurança alimentar e sustentabilidade social. Neste caso, pretende-se que com os dados meteorológicos colectados on-line pela rede agrometeorológica sejam elaborados produtos e informações de uso prático pelos agricultores, e de suporte a decisões governamentais de minimização de riscos climáticos e produção agrícola. O sistema a ser implementado, procurará colectar e disponibilizar na WEB os dados meteorológicos de maior impacto no desenvolvimento de culturas, e de produção que são: temperatura do ar, radiação solar, humidade do ar, humidade do solo estimada pelo balanço hídrico, precipitação e velocidade do vento. Em função da análise e contabilização destas variáveis serão desenvolvidos produtos específicos para cada cultura, de modo a considerar o desenvolvimento do sistema radicular, tipo de solo e idade fenológica. Com base nestas informações serão desenvolvidos os índices agrometeorológicos específicos como — Drought Crop Stress Index; Crop Water Stress Index, e Agrometeorological Drought Index — que permitem quantificar e qualificar as características climáticas e desenvolvimento vegetal ([www.ciagro.sp.gov.br](http://www.ciagro.sp.gov.br); [www.infoseca.sp.gov.br](http://www.infoseca.sp.gov.br)). Estas análises serão feitas com carácter diário no que se refere a características de desenvolvimento e produtividade de culturas, e mesmo horários quando se tratar de análise de riscos e mitigação de eventos extremos.

#### 8. TOR 08 — SICLAD: Resultados esperados (deliverables)

Os resultados esperados que venham a ser alcançados no Projecto são os seguintes:

- a) Reduzir as perdas agrícolas em função de alerta antecipado de seca num máximo de 25%;
- b) Promover a capacitação de 8 técnicos do INAMET sobre agrometeorologia operacional;
- c) Estabelecer o microzoneamento agro-climático para as culturas da mandioca, jatrofa, cana-de-açúcar, batata reno, sorgo sacarino, milho e cafeeiro e frutíferas;
- d) Estabelecer um sistema de segurança alimentar;
- e) Gerar e imprimir 20 mapas de microzoneamento agro-climático com a tiragem de 100 mapas por tema;
- f) Promover a optimização da irrigação com o uso de informações agrometeorológicas, com a redução de até 40 no uso indiscriminado de água;
- g) Promover a capacitação técnica de no mínimo 500 produtores rurais;
- h) Elaborar e divulgar 4 boletins sobre uso da agrometeorologia no planeamento agrícola com 1000 cópias cada um;
- i) Estabelecer um sistema integrado de segurança alimentar de modo a atender a demanda na situação de crises com postos avançados de distribuição de alimentos;
- j) Dar suporte para implantação de no mínimo de duas destilarias para produção de etanol e 4 fábricas para produção de açúcar.

#### 9. TOR 08 — SICLAD: Custo global estimado

O Valor global é de USD 3.477.500.

RÚBRICA	DESIGNAÇÃO	Sub-ITENS	CUSTO UNIDADE (USD)	QUANTIDADE	Ano 2	ANO3	ANO 4	ANO 5	TOTAL (USD)
<i>Equipamento</i>	EMAs	EMA Agro	28.000	20	560.000				560.000
	Equip. Informático	Laptop	2.100	4	8.400				8.400
		Microcomp	2.100	4	8.400				8.400
	Software	ARC Gis, Map -Server	125.200	1	125.200				125.200
					702.000				702.000
	Fretes e Seguros	12%			84.240				84.240
	<i>Total Equipamento</i>				786.240				786.240
<i>Aquisição de Serviços</i>	Equipa Projecto	Coord. Científico, 2 Técnicos Sup, 2 Coord Nacionais 1 suporte logístico Técnicos Angolano s			65.000	280.000	280.000	280.000	905.000
	Instalação	EMAs			14.000				14.000
	Serviço	Coordenador e apoio logístico	50	2.000		50.000	50.000		100.000
	Desenvolvimento	Software e aplicativo WEB			95.000				95.000
	<i>Total Aquisição Serviços</i>				174.000	330.000	330.000	280.000	1.114.000
<i>Viagens</i>			1.600	12	4.800	4.800	4.800	4.800	19.200
<i>Perdiem</i>			480	1.140	136.800	136.800	136.800	136.800	547.200
	<i>Total Viagens+perdiem</i>				141.600	141.600	141.600	141.600	566.400
<i>Formação</i>	Cursos curta Duração	Curso 60h	11.000	5	11.000	22.000	11.000	11.000	55.000
	Bolsas	2- Doutoramento	1.960	72 meses		47.040	47.040	47.040	141.120
	Despesas Sociais		170	72		4.080	4.080	4.080	12.240
	<i>Total Formação</i>				11.000	73.120	62.120	62.120	208.360
	<i>Total Parcial</i>				1.112.840	544.720	533.720	483.720	2.675.000
	30% custos gestão				333.852	163.416	160.116	145.116	802.500
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>1.446.692</b>	<b>708.136</b>	<b>693.836</b>	<b>628.836</b>	<b>3.477.500</b>

### Termos de Referência n.º 9

«Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwanza para avaliação local dos impactos das mudanças climáticas globais e estabelecimento de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET)».

#### 1. TOR 12 — SIST.HIDROMET: Introdução

O território de Angola é recortado por um número de grandes rios alimentados por uma quantidade significativa de afluente no seu trajecto ao Oceano Atlântico. Contudo, o maior destes rios com origem no território de Angola é o Rio Kwanza que banha no seu trajecto uma bacia hidrográfica com cerca de 157 000 Km<sup>2</sup>. Esta bacia é extensa, estendendo-se entre os paralelos 7° 40' e 13° 55' Sul e os meridianos 13° 10' e 19° 15' Este.

Como é natural dada a proximidade de uma fonte de água permanente, é ao longo dos rios que a população se fixa e desenvolve as suas actividades quotidianas. O caso do Rio Kwanza não é excepção e uma grande parte da população de Angola vive e desenvolve as suas actividades ao longo desta grande bacia hidrográfica.

Dada a sua grande biodiversidade a população explorou através dos tempos todos os recursos disponíveis, desde a actividade agrária até ao corte de madeira como fonte de combustível fóssil. Por outro lado, esta bacia representa uma fonte considerável de energia extraída por duas barragens localizadas no médio e baixo Kwanza, sendo de salientar que o Rio Kwanza é o rio que possui a maior hidraulicidade de Angola.

Neste contexto, qualquer maior variação no regime de precipitação na bacia resulta em correspondentes variações de caudal com consequências graves quer para a segurança da população como para a produção de energia e para a manutenção do ecossistema da bacia hidrográfica, no seu todo. Contudo, no caso da bacia do Rio Kwanza essas variações de caudal podem ter uma dimensão catastrófica em locais onde o coberto vegetal é inexistente e os solos de origem arenosa sofreram processos de erosão. É importante salientar que o Rio Kwanza possui um caudal médio anual da ordem dos 800 m<sup>3</sup>/segundo, enquanto o seu caudal de máxima cheia é da ordem dos 2.000 m<sup>3</sup>/segundo.

A Comunidade Científica em Angola, o Governo, a GAMEK — Centrais Eléctricas, E.P, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET) bem como o Serviço Nacional de Protecção Civil de Angola (SNPC) estão fortemente Interessados em avaliar a magnitude das alterações climáticas globais à escala regional da bacia bem como aprofundar o conhecimento sobre as causas e se estas são de origem antropogénica ou resultantes da variabilidade natural do sistema climático.

Por outro lado, o conhecimento prévio das alterações do clima à escala regional permitiria aos decisores políticos e agentes da sociedade civil tomar medidas para a mitigação dos efeitos nefastos das mesmas. À escala global, seria de grande interesse para as autoridades angolanas envolvidas na implementação dos Acordos de Kioto, caracterizar o volume da contribuição da biomassa desta bacia como sumidouro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico.

Assim, a monitorização das alterações do clima nesta bacia toma-se deveras importante não só para a protecção e segurança das populações como também para a investigação sobre o comportamento do clima regional, estude os impactos e estabeleça as estratégias adequadas de mitigação e de adaptação.

Por essa razão o Governo de Angola reconhecendo a importância da Bacia do Kwanza, pretende que o INAMET estabeleça as parcerias necessárias envolvendo o GAMEK — Centrais Eléctricas, E.P e a Direcção Nacional de Recursos Hídricos do Ministério da Energia e Águas, bem como outros parceiros externos para estabelecerem um Projecto sobre um “Sistema de informação hidrometeorológico da Bacia do Rio Kwanza para avaliação local dos impactos das mudanças climáticas globais e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e de secas («SIST-HIDROMET») com os seguintes «Termos de Referência».

#### 2. TOR 12 — SIST.HXDROMET: Descrição geral do Projecto

Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica na Bacia do Rio Kwanza para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (“SIST-HIDROMET”), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos. Será incorporada no sistema informação sísmica da região da bacia. Será avaliada a rede de monitorização hidrometeorológica existente e a sua expansão. Serão desenvolvidos estudos de cenários climáticos para a bacia e ver-se-ão os impactos na bacia incluindo sobre a biodiversidade e agricultura envolvente, para se estabelecerem estratégias de mitigação e de adaptação. Será também avaliado o papel do coberto vegetal no sequestro do carbono. A informação gerada no projecto será disponibilizada numa Plataforma WEB.

Estes objectivos globais serão concretizados através da realização dos seguintes módulos:

Módulo 1 — Reforço da monitorização hidrometeorológica e sísmica na bacia do Cunene e do

estabelecimento de uma base de dados hidrometeorológicos e de parâmetros ambientais;

Módulo 2 — Operacionalização e validação do modelo meteorológico WRF (Weather Research and Forecasting) emissão de avisos e alertas;

Módulo 3 — Operacionalização de um Modelo de previsão de níveis e de caudais do Rio Kwanza e seus principais afluentes e da Modelação hidrológica sazonal de avisos e alertas de cheias;

Módulo 4 — Estudo da influência da variabilidade sazonal nos eventos climáticos anómalos na Cintura da Bacia do Kwanza. Desenvolvimento de modelos conceptuais para previsão de fenómenos meteorológicos extremos;

Módulo 5 — Cenários do Clima futuro, Impactos, Riscos Climáticos associados e medidas de adaptação para os recursos hídricos e biodiversidade envolvente;

Módulo 6 — Avaliação do Grau de Vulnerabilidade e Indicadores de Adaptação e de Resiliência das Comunidades ribeirinhas e ao nível da Bacia do Kwanza contra os Impactos e Riscos Climáticos associados às Alterações Climáticas a nível local;

Módulo 7 — Caracterização dos factores do solo, clima e recursos naturais que melhor garantam a sustentabilidade da produção agrícola e outros meios alternativos de suporte de vida das Comunidades na Bacia do Kwanza;

Módulo 8 — Aplicações Agrometeorológicas nos aspectos relacionados com a rentabilidade, gestão de água, pragas e uma estratégia de gestão de riscos climáticos;

Módulo 9 — Avaliação do Papel das Florestas no sequestro do carbono e sua relação com alterações climáticas regionais.

### 3. TOR 12 — SIST.HIDROMET: Equipa do Projecto

#### 3.1. Coordenação Geral

*Coordenação científica:* Prof. Timóteo Ferreira — Consultor Internacional — Portugal.

*Coordenação Nacional:* A indicar (alguém do INAMET, GAMEK e/ou Direcção Nacional de Recursos Hídricos).

#### 3.1.1. Módulos.

Modulo 1 — Monitorização Hidrometeorológica e Base de dados — Dr. Alexandre Ribeiro, consultor, Portugal.

Módulo 2 — Modelação Regional: Prof. Doutor Alfredo Caseiro Rocha — Universidade de Aveiro — Portugal.

Módulo 3 — Hidrologia com duas valências  
Previsão de caudais e cheias: Prof.<sup>a</sup> Madalena Moreira — Universidade Évora

Modelação hidrológica sazonal: Prof. Ricardo Trigo — Universidade Évora

Módulo 4 — Variabilidade Sazonal: Prof. Corte Real — Universidade Évora - Portugal.

Módulo 5 — Cenários Climáticos: Prof. Corte Real — Universidade Évora — Portugal — Universidade Évora — Portugal.

Módulo 6 — Componente da Avaliação do Grau de Vulnerabilidade e Indicadores de Adaptabilidade e de Resiliência — a indicar.

Módulo 7 — Componente solos: Prof.<sup>a</sup> Elsa Sampaio.

Módulo 8 — Aplicações Agro-meteorológicas: — Prof. Timóteo Ferreira — Consultor — Portugal.

Módulo 9 — O papel da Floresta no sequestro do carbono: — Prof. José Rafael Marques da Silva — Universidade Évora — Portugal.

Em cada Módulo serão indicados 2 Técnicos Superiores angolanos.

### 4. TOR 12 — SIST. HIDROMET: Principais Actividades

Avaliar a necessidade e a dimensão de uma rede de estações de medições hidrometeorológicas com medição de caudais e níveis, precipitação e outras variáveis meteorológicas que permitam realizar exercícios de modelação para o estabelecimento de cenários de evolução do sistema climático regional e global. Complementar essa rede com a instalação de Estações sísmicas a quantificar no estudo:

Estabelecer as regras no Projecto para proceder à recolha, arquivo e processamento dos dados hidrometeorológicos provenientes da rede numa base de dados a instalar com transferência automática da informação para os parceiros do projecto para ser incorporada no modelo regional de previsão de tempo. A base de dados deve ser estabelecida com suporte em SQL e um sistema de visualização de dados, com consulta via Internet que terá um «Sub-menu» restrito baseado em sistema de «password» em que os subscritores do sistema poderão trocar informação entre si e fazer «download» de ficheiros;

Implementar operacionalmente ao nível da Bacia do Rio Kwanza, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, para três dias, com base no modelo WRF (Weather Research and Forecasting) que permita o conhecimento ante-

- cipado das alterações do tempo e a emissão de avisos e alertas;
- Melhorar o conhecimento sobre sistema climático regional, a nível da bacia do Rio Kwanza, através dos dados recolhidos na rede e com eles caracterizar os mecanismos de interacção e os factores críticos que influenciam o clima local;
- Fazer uso de sistemas de detecção remota para a avaliação do coberto da biomassa, em termos espaciais e volumétricos para a quantificação das fontes e sumidouros dos gases de efeito de estufa;
- Promover o uso da Teledetecção, nomeadamente as imagens de satélites e de radares meteorológicos, para melhorar a monitorização da Bacia do Kwanza e desenvolver modelos conceptuais de previsão a curto prazo;
- Verificar através de estudos, se existem impactos locais das alterações climáticas globais na bacia do Rio Kwanza, caracterizando o volume da contribuição da biomassa desta bacia como sumidouro de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico determinando os impactos que se observam nos ecossistemas que afectam a segurança de vidas e bens, a economia e os recursos naturais e propondo medidas de mitigação e de adaptação;
- Planificar as acções de formação especializada, de curta duração, para diferentes técnicos (agricultores e técnicos agrícolas, protecção civil, técnicos florestais, hidrologistas, engenheiros e geofísicos) adstritos às entidades aderentes, sobre interpretação de produtos meteorológicos e a influência do clima nas bacias hidrográficas. Incluir uma componente de formação avançada de angolanos com Mestrados e Doutoramentos;
- Levar a cabo uma avaliação exaustiva dos Riscos e Capacidades de Adaptação às Alterações Climáticas das Comunidades ao nível da Bacia, bem assim como desenvolver metodologias e técnicas de meios de sustento alternativos às Comunidades mais Vulneráveis.

#### 5. TOR 12 — SIST.HIDROMET: Equipamento

A identificação completa do equipamento será feita na fase de formulação do Projecto, devendo a inventariação que agora se indica ser vista como meramente indicativa. Serão instaladas 10 Estações Meteorológicas Automáticas, sendo 8 Hidrometeorológicas e 2 para fins Agro-meteorológicos. As EMAs para fins higrométricos serão instaladas a uma distância de 100km entre cada uma. Para além dos sensores standards da Meteorologia (Temperatura/humidade, Pressão,

Precipitação, Vento, Radiação Solar) terão um sensor de nível, enquanto as EMAs Agro levarão sensores de temperatura do solo e de temperatura e humidade da folha foliar. A parte hidrométrica será completada com sensores da altura da veia líquida, turbidez, correntómetros. Serão instaladas 3 Estações sismográficas na área da barragem de Kapanda e 3 sensores de descargas eléctricas atmosférica derivadas de raios. Ao nível das Comunidades o equipamento e material necessário serão definidos durante a avaliação das Vulnerabilidades e Indicadores de Adaptabilidade.

#### 6.TOR 12 — SIST. HIDROMET: Resultados esperados (deliverables)

- Rede de monitorização hidroclimática operacional na Bacia do Rio Kwanza;
- Base de dados devidamente estruturada, homogeneizada e de acesso flexível, que contenha informação integrada gerada pelo projecto;
- Reforço do sistema existente de avisos e alertas com suporte em modelos regionais de previsão de tempo, da informação do Radar Meteorológico e do modelo hidrológico a instalar, devidamente calibrado;
- Mitigação do impacto de fenómenos atmosféricos adversos através da melhoria da previsão do tempo e da previsão de cheias;
- Melhor planificação através da informação do modelo de previsão hidrológica sazonal;
- Mapas de ocupação de solo e de identificação dos diferentes tipos de vegetação;
- Caracterização da biodiversidade existente na Bacia do Rio Kwanza e os impactos resultantes das práticas agrícolas e também da variabilidade e/ou alterações climáticas regionais;
- Medidas de adaptação ajustadas aos cenários climáticos gerados para a bacia do Kwanza, nomeadamente nos recursos hídricos, biodiversidade e agricultura;
- Protecção contra fogos florestais, com disseminação operacional de informação que combine detecção remota com índices meteorológicos de risco de incêndio;
- Quadros nacionais qualificados e especializados no domínio da Hidrologia, Clima, Biodiversidade e Agricultura;
- Assessoria profissional a decisores políticos e económicos;
- Apoio técnico especializado às actividades económicas dependentes das condições de tempo e clima, em especial as que se relacionam com agricultura, ambiente, pescas, entre outras;

Apoio técnico e especializado às Comunidades na procura e estabelecimento de metodologias e técnicas de Sustentabilidade e/ou melhorias dos seus meios de vida;

Sistema de Informação Climática em plataforma WebSIG com Guia de utilização da Plataforma;

Formação avançada de 2 Doutores e 2 Mestres em áreas de interesse do projecto;

Artigos Científicos em revistas da especialidade com arbitragem.

#### **7. TOR 12 — SIST. HIDROMET: Custo global estimado**

O valor global real será determinado na fase de elaboração do Projecto e para efeitos de orçamentação será inscrito um valor USD 6.800.000,00 (seis milhões e oitocentos dólares dos Estados Unidos da América).

### **Termos de Referência n.º 10**

#### **Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia Universidade Agostinho Neto Luanda, Angola**

##### **1. Introdução**

O planeta Terra está presentemente em processo de Mudança Global em múltiplos aspectos, a qual afecta a vida humana quer a nível individual, quer a nível social. Parte significativa da Mudança Global inclui a mudança climática, que trás consigo alterações na frequência e intensidade de fenómenos adversos para a integridade de pessoas e bens, a economia, os recursos energético e hídricos, etc. Por outro lado, nas regiões tropicais, onde se encontra a maioria dos países em desenvolvimento, os impactos projectados das alterações climáticas far-se-ão sentir de forma particularmente significativa, exigindo da parte de governos e centros de decisão, a tomada atempada de medidas de adaptação que não invalidem o legítimo direito ao desenvolvimento.

Neste quadro as ciências da atmosfera e dos oceanos têm vindo a adquirir uma importância crescente, exigindo uma preparação técnica e académica progressivamente mais robusta e diversificada. Justifica-se assim, a introdução na Universidade Agostinho Neto, de um Curso de Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia, dois dos componentes do sistema climático com maior relevância para Angola. Por outro lado, é certo que, de forma geral, as Universidades não dispõem de equipamentos essenciais para a profissionalização dos estudantes, sendo pois altamente aconselhável, que o referido Curso possa ser instituído em estreita ligação com o Instituto Nacional de Meteorologia (INAMET), quer no que se refere ao apoio a determinadas aulas práticas

quer no que diz respeito ao Estágio Profissionalizante, que seria de toda a conveniência poder realizar-se no INAMET, pelo menos para aqueles estudantes que desejem poder vir a integrar os quadros do Instituto ou de outras Instituições públicas cuja actividade está intimamente dependente dos processos atmosféricos. O que acaba de ser dito é particularmente verdade quando se trata da previsão de fenómenos extremos (e.g. cheias, secas) os quais exigem não só capacidades de monitorização por aplicação de tecnologias avançadas (e.g. radar meteorológico) como conhecimentos aprofundados de modelação numérica, interpretação de produtos e sua disseminação pelos utilizadores, feita de forma facilmente apreensível por quem não é especialista (e.g. alertas). No entanto, a Licenciatura cujos Termos de Referência são objecto deste documento, deverá também fornecer as bases científicas para o estabelecimento de cenários do clima futuro em Angola, com base nos quais serão definidas e posta em prática medidas adequadas de adaptação, relativas aos diversos sectores essenciais ao desenvolvimento do País.

##### **2. Objectivos**

O objectivo da Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia da Universidade Agostinho Neto é o de formar profissionais capazes de exercer uma profissão técnica avançada e/ou de investigação em todos os domínios das Ciências da Atmosfera e dos Oceanos, incluindo a monitorização, as interacções oceano-atmosfera e superfície-atmosfera, a previsão do tempo e do estado do mar, a previsão de fenómenos extremos, a realização de estudos climáticos, a elaboração de cenários do clima futuro em Angola e identificação dos seus impactos na salvaguarda de pessoas e bens e nos diferentes sectores que afectam as actividades económicas, possibilitando a definição de medidas de adaptação adequadas que permitam ao país enfrentar, de forma sustentável, os desafios postos pela Mudança Global.

O segundo objectivo é o de capacitar o Departamento de Geofísica com docentes nacionais doutorados nesta área de especialidade, pelo que será integrado uma área de Doutoramentos que ficará ao dispor do Departamento de Geofísica.

##### **3. Condições de Acesso**

Matemática, Física ou uma das seguintes disciplinas: Química, Biologia, Geologia e Geografia.

##### **4. Empregadores**

Instituto Nacional de Meteorologia, Serviço Nacional de Protecção Civil, Universidades, Institutos Politécnicos, Empresas Petrolíferas, Instituições.

## 5. Plano de Estudos.

UNIVERSIDADE AGOSTINHO NETO – FACULDADE DE CIÊNCIAS  
**esquema Sumário do Programa Curricular da**

**LICENCIATURA em GEOFÍSICA**  
*a entrar em vigor a partir de Abril de 2011*

1º SEMESTRE			h/s	PRECE- DÊNCIAS	2º SEMESTRE			h/s	PRECE- DÊNCIAS
GF1	Análise Matemática I	(8)			GF5	Análise Matemática II	(8)	GF1	
GF2	Álgebra Linear & Geom. Analítica	(6)			GF6	Topografia e Cartografia	(6)	-	
GF3	Geometria Descritiva	(6)			GF7	Introdução à Informática	(6)	-	
GF4	Química Fundamental	(6)			GF8	Elementos de Mecânica	(8)	GF1	
3º SEMESTRE			(26)		4º SEMESTRE			(28)	
GF9	Análise Matemática III	(8)		GF5	GF13	Análise Matemática IV	(8)	GF9	
GF10	Métodos Estatísticos	(6)		GF5	GF14	Análise Numérica	(6)	GF1	
GF11	Fis. Molecular e Termodinâmica	(8)		GF5,8	GF15	Electromagnetismo	(8)	GF8,9	
GF12	A Atmosfera e os Oceanos	(6)		-	GF16	Oceanografia Física	(6)	GF12	
5º SEMESTRE			(28)		6º SEMESTRE			(28)	
GF17	Óptica	(6)		GF15	GF22	Complementos de Física	(6)	GF17	
GF18	Elasticidade e Física de Fluidos	(4)		GF1	GF23	Dinâmica da Atmosfera e dos Oceanos	(4)	GF12,16	
GF19	Matemática Aplicada à Geofísica I	(4)		GF13,14	GF24	Sistemas de Observação	(4)	GF12,16	
GF20	Hidrologia	(6)		GF12	GF25	Matemática aplicada à Geofísica II	(4)	GF19	
GF21	Meteorologia Física	(6)		GF12	GF26	Análise de Dados Geofísicos	(6)	GF21	
7º SEMESTRE			(26)		8º SEMESTRE			(24)	
GF27	Meteorologia Dinâmica Avançada	(6)		GF21	GF31	Dinâmica do Clima	(6)	GF28	
GF28	Oceanografia Dinâmica Avançada	(4)		GF16	GF32	Meteorologia Sinóptica e Previsão do Tempo	(4)	GF21	
GF29	Meteorologia Tropical	(6)		GF218	GF33	Costeira	(6)		
GF30	Meteorologia Radar e Precipitação	(4)		GF23		o Oceano-Atmosfera	(6)	GF27,28	
9º SEMESTRE [ PETRÓLEOS ]			(20)		10º SEMESTRE			(22)	
GF35a	Prospecção Sísmica III	(4)		todas as 34 cadeiras até ao 8º semestre		Estágio	(30)	todas as cadeiras do curriculum	
GF36a	HEPEGP	(4)							
GF37a	Diagrafias	(4)							
GF38a	Geologia do Petróleo	(4)							
GF39	Seminário	(10)							
9º SEMESTRE [ ÁGUAS, MINAS & MATERIAIS ]			(26)						
GF3	Hidrologia	(4)		todas as					
5b				34 cadeiras até ao 8º semestre					
GF36b	Física e Química das Rochas	(4)							
GF37b	Métodos Integrados da Geofísica	(4)							
GF38b	Teledeteção	(4)							
GF39	Seminário	(10)							
9º SEMESTRE [ OCEANOS, ATMOSFERA & AMBIENTE ]			(26)						
GF35c	Recursos Hídricos e Gestão da Água	(4)		todas as 34 cadeiras até ao 8º semestre					
GF36c	Meteorologia de Mesoescala	(4)							
GF37c	Solos e ec hidrologia	(4)							
GF38c	Teledeteção por Satélite	(4)							
GF39	Seminário	(10)							

HEPEG: História e Economia da

Prospecção e da Exploração  
 Geofísica de Petróleos



### 6. Instituições Participantes

Universidade Agostinho Neto, Instituto Nacional de Meteorologia

(INAMET), Universidade de Aveiro (UA), Universidade de Évora (UÉ) Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Brasil.

### 7. Resultados Esperados

1. A capacitação de 6 (seis) profissionais ao nível de doutoramento em Meteorologia e Oceanografia que vão integrar o quadro de recursos humanos da UAN;

2. Capacitação de, pelo menos, 20 pessoas ao nível de Licenciatura no Curso de Meteorologia e Oceanografia estabelecido na UAN;

3. Contribuição para o planeamento e implantação da rede de observação meteorológica de superfície e de altitude e da rede de observação oceanográfica;

4. Contribuição para o planeamento e implantação da rede de radares meteorológicos visando a implantação de nowcasting e de serviço de alerta de tempo severo visando à protecção civil;

5. Melhoria da qualidade da previsão do tempo, elaborada pelo INAMET, com a utilização de modelos numéricos de mesoescala;

6. Contribuição na elaboração de estudos climáticos, visando à previsão climática de até 6 meses de antecedência para apoio às actividades em agricultura, recursos hídricos e geração de energia.

7. Equipa do Projecto.

8. Coordenador Científico — Prof. João Corte Real — Consultor ligado ao ICAM/Univ. Évora;

9. Coordenador Nacional — Prof. António Jerónimo — Dep. Física, Fac. Ciências /UAN.

10. Professores a identificar para as cadeiras em regime semestral.

Disciplina	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano						
	1	2	3	4	5	6	7º	8º	9º	10º	11º	12º
	1º Sem.	2º Sem.	3º Sem.	4º Sem.	5º Sem.	6º Sem.	7º Sem.	8º Sem.	9º Sem.	10º Sem.	11º Sem.	12º Sem.
GF12			■		■		■		■			
GF16				■		■		■		■		
GF18					■		■		■			
GF20					■				■			
GF21					■				■			
GF23						■		■		■		
GF24						■		■		■		
GF26						■		■		■		
GF27							■		■			
GF28							■		■			
GF29							■		■			
GF30							■		■			
GF31								■		■		
GF32								■		■		
GF33								■		■		
GF34								■		■		
GF35c									■		■	
GF36c									■		■	
GF37c									■		■	
GF38c									■		■	
Estágio										■		■

## 8. Calendarização

## 9. Orçamento

Rubrica	Designação	Custo unidade (USD)	Quantidade	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Total
Equipamento	PC	1.395	5	6.974	0	0	0	0	0	6.974
	UPS	174	4	349	349	0	0	0	0	697
	MatLab+Manuais	9.764	1	0	9.764	0	0	0	0	9.764
Sub-total										17.435
Fretes+Desp				879	1.213					2.092
Aquis. Serviços	Discip. 6h/sem.	59.628	37	0	119.255	298.139	596.277	596.277	0	1.609.948
	Discip. 4h/sem.	39.752	23	0	0	119.255	238.511	597.518	159.007	914.291
	Orient. Bolsistas	6.695	24	13.390	26.780	40.170	40.170	26.780	13.390	160.681
Sub-total										2.684.920
Bolsistas	Doutoramento	25.441	24	50.882	101.765	152.647	152.647	101.765	50.882	610.588
Estágio	Orientador	16.738	20	0	0	0	0	167.376	167.376	334.752
	Coord. INAMET	3.348	10	0	0	0	0	16.738	16.738	33.475
	Técnico INAMET	2.511	10	0	0	0	0	12.553	12.553	25.106
Sub-total										393.334
Viagens	PT-ANG-PT	2.232	46	0	4.463	17.853	31.244	40.170	8.927	102.657
	BR-ANG-BR	4.184	4	0	0	0	8.369	8.369	0	16.738
	ANG-PT	1.116	12	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	13.390
	ANG-BR	2.092	12	4.184	4.184	4.184	4.184	4.184	4.184	25.106
Sub-total										157.891
per diem	Estadias	474		0	99.589	398.355	796.710	995.887	199.177	2.489.718
Sub Total				78.890	369.594	1.032.835	1.870.343	2.369.849	634.467	6.355.978
Custos Gestão 30%				23.667	110.878	309.851	561.103	710.955	190.340	1.906.793
Totais				102.557	480.472	1.342.686	2.431.446	3.080.804	824.807	8.262.771

## Termos de Referência n.º 11

## «Coordenação Geral do PDE - 2014-2020»

## 1. TOR 11 — NCG: Introdução

O INAMET é um Instituto Público de carácter técnico-científico, coordenando em Angola actividades operacionais e de investigação na área da Meteorologia, Clima e Geofísica, a nível nacional. A situação de inoperacionalidade da sua rede de observações meteorológicas e das suas infra-estruturas, bem como novos desafios gerados pelo actual ritmo de desenvolvimento económico e social de Angola, bem como as questões relacionadas com a variabilidade e as alterações climáticas, obrigam o INAMET a ter de colocar nas suas prioridades a reformulação, reabilitação e expansão com reforço da rede de observações com novos critérios de distribuição para se garantir uma cobertura adequada do território nacional e a representatividade das principais regiões climáticas e que assentará em Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs). Terá também de incluir uma rede de parâmetros especiais, e uma rede integrada de radar meteorológico. Terá uma área de formação e de transferência de tecnologia muito importante em vários domínios com aquisição de serviços e desenvolvimento de várias aplicações.

A dimensão deste Programa obriga a que se dê alguma atenção ao mecanismo de gestão do PDE, em termos de coordenação geral e articulação com a área de equipamento. A complexidade do programa exige que na Gestão se tenha de associar competência técnica e solidez financeira para

garantir uma implementação adequada deste Programa de Modernização do INAMET.

Sendo a Meteorologia uma área que depende de uma série de actividades em áreas correlatas como informática, telecomunicações, engenharia electrónica, entre outras, é importante considerar a composição multidisciplinar dos agentes que implementarão o PDE. Por outro lado, há que considerar que tanto a Meteorologia como as áreas correlatas tem passado e continuarão certamente passando por rápidas evoluções científicas e tecnológicas exigindo revisões continuadas do planeamento estratégico.

Para a implementação eficaz destas acções faz-se necessária a criação de uma estrutura organizacional que interprete correctamente o programa, oriente formalmente sua implementação, implemente os vários projectos gerados pelo programa, presta consultoria técnico-científica, realize os redireccionamentos eventualmente necessários e fiscalize o seu cumprimento.

O modelo de organização de um sistema integrado e completo para gestão do clima e tempo de um país como Angola implica uma gestão institucional pública especialmente notória ao nível do financiamento, no sentido da obtenção de fundos. Estes são normalmente recolhidos a partir de impostos gerais e canalizados via orçamento do Estado para implementação dos serviços, no entanto, todo este modelo requer actualização, reflexão e acção pelo que se requer proposta para desenvolvimento de um sistema e modelo de financiamento estratégico e sustentado.

Em função destas necessidades e para assegurar um desenvolvimento sustentado e estratégico do PDE, o INAMET seleccionará um Consórcio/Empresa Angolana que irá fazer a gestão e a coordenação geral do PDE, e este consórcio planeará todas as acções que forem necessárias para implementação do PDE 2014-2020 e suas actividades fins de execução, contemplando a análise técnica dos estudos ou projectos, avaliação dos fornecedores, parceiros, instituições e organismos de financiamento, assessorias e empresas subcontratadas no que tange a área de equipamento e serviços em termos de fornecimento, integração, instalação e manutenção.

## 2. TOR 11 — NCG: Descrição dos Objectivos

### 2.1.Objectivo Global

O objectivo global será o de seleccionar uma empresa/consórcio de direito público angolano com capacidade técnica e solidez financeira para, em articulação com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica do INAMET, garantir a Coordenação Geral do processo de operacionalização do Plano Estratégico de Desenvolvimento (PDE) para o período 2014-2020. O Consórcio/Empresa constituirá com o Director Geral-Adjunto para a Área Técnica do INAMET o Núcleo de Coordenação Geral (NCG), que será formado por sectores especializados nas seguintes áreas:

1. Técnica.
2. Administrativa e Económica.

Que terão a missão de atender as necessidades específicas e definidas pelo PDE.

Atribuições:

#### a) Na área Técnica

- Definir as prioridades e supervisionar as actividades do PDE;
- Avaliação das condições objectivas no terreno para adequar as soluções, garantir a aquisição de serviços inscritos no PDE;
- Deliberar sobre qualquer outra matéria de interesse do PDE, incluindo a fixação de condições e prazos para atendimento de suas determinações;
- Elaboração dos procedimentos e critérios para contratação e ou utilização da aquisição de serviços para execução dos projectos;
- Definição dos requisitos técnicos dos equipamentos e dos procedimentos de aquisição nos termos a definir no Acordo da Parceria Público-Privada a estabelecer, tendo em conta a legislação em vigor;
- Supervisionar a instalação dos equipamentos e os procedimentos relacionados com os Planos de manutenção preventiva;
- Organização dos Programas e Acções de formação, incluindo os relacionados com o início das actividades do CENTRO GEORISCOS e as articulações operacionais do curso de

Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia na UAN;

Articular com as diferentes equipas técnicas dos projectos de aplicações a sua formulação e o processo de implementação de cada um deles, bem como com os Centros Regionais da CPLP e SADC;

Estabelecer os primeiros contratos programas do INAMET, tendo em conta a política de recuperação de custos a estabelecer, apoiando a finalização do documento sobre prioridades a estabelecer no INAMET na área da investigação e aplicações;

Apoiar a Direcção Geral do INAMET a proceder a ajustamentos ao PDE, sempre que for necessário, por decisões internas ou redefinições estratégicas do Governo ou de foros internacionais a que Angola se vincule.

#### b) Na área Administrativa e económica

Consolidação das principais rubricas dos orçamentos sectoriais e territoriais ligados à área de tempo e clima e apoio na preparação e afectação de prioridades para orçamentos futuros;

Elaboração dos processos administrativos necessários para contratação das empresas e ou especialistas, de acordo com os requisitos definidos pelas áreas técnica em conformidade com a legislação angolana vigente, visando a perfeita implantação dos projectos;

Identificação e estudos de viabilidade de projectos a inserir nos OGE futuros;

Preparação de uma proposta de plano estratégico financeiro sectorial para os próximos 6 anos;

Preparação de proposta OGE 2014, definindo as principais linhas orçamentais para responder a uma execução eficaz do PDE 2014-2020;

Preparar um estudo de viabilidade económica de médio e longo prazos para cada projecto a ser executado e com base nestes estudos definir o que deverá ser financiado pelo estado e para quais projectos poderão ser definidos Parcerias Público Privadas para sua implementação;

Propor modelo de financiamento alternativo, sempre que for necessário e se encontrem modelos adequados;

Acompanhar anúncios de candidaturas de projectos de vários organismos internacionais para submissão de projectos do PDE ou de ajustamentos que se venham a verificar;

Acompanhamento dos cronogramas físico financeiro de cada projecto.

### Termo de Referência n.º 12

#### «Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Cunene e estabelecimento de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET Cunene)»

##### 1. TOR 12 — SIST.HIDROMET Cunene: Introdução

O Rio Cunene nasce no Planalto Central de Angola, em altitudes entre 1700 e 2000m, a leste da cidade do Huambo. A bacia é dividida em três sub-bacias: o Alto, Médio e Baixo Cunene. No curso médio e superior o clima é fortemente influenciado pela altitude, sendo por isso classificado como um clima quente e húmido no verão e moderado e seco no período mais frio.

O Alto Cunene é caracterizado por um declive acentuado com um leito de pedras, escoamento rápido e pouco armazenamento de sedimentos. A precipitação média anual nesta região é de 1300 mm.

O Médio Cunene cobre uma região montanhosa ao norte e terrenos planos em direcção à fronteira com a Namíbia. O fluxo do rio aqui é menos acentuado do que no seu curso superior, sendo alimentado por afluentes perenes que drenam largas planícies de inundação. Esta região tem uma precipitação média anual de 950 mm por um período de cerca de 100 dias. No entanto, a precipitação apresenta uma grande variabilidade de ano para ano, podendo surgir inundações quando ocorre precipitação moderada a forte de um modo persistente. O Baixo Cunene é caracterizado por declives acentuados e uma estrutura de leito rochoso. Depois de Calueque, termina a região de inundações e o rio estreita-se consideravelmente. Nas Quedas de Ruacaná, o rio faz uma curva acentuada a oeste formando a fronteira entre Angola e a Namíbia. A partir deste ponto, o curso do rio consiste numa descida íngreme até à costa. A precipitação anual é muito baixa, não ultrapassando os 350mm e o Cunene flui até ao deserto costeiro do Namibe de 70 km de largura, antes de desaguar no mar.

Como é natural dada a proximidade de uma fonte de água permanente, é ao longo dos rios que a população se fixa e desenvolve as suas actividades quotidianas. O caso do Rio Cunene não é excepção e uma grande parte da população vive e desenvolve as suas actividades ao longo desta grande bacia hidrográfica.

A sub-bacia do Cunene Médio, onde se conjugam uma alimentação do caudal com a existência de afluentes de rios perenes e um regime de precipitação alimentado por sistemas convectivos no verão, origina situações frequentes de inundações.

Assim, a monitorização das condições do estado do tempo numa escala regional e a utilização de modelos hidrológicos regionais e ela associados, podem ser úteis no estabelecimento de sistemas de avisos e alertas rápidos, para a protecção e segurança das populações.

Por essa razão, o Governo de Angola reconhecendo a importância da Bacia do Cunene pretende que o INAMET

estabeleça as parcerias necessárias envolvendo o Instituto Nacional de Recursos Hídricos, bem como outros parceiros locais para estabelecerem um Projecto sobre um “Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Cunene e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET Cunene) com os seguintes «Termos de Referência».

##### 2. TOR 12 — SIST-HIDROMET Cunene: Descrição geral do Projecto

Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Cunene e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET Cunene), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos. Será incorporada no sistema informação sísmica da região da bacia. Será avaliada a rede de monitorização hidrometeorológica existente e a sua expansão, necessária para a utilização dos modelos referidos. São desenvolvidos estudos de cenários climáticos para a bacia e, ver-se-ão os seus impactos na mesma, incluindo a biodiversidade e agricultura envolvente, para se estabeleçam estratégias de mitigação e de adaptação.

Estes objectivos globais serão concretizados através da realização dos seguintes módulos:

Módulo 1 — Reforço da monitorização hidrometeorológica e sísmica na bacia do Catumbela e estabelecimento de uma base de dados hidrometeorológicos e de parâmetros ambientais;

Módulo 2 — Operacionalização e validação dos modelos meteorológico WRF (Weather Research and Forecasting) e de um modelo Hidrológico, com emissão de avisos e alertas;

Módulo 3 — Cenários do Clima futuro, Impactos, Riscos Climáticos associados e medidas de adaptação para os recursos hídricos e biodiversidade envolventes.

##### 3. TOR 12 — SIST.HIDROMET CUNENE: Equipa do Projecto

###### 3.1. Coordenação Geral

Coordenação Científica: — Prof. João Corte Real — Consultor, Portugal.

Coordenação Técnica: — Dr. Sérgio Ferreira, Consultor, Portugal.

Coordenação Nacional: — A indicar (alguém do INAMET e/ou Instituto Nacional dos Recursos Hídricos).

###### 3.1.1. Módulos

Módulo 1 — Monitorização Hidrometeorológica e Base de dados — Dr. Sérgio Ferreira, consultor, Portugal.

Módulo 2 — Modelação Regional (tempo e hidrológica) — Dr. Alexandre Ribeiro, Consultor, Portugal.

Módulo 3 — Cenários Climáticos: — Prof. Corte Real — Universidade Évora — Portugal — Universidade Évora — Portugal.

Em cada Módulo serão indicados 2 Técnicos Superiores angolanos.

#### 4. TOR 12 — SIST.HIDROMET CUNENE: Principais Actividades

Avaliar a necessidade e a dimensão de uma rede de estações de medições hidrometeorológicas com medição de caudais e níveis, precipitação e outras variáveis meteorológicas que permitam realizar exercícios de modelação regional. Serão também estabelecidos cenários de evolução do sistema climático regional e global. Esta rede será complementada com a instalação de Estações sísmicas, em número a quantificar no estudo:

Estabelecer, as regras no Projecto, as regras para proceder à recolha, arquivo e processamento dos dados hidrometeorológicos provenientes da rede numa base de dados a instalar, com transferência automática da informação para os parceiros do projecto para ser incorporada no modelo regional de previsão de tempo. A base de dados deve ser estabelecida com suporte em SQL e um sistema de visualização de dados, com consulta via Internet que terá um «Sub-menu» restrito baseado em sistema de «password» em que os subscritores do sistema poderão trocar informação entre si e fazer «download» de ficheiros;

Implementar operacionalmente ao nível da Bacia do Rio Cunene, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, para três dias, com base no modelo WRF (Weather Research and Forecasting) que permita o conhecimento antecipado das alterações do tempo e a emissão de avisos e alertas;

Implementar operacionalmente ao nível da Bacia do Rio Cunene, um sistema de Previsão de cheias, com suporte num modelo regional hidrológico regional, calibrado para a Bacia que permita o conhecimento antecipado das variações rápidas do caudal e a emissão de avisos e alertas sobre picos de cheias;

Melhorar o conhecimento sobre o sistema climático regional, a nível da bacia do Rio Cunene, através dos dados recolhidos na rede e com eles caracterizar os mecanismos de interacção e os factores críticos que influenciam o clima local;

Promover o uso da Teledeteção, nomeadamente das imagens de satélites e de radares meteorológicos, para melhorar a monitorização da Bacia do Rio Cunene e desenvolver modelos conceptuais de previsão a curto prazo;

Planificar as acções de formação especializada, de curta duração, para diferentes técnicos (agricultores e técnicos agrícolas, protecção civil, técnicos florestais, hidrologistas, engenheiros e geofísicos) adstritos às entidades aderentes, sobre interpretação de produtos meteorológicos e a influência do clima nas bacias hidrográficas. Incluir uma componente de formação avançada de angolanos com Mestrados e Doutoramentos;

Levar a cabo uma avaliação exaustiva dos Riscos e Capacidades de Adaptação às Alterações Climáticas das Comunidades ao nível da Bacia, assim como desenvolver metodologias e técnicas de meios de sustento alternativas, dirigidas às Comunidades mais Vulneráveis.

#### 5. TOR 12 — SIST.HIDROMET CUNENE: Equipamento

A identificação completa do equipamento será feita na fase de formulação do Projecto, devendo a inventariação que agora se indica ser vista como meramente indicativa. Serão instaladas 10 Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs), sendo 8 Hidrometeorológicas e 2 para fins Agrometeorológicas. As EMAs para fins hidrométricos serão instaladas com distâncias entre cada uma da ordem de 50 a 100km. Para além dos sensores standards da Meteorologia (Temperatura/humidade, Pressão, Precipitação, Vento, Radiação Solar) terão um sensor de nível, enquanto as EMAs Agro levarão sensores de temperatura do solo e de temperatura e humidade da folha foliar. A parte hidrométrica será completada com sensores da altura da veia líquida, turbidez e correntómetros. Serão instaladas 3 Estações sísmográficas e 3 sensores de descargas eléctricas atmosféricas derivadas de raios.

#### 6. TOR 12 — SIST.HIDROMET CUNENE: Resultados esperados (deliverables)

Rede de monitorização hidroclimática operacional na Bacia do Rio Cunene;

Base de dados devidamente estruturada, homogeneizada e de acesso flexível, que contenha informação integrada gerada pelo projecto;

Reforço do sistema existente de avisos e alertas com suporte em modelos regionais de previsão de tempo, da informação do modelo hidrológico a instalar, devidamente calibrado;

Reforço do sistema de avisos e alertas para situações de cheias;

Medidas de adaptação ajustadas aos cenários climáticos gerados para a bacia do Cunene, nomeadamente nos recursos hídricos, biodiversidade e agricultura;

Protecção contra fogos florestais, com disseminação operacional de informação que combine detecção remota com índices meteorológicos de risco de incêndio;

Quadros nacionais qualificados e especializados nos domínios da Hidrologia, Clima, Biodiversidade e Agricultura;

Assessoria profissional a decisores políticos e económicos;

Apoio técnico especializado às actividades económicas dependentes das condições de tempo e clima, em especial as que se relacionam com agricultura, ambiente, pescas, entre outras;

Apoio técnico e especializado às Comunidades na procura e estabelecimento de metodologias e técnicas de Sustentabilidade e/ou melhorias dos seus meios de vida;

Sistema de Informação Climática em plataforma WebSIG com Guia de utilização da Plataforma;

Fomação avançada de 2 Doutores e 2 Mestres em áreas de interesse do projecto;

Artigos Científicos em revistas da especialidade com arbitragem.

#### **7. TOR 12 — SIST.HIDROMET CUNENE: Custo global estimado.**

O valor global real será determinado na fase de elaboração do Projecto e para efeitos de orçamentação será inscrito um valor de USD 4.500.000,00 (Quatro milhões e quinhentos dólares dos Estados Unidos da América).

#### **Termo de Referência n.º 13**

**«Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Catumbela para avaliação local dos impactos das mudanças climáticas globais e estabelecimento de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET Catumbela)»**

#### **1. TOR 13 — SIST.HIDROMET Catumbela: Introdução**

O Rio Catumbela é um rio de Angola. Nasce na Serra de Cassoco e desagua no Oceano Atlântico, a Sul da Cidade do Lobito, após um percurso de 240 km. Abastece de água à Cidade e o Porto do Lobito. O rio apresenta problemas ambientais significativos derivados de despejos directos de fossas sépticas e de lixos domésticos, bem como restos de efluentes de lixo industrial que originam uma água de qualidade muito duvidosa.

O Rio Catumbela está integrado na vertente Atlântica de escoamento de águas e os seus principais afluentes são o Rio Cuiva, na margem direita, e o Rio Cubal, na margem esquerda.

Benguela é uma das Províncias onde as cheias têm tido um impacto muito negativo, devido à influência dos seus 3 principais rios, o Coporolo, o Cavaco e o Catumbela, as quais, nos últimos anos, têm afectado a vida das populações ribeirinhas, com cheias cíclicas originando mortes de pessoas e animais, destruição de casas e de grandes áreas cult

Assim, a monitorização das condições do estado do tempo numa escala regional, associado à utilização de modelos hidrológicos regionais a ela associados, podem ser úteis no estabelecimento de sistemas de avisos e alertas rápidos, para a protecção e segurança das populações.

Por essa razão, o Governo de Angola, reconhecendo a importância da Bacia do Catumbela, pretende que o INAMET estabeleça as parcerias necessárias envolvendo o Instituto Nacional de Recursos Hídricos, bem como outros parceiros locais para estabelecerem um Projecto sobre um “Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Catumbela e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e de secas (SIST-HIDROMET Catumbela)” com os seguintes «Termo de Referência».

#### **2. TOR 13 — SIST-HIDROMET Catumbela: Descrição geral do Projecto**

Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica para a Bacia do Rio Catumbela e estabelecimento de avisos e alertas para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET Catumbela), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos. Será incorporada no sistema informação sísmica da região da bacia. Será avaliada a rede de monitorização hidrometeorológica existente e a sua expansão, necessária para a utilização dos modelos referidos. Serão desenvolvidos estudos de cenários climáticos para a bacia e ver-se-ão os seus impactos na mesma, incluindo a biodiversidade e agricultura envolventes, para se estabelecerem estratégias de mitigação e de adaptação.

Estes objectivos globais serão concretizados através da realização dos seguintes módulos:

Módulo 1 — Reforço da monitorização hidrometeorológica e sísmica na bacia do Catumbela e estabelecimento de uma base de dados hidrometeorológicos e de parâmetros ambientais;

Módulo 2 — Operacionalização e validação dos modelos meteorológicos WRF (Weather Reasearch and Forecasting) e de um modelo Hidrológico, com emissão de avisos e alertas;

Módulo 3 — Cenários do Clima futuro, Impactos, Riscos Climáticos associados e medidas de adaptação para os recursos hídricos e biodiversidade envolventes.

#### **3. TOR 13 — SIST.HIDROMET Catumbela: Equipa do Projecto**

##### **3.1. Coordenação Geral.**

Coordenação científica: — Prof. João Corte Real — Consultor, Portugal.

Coordenação Técnica: — Dr. Sérgio Ferreira, Consultor, Portugal.

Coordenação Nacional: — A indicar (alguém do INAMET e/ou Instituto Nacional dos Recursos Hídricos).

**3.1.1. Módulos**

Módulo 1 — Monitorização Hidrometeorológica e Base de dados — Dr. Sérgio Ferreira, Consultor, Portugal.

Módulo 2 — Modelação Regional (tempo e hidrológica) — Dr. Alexandre Ribeiro, Consultor, Portugal.

Módulo 3 — Cenários Climáticos: — Prof. Corte Real — Universidade Évora — Portugal — Universidade Évora — Portugal.

Em cada Módulo serão indicados 2 Técnicos Superiores angolanos.

#### **4. TOR 13 — SIST.HIDROMET Catumbela: Principais Actividades**

Avaliar a necessidade e a dimensão de uma rede de estações de medições hidrometeorológicas com medição de caudais e níveis, precipitação e outras variáveis meteorológicas que permitam realizar exercícios de modelação regional. Serão também estabelecidos cenários de evolução do sistema climático regional e global. Esta rede será complementada com a instalação de Estações sísmicas, em número a quantificar no estudo:

Estabelecer, no Projecto, as regras para proceder à recolha, arquivo e processamento dos dados hidrometeorológicos provenientes da rede numa base de dados a instalar, com transferência automática da informação para os parceiros do projecto, para ser incorporada no modelo regional de previsão de tempo. A base de dados deve ser estabelecida com suporte em SQL e um sistema de visualização de dados, com consulta via Internet que terá um «Sub-menu» restrito baseado em sistema de “password” em que os subscritores do sistema poderão trocar informação entre si e fazer “download” de ficheiros;

Implementar operacionalmente ao nível da Bacia do Rio Catumbela, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, para três dias, com base no modelo WRF (Weather Research and Forecasting) que permita o conhecimento antecipado das alterações do tempo e a emissão de avisos e alertas;

Implementar operacionalmente ao nível da Bacia do Rio Catumbela, um sistema de Previsão de cheias, com suporte num modelo regional hidrológico calibrado para a Bacia que permita o conhecimento antecipado das variações rápidas do caudal e a emissão de avisos e alertas sobre picos de cheias;

Melhorar o conhecimento sobre o sistema climático regional, a nível da bacia do Rio Catumbela, através dos dados recolhidos na rede e com eles

caracterizar os mecanismos de interacção e os factores críticos que influenciam o clima local;

Promover o uso da Teledeteccção, nomeadamente das imagens de satélites e de radares meteorológicos, para melhorar a monitorização da Bacia do Rio Catumbela e desenvolver modelos conceptuais de previsão a curto prazo;

Planificar as acções de formação especializada, de curta duração, para diferentes técnicos (agricultores e técnicos agrícolas, protecção civil, técnicos florestais, hidrologistas, engenheiros e geofísicos) adstritos às entidades aderentes, sobre interpretação de produtos meteorológicos e a influência do clima nas bacias hidrográficas. Incluir uma componente de formação avançada de angolanos com Mestrados e Doutoramentos;

Levar a cabo uma avaliação exaustiva dos Riscos e Capacidades de Adaptação às Alterações Climáticas das Comunidades ao nível da Bacia, assim como desenvolver metodologias e técnicas de meios de sustento alternativos às comunidades mais vulneráveis.

#### **5. TOR 13 — SIST. HIDROMET Catumbela: Equipamento**

A identificação completa do equipamento será feita na fase de formulação do Projecto, devendo a inventariação que agora se indica ser vista como meramente indicativa. Serão instaladas 6 Estações Meteorológicas Automáticas, sendo 4 Hidrometeorológicas e 2 para fins Agrometeorológicas. As EMAs para fins higrológicos serão instaladas a mantendo entre cada uma distâncias da ordem de 50 km. Para além dos sensores «standards» da Meteorologia (Temperatura/humidade, Pressão, Precipitação, Vento, Radiação Solar) terão um sensor de nível, enquanto as EMAs Agro levarão sensores de temperatura do solo e de temperatura e humidade da folha foliar. A parte hidrométrica será completada com sensores da altura da veia líquida, turbidez e correntómetros. Serão instaladas 3 Estações sismográficas e 3 sensores de descargas eléctricas atmosféricas derivadas de raios.

#### **6. TOR 13 — SIST. HIDROMET Catumbela: Resultados esperados (deliverables)**

Rede de monitorização hidroclimática operacional na Bacia do Rio Catumbela;

Base de dados devidamente estruturada, homogeneizada e de acesso flexível, que contenha informação integrada gerada pelo projecto;

Reforço do sistema existente de avisos e alertas com suporte em modelos regionais de previsão de tempo, da informação do modelo hidrológico a instalar, devidamente calibrado;

Reforço do sistema de avisos e alertas para situações de cheias;

- Medidas de adaptação ajustadas aos cenários climáticos gerados para a bacia do Catumbela, nomeadamente nos recursos hídricos, biodiversidade e agricultura;
- Protecção contra fogos florestais, com disseminação operacional de informação que combine detecção remota com índices meteorológicos de risco de incêndio;
- Quadros nacionais qualificados e especializados nos domínios da Hidrologia, Clima, Biodiversidade e Agricultura;
- Assessoria profissional a decisores políticos e económicos;
- Apoio técnico especializado às actividades económicas dependentes das condições de tempo e clima, em especial as que se relacionam com agricultura, ambiente, pescas, entre outras;
- Apoio técnico e especializado às Comunidades na procura e estabelecimento de metodologias e técnicas de Sustentabilidade e/ou melhorias dos seus meios de vida;
- Sistema de Informação Climática em plataforma WebSIG com Guia de utilização da Plataforma;
- Fomação avançada de 2 Doutores e 2 Mestres em áreas de interesse do projecto;
- Artigos Científicos em revistas da especialidade com arbitragem.

**7. TOR 13 — SIST.HIDROMET Catumbela: Custo global estimado.**

O valor global real será determinado na fase de elaboração do Projecto e para efeitos de orçamentação será inscrito um valor de USD 2.300.000,00 (dois milhões e trezentos mil dólares dos Estados Unidos da América).

ANEXO I

**Estudo analítico sobre a situação do INAMET — Problemas e soluções**

**1. Aspectos Gerais**

**1.1. Introdução**

De uma primeira análise verifica-se que no Estatuto Orgânico do Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica, abreviadamente designado por INAMET, aprovado ao abrigo do Decreto n.º 63/03, enquadra o INAMET como uma instituição de pesquisa e de prestação de serviços científicos nos domínios da meteorologia, geofísica e astronomia de posição sob tutela do Ministério dos Correios e Telecomunicações. Nas suas atribuições continua, por razões históricas, a estar enquadrado aéreas a que o INAMET já não responde, como é o caso da astronomia.

No decorrer dos anos o INAMET não conseguiu incorporar nas suas actividades a componente de investigação e desenvolvimento e tem assumido uma função meramente operacional ligada à recolha, processamento e arquivo

de dados meteorológicos recolhidos na Rede Nacional de Observação. Mesmo esta, por diversas razões e principalmente pelo impacto negativo dos anos de guerra, foi-se gradualmente deteriorando e reduzindo. Como actividade também principal assinala-se a previsão do estado do tempo elaborada e difundida a partir de um único Centro de Previsão existente no Aeroporto de Luanda.

De um ponto visto histórico e evolutivo podemos dizer que o INAMET é herdeiro de um passado em que o grande papel da Meteorologia em termos internacionais — e por isso também em Angola — se centrava na satisfação das necessidades de protecção meteorológica da navegação aérea. As infra-estruturas, os serviços de observação e de vigilância meteorológica foram por isso, concebidos e implantados no terreno para responder a esse grande objectivo. Paralelamente, através de uma rede constituída por estações Meteorológicas para fins climáticos, postos climatológicos e pluviométricos, também cumpriu e cumpre um outro objectivo ligado a compromissos internacionais sobre troca livre de dados e de monitorização climática.

A reconstrução do Pós-Guerra num ritmo de desenvolvimento vertiginoso afectando quase todas as áreas económicas e sociais obriga a que o INAMET rapidamente se tenha que reorganizar e introduzir ajustamentos institucionais que estejam adaptados para responder adequadamente aos novos desafios. Será um processo impulsionador de mudanças que vai obrigar o INAMET a ter de incorporar novas capacidades técnicas e de recursos humanos mais especializados para responder às diversas solicitações que lhe são colocadas por sectores económicos e sociais tão diferenciados como são as actividades agrícolas, a protecção civil, os recursos hídricos, as pescas, a industria, o ambiente, o turismo e os transportes, etc.

Um dos problemas que o INAMET terá de encontrar resposta é o da variabilidade natural do clima e o das repercussões locais das mudanças globais no clima regional e os seus impactos no desenvolvimento em Angola.

Nesse sentido, parece adequado perspectivar mudanças estratégicas no processo desenvolvimento do INAMET que pode passar, por ser uma solução adequada, o desenvolvimento de um Plano Desenvolvimento Estratégico (PDE) cobrindo um período de 5 anos.

**1.1.1. O papel socioeconómico da informação meteorológica**

O mundo encontra-se numa mudança vertiginosa em todos os sectores e cresce também a consciência sobre a vulnerabilidade da economia aos eventos do tempo e clima.

Tome-se como exemplo dados estatísticos da Organização Meteorológica Mundial (WMO) que mostram que:

- Nos últimos dez anos, 80% dos desastres naturais foram de origem meteorológica ou hidrológica;
- Os prejuízos causados pelos desastres naturais, incluindo os de origem hidrometeorológico, os abalos sísmicos e as erupções vulcânicas,



tenham atingido anualmente nos anos cinquenta, quatro biliões de dólares e nos anos noventa quarenta biliões de dólares;

Mais de 65% destes prejuízos e cerca de 90% das mortes ocorridas tiveram como origem desastres naturais relacionados com o tempo e clima;

Durante os anos noventa foram registados a nível mundial cerca de 280.000 mortes atribuíveis à seca.

Há vários estudos a nível mundial, que mostram que há uma relação directa entre a meteorologia e a economia.

Considerem-se os seguintes exemplos:

Estudos feitos pela NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration) calculam que aproximadamente 20% da economia americana é sensível às condições do tempo.

Na aviação comercial, as condições do tempo são responsáveis por aproximadamente 2/3 dos atrasos nos voos ao custo de US\$ 4 biliões anualmente, estimando-se que cerca de US\$ 1,7 biliões poderiam ser evitáveis com o uso adequado da informação meteorológica.

A resposta que a Geofísica, como um todo, e as ciências da atmosfera, em particular, têm dado aos desafios relacionados com o desenvolvimento sustentável, tem gerado expectativas muito encorajadoras em áreas tão diferenciadas como a da atenuação do efeito dos desastres naturais, da melhoria da produção agrícola e da segurança alimentar, da gestão dos recursos hídricos, bem como em aspectos relacionados com impactos das alterações climáticas e medidas de adaptação.

## 2. Diagnóstico Estratégico

### 2.1. Análise e condicionantes do Ambiente Interno — Pontos Fracos e Fortes 2.1.1. Enquadramento

O Decreto n.º 63/03, de 26 de Setembro aprovou o Estatuto Orgânico do INAMET. O artigo 1.º sobre Denominação e Natureza designa o INAMET como uma instituição de pesquisa e prestação de serviços científicos nos domínios da meteorologia, geofísica e astronomia de posição, dotada de autonomia administrativa e financeira sob tutela do Ministério dos Correios e Telecomunicações.

O artigo 4.º do Capítulo II sobre Organização estabeleceu os seguintes órgãos do INAMET:

O Director Geral — órgão executivo.

O Conselho Directivo — órgão deliberativo permanente que funciona em regime colegial;

O Conselho Técnico Consultivo (CTC) — órgão consultivo.

O Director Geral é coadjuvado por dois directores-adjuntos, um para a área técnica e outro para a área administrativa, providos pelo Ministro da Tutela.

Tem ainda serviços executivos locais constituídos pelas Estações Meteorológicas Provinciais e serviços executivos centrais constituídos por:

3 Departamentos;

4 Divisões;

1 Gabinete de Apoio ao Director Geral;

1 Centro de Formação.

### 2.1.2. Diagnóstico da situação do quadro de pessoal do INAMET

O INAMET, na sua missão de prestar informação meteorológica para os diversos utentes, necessita de registar, arquivar, processar e analisar os dados meteorológicos e sísmicos e transmitir e difundir os avisos meteorológicos, sempre que necessário e quase em tempo real. Para realizar tal tarefa, esta instituição tem de dispor de equipamento adequado, de um quadro técnico especializado e de uma estrutura de funcionamento a nível nacional.

Assim, o Estatuto Orgânico do INAMET em vigor e aprovado em 2003 prevê uma estrutura de funcionamento e um quadro de pessoal com um total de 250 funcionários, em que o peso da classe técnica (Meteorologistas e Técnicos de Meteorologia), excluindo os postos de Direcção e Chefia, representa uma percentagem de 70%.

Dada a especificidade da actividade que o INAMET desenvolve, a sua operacionalidade está fortemente dependente da classe técnica, em termos do número de efectivos e da sua qualidade. Assim sendo, é de extrema importância que o INAMET consiga manter um número mínimo de técnicos com a desejada especialização e qualificação, de forma a responder às necessidades de funcionamento.

#### 2.1.2.1. Constrangimentos do actual quadro de pessoal

Dado o grande peso (70%) que a classe do pessoal técnico representa no número total de funcionários previstos no quadro da lei orgânica do INAMET, a análise que agora se segue faz alusão a alguns aspectos do quadro do pessoal em geral mas, é essencialmente dirigida para a situação deste pessoal especializado.

De acordo com os dados disponibilizados até à data fica claro que existem pontos fracos e pontos fortes a salientar da actual situação do quadro de pessoal do INAMET:

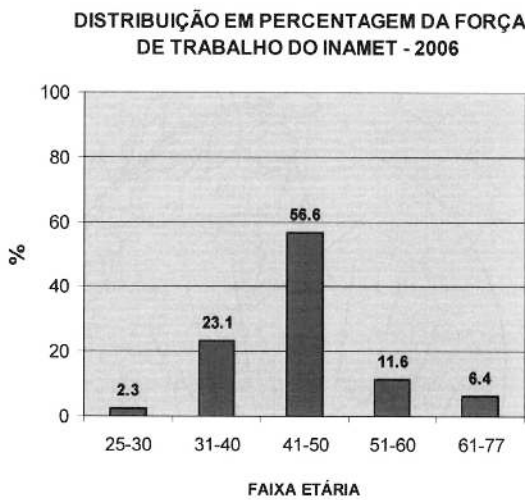
- i) O primeiro aspecto que ressalta da actual situação é que de uma forma geral e atendendo ao facto de que a idade de reforma se situa nos 60 anos de idade, o quadro de pessoal do INAMET encontra-se envelhecido e carente de renovação. Cerca de 57% de toda a força de trabalho situa-se na faixa etária dos 41-50 anos; 12% entre os 51-60 anos; 6% entre os 61-77 anos;

A força de trabalho mais jovem situa-se na faixa etária dos 25-40 anos com 4 trabalhadores de idade compreendida entre 25-30 anos e 40 trabalhadores com idade entre os 31-40 anos, correspondendo a uma percentagem de 2% e 23% respectivamente. Assim, a distribuição da força de trabalho por faixa etária mostra uma pirâmide (Figura 2) sustentada essencialmente por cerca de 57% de trabalhadores cuja idade se situa entre os 41 a 50 anos. Por outro lado,

verifica-se um peso significativo do número de efectivos na categoria de pessoal de Limpeza e Apoio no cômputo geral.

ii) Para além de estar envelhecido, o quadro do INAMET apresenta, no cômputo geral, um deficit de 77 funcionários uma vez que a sua dotação é de 250 funcionários e não se encontra totalmente preenchido.

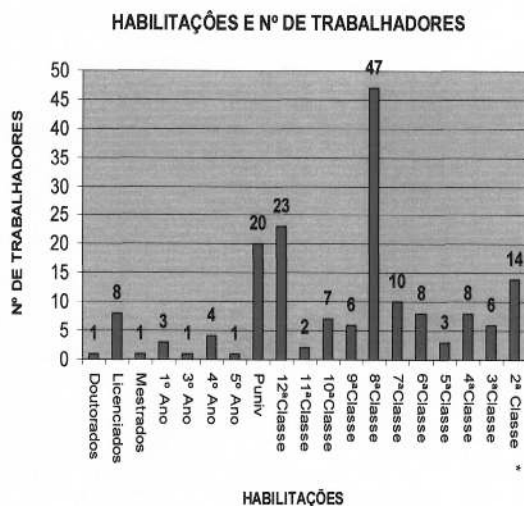
Figura 2. Distribuição da força de trabalho do quadro do INAMET por faixa etária



iii) Fazendo o diagnóstico do nível de educação escolar dos trabalhadores do quadro apercebe-se (Figura 3) que, no geral, o nível é baixo sendo:

- 6% com grau universitário;
- 5% com frequência de curso universitário, mas não concluído;
- 25% com a pós-secundária e aptidão à universidade;
- 5% com ou frequência do pós-secundário;
- 43% com ou frequência do secundário;
- 16% com ou frequência do ensino primário.

Figura 3. Distribuição do número de trabalhadores por cada nível de escolaridade

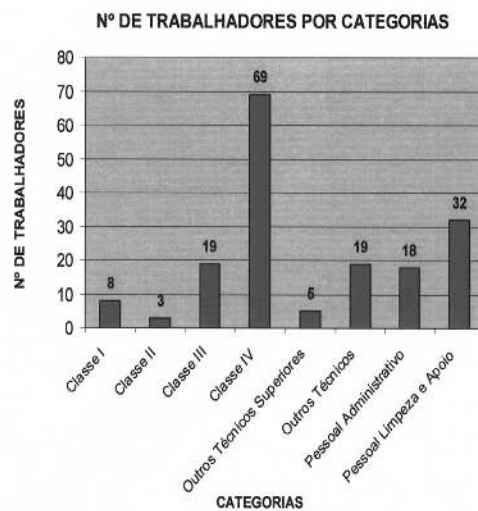


iv) Dado o peso que a classe técnica representa (Figura 4) na operacionalidade do INAMET e no seu quadro de pessoal, é interessante notar que a relação entre o número de técnicos especializados previstos na lei orgânica de 2003 (174) e o número que hoje existe (99 efectivos) indica um deficit de 75 funcionários especializados;

v) Como agravante note-se (Figura 4) que deste total de 99 técnicos especializados (Classes I- IV) agora em funções, 70% (69 técnicos) pertencem à Classe IV que já não é recomendada pela Organização Meteorológica Mundial;

vi) Ainda assim, existe uma agravante adicional uma vez que cerca de 50% dos 69 técnicos de Classe IV hoje no activo, enquadram-se na faixa etária entre 46 e > 56 anos, o que indica uma classe envelhecida e em extinção.

Figura 4. Número de trabalhadores do quadro do INAMET distribuídos por categorias



**2.1.2.2. Mais-valias do actual quadro de pessoal**

Apesar da situação pouco favorável que resulta do diagnóstico feito à situação actual do quadro de pessoal do INAMET, existem aspectos positivos que interessa realçar, considerando-os como ingredientes importantes a utilizar no plano de recuperação da instituição:

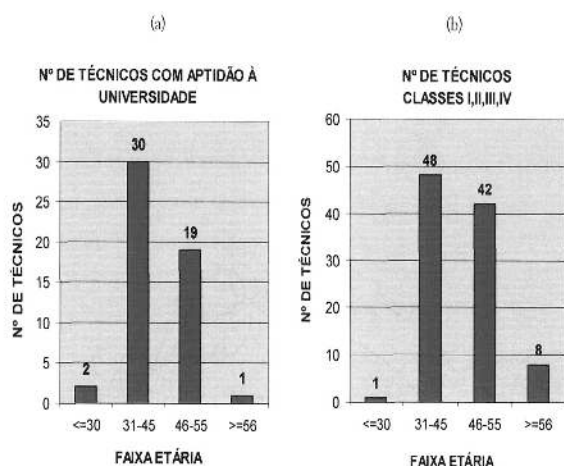
i) O primeiro aspecto que ressalta da actual situação é que o quadro aprovado pela lei orgânica de 2003 prevê o preenchimento de um número significativo de vagas (77) que irá permitir a absorção imediata de novos técnicos mesmo antes de se ter de tomar outras medidas de alargamento do quadro;

ii) O quadro de pessoal embora envelhecido, representa uma mais valia para o INAMET nos próximos anos pois, dada a longa expe-

riência do pessoal nas classes técnicas em termos das suas capacidades de operacionalidade em meteorologia, serão o suporte quer na formação de novos quadros quer no apoio à integração destes novos quadros nas diversas actividades;

- iii) A outra mais valia do actual quadro de pessoal reside no facto de que considerando a distribuição da sua faixa etária (Figura 5.a) e seu nível de formação académica (Figura 5b) é possível obter matéria-prima, de forma imediata nas classes técnicas mais baixas (III) ou em extinção (classe II e IV) para, a formação de técnicos de classe mais elevada (Classe I), de forma acelerada e num espaço temporal reduzido;

**Figura 5.** Relação entre (a) faixa etária e o número de técnicos (classes I, II, III, IV) do quadro do INAMET com aptidão à universidade; (b) distribuição da sua faixa etária



- iv) O facto de existirem no INAMET, oito técnicos da classe I, representa um factor positivo para o programa de formação de novos técnicos, uma vez que alguns destes poderão desempenhar o papel de formadores.

### 2.1.3. A actividade, serviços e produtos desenvolvidos pelo INAMET

#### 2.1.3.1. Actividade do INAMET — Análise do funcionamento em termos gerais

Ao INAMET compete coordenar a actividade meteorológica e geofísica a nível nacional em todos os seus domínios, nomeadamente nos da exploração e das aplicações para apoio a várias actividades económicas e sociais.

O INAMET tem uma dimensão nacional, com um carácter operacional fortemente dependente do funcionamento da sua Rede de Observações espalhada pelas províncias e municípios de todo o País, bem como de um sistema eficaz de telecomunicações. Por isso, foi uma das instituições que mais directamente foi afectada pela situação de instabilidade que assolou Angola durante um longo período. O resultado traduziu-se pela degradação gradual da sua rede de observações e do sistema de telecomunicações que se tornou inadequado até atingir a inoperacionalidade.

Por outro lado, no Pós - Guerra, os grandes problemas a resolver em termos de carências básicas e de reabilitação de infra-estruturas, não permitiram que fosse dado ao INAMET a prioridade orçamental desejada e necessária. Todos estes aspectos contribuíram para uma deterioração gradual dos serviços, com a consequente perda de quadros qualificados que foram abandonando o serviço e de um certo isolamento da Instituição.

Esta falta de quadros originou que internamente se optasse por um modelo mais centralizado de gestão, que tem sempre como grande desvantagem dificultar o fluxo de informação interna que contribui para que deixe de existir objectivos a cumprir e para cimentar o individualismo e a desmotivação entre os trabalhadores. É uma situação que gradualmente pode ser revertida com a entrada de novos quadros provenientes de programas de Pós - Graduação e com novos métodos de gestão.

Tem faltado ao INAMET uma estratégia pró-activa no domínio da venda de Produtos e Serviços nas actividades não Aeronáuticas e fora do serviço público, daí a escassez de receitas em áreas em que a utilização correcta da informação meteorológica cria mais-valias a terceiros e a excessiva centralização da actividade na área da meteorologia Aeronáutica.

O sector de Geofísica não tem tido o enquadramento adequado na política de desenvolvimento do INAMET que importa corrigir e em contrapartida ainda existe a área da astronomia inserida nas atribuições do INAMET sem que exista qualquer perspectiva de a enquadrar na sua política de desenvolvimento.

#### 2.1.3.1.1. A situação da Rede em termos de recolha, difusão e arquivo dos dados e Rede especial de Observação

Utilizando informação disponível no INAMET, com base ainda no Relatório Anual de 1974 do Ex-Serviço Meteorológico de Angola, bem como informação da Comissão Técnica, caracterizou-se o funcionamento actual da rede e do sistema de comunicações como sendo a seguinte:

##### Rede de Observação Meteorológica:

Estão operacionais 19 estações sinópticas, sendo 9 automáticas e 10 convencionais, assim distribuídas:

##### Estações Automáticas Operativas (9)

Luanda

M'Banza Congo — a partir de 2006

N'Dalatando — a funcionar desde 28 de Agosto de 2006

Huambo — a funcionar desde 2003

Ondjiva — a funcionar desde 2003 inoperativa

N'Zeto — a funcionar desde 2006

Paranhos (Caxito) a funcionar desde Janeiro de 2006

Sumbe — operativo 2001

Menongue — a funcionar desde 2004

Assinale-se que Ondjiva, que esteve a funcionar desde 2003, está agora inoperativa.

**Estações Convencionais (10)**

Namibe  
 Benguela  
 Huambo  
 Lubango  
 Porto Amboim  
 Dundo  
 Moxico  
 Saurimo  
 Uíge  
 Malanje (funcionamento irregular)  
 Bié (só informação da precipitação)  
 Cabinda está inoperativa desde Julho de 2005 devido a obras no aeroporto.

Assinale-se contudo, que as Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) não estão integradas num Sistema nem numa Base de Dados. Os dados recolhidos são lançados manualmente para impressos e enviados mensalmente para Luanda onde são registados numa base de dados com suporte em Excel.

**Sistemas de telecomunicações:**

E ainda ineficiente e inadequada, suportada por uma ligação via rádio (Single Side Band-SSB), que liga as Estações provinciais ao Centro de Análise e Previsão e que é frequentemente afectada por interferências causadas por condições atmosféricas.

A ligação ao Circuito Global de Telecomunicações da Organização Meteorológica Mundial, o GTS, devia ser feita através do Centro Regional de Pretória, mas por razões técnicas está desactivado. Esta situação dificulta a obtenção de dados necessários à elaboração de previsões locais e isola internacionalmente Angola que, deste modo, deixa de contribuir para as análises globais de tempo que são feitas pelos centros Mundiais ou especializados.

**Observações de altitude:**

De momento não se realiza nenhuma actividade de observação de altitude.

Em 1974 estavam operacionais as seguintes estações:

Radiosonda — Luanda  
 Radiosonda — Lubango  
 Radiosonda — Lwena,  
 Balão Piloto — Luanda  
 Balão Piloto — Lubango  
 Balão Piloto — Huambo  
 Balão Piloto — Lwena  
 Balão Piloto — Malanje  
 Balão Piloto — Menongue  
 Balão Piloto — Dundo

No mesmo período, foram também instaladas mais seis novas estações de balão-piloto, nos pontos abaixo assinalados, mas que contudo nunca chegaram a funcionar:

Mavinga  
 Namibe  
 Benguela

**Radar tempo e Estação de Recepção de Satélites (APT)**

Não existe nenhum Radar tempo em funcionamento.

Até 1974 esteve em funcionamento o radar tempo de Luanda.

A Estação secundária de recepção de imagens de satélites (APT) funcionou até 1977.

**Estações Actinométricas (12)**

De momento não existe nenhuma Estação Actinométrica em funcionamento.

A rede foi já constituída por 12 Estações localizadas em:

Dundo  
 Luanda  
 Huambo  
 Malanje  
 Lwena  
 Namibe  
 Lubango  
 Menongue  
 Ondjiva

**Estações Sismológicas e de geomagnetismo:**

Estão em funcionamento três novas Estações sismológicas instaladas em Luanda (Porto Kipire), Lubango, Dundo e uma estação sismológica em Oncócuá.

Em 1974 existiam 3 Estações sismológicas em Luanda, Lubango e Dundo e uma estação geomagnética em Luanda

**Rede de Observações Especiais:**

A rede de observações especiais está inoperativa, com excepção de Luanda, que executa medições da temperatura da água do mar.

**Em 1974 o INAMET operava a seguinte Rede:**

Radioactividade do ar em Luanda, Cabinda, Lubango (3)  
 Concentração do ozono em Luanda e Lubango (2)

A temperatura da água do mar no Rio Cunene, Baía dos Tigres, Namibe, Sumbe, Porto Amboim, N'Zeto, Benguela, Porto Alexandre e num navio hidrográfico (8)

As condições do estado mar em Luanda, Namibe (2)

Amostragem de poluição atmosférica (chuva ácida) em Mavinga

**Sistema de arquivo e processamento:**

Não existe de momento nenhum software específico para processamento automático dos dados meteorológicos. Em Luanda o tratamento é feito com suporte em Excel.

O arquivo de dados histórico está praticamente reduzido ao mínimo e no decorrer dos últimos anos houve uma deterioração do arquivo com perda quase total da informação.

Para podermos ter referenciais de comparação tendo em conta, num futuro breve, a reabilitação e o reforço da Rede de observação, passamos a transcrever duas tabelas, uma com o resumo da rede em funcionamento e a sua comparação com a existente em 1974 e outra, com a densidade da rede meteorológica que existiu antes de 1974:

Tabela 1: Comparação da Rede actual com a existente em 1974

PROVÍNCIAS	Estações synopticas (1974)	Estações synopticas (2006)	Postos CLIMAT. (1974)	Postos CLIMAT. (2006)	Postos Udomét (1974)	Postos Udomét (2006)
Cabinda	1	0	2	0	3	0
Zaire	1	2	4	0	7	0
Uige	4	1	7	0	6	0
Luanda	2	1	14	1	23	0
K Norte	1	1	12	0	25	0
Kuanza Sul	3	2	22	0	49	0
Malange	1	1	18	0	20	0
Lundas	3	2	14	0	20	0
Benguela	2	1	23	0	43	0
Huambo	1	1	18	0	23	0
Bié	1	1	13	0	16	1
Moxico	2	1	9	0	9	0
Namibe	2	1	13	0	8	0
Huila	1	1	37	0	21	0
Cunene	2	0	12	0	7	0
C. Cubango	3	1	7	0	2	0
Bengo	0	1	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>225</b>	<b>1</b>	<b>282</b>	<b>1</b>

Tabela 2: Densidade da rede meteorológica que existiu antes de 1974

Provincias	Área Km <sup>2</sup>	Nº de tipos climáticos	Nº de estações e postos				Área média por posto Km <sup>2</sup>	Distância média entre postos Km
			Estaç ões	Meteo rológic os	Udomét ricos	Total		
Cabinda	7.270	3	1	3	5	9	808	28
Zaire	40.130	5	1	5	15	21	1.911	44
Uige	58.698	4	4	12	23	39	1.505	39
Luanda	33.789	3	2	20	38	60	563	24
K. Norte	24.190	4	1	15	41	57	424	20
Kuanza Sul	55.660	5	3	33	90	126	441	21
Malange	97.602	4	1	25	33	59	1.654	41
Lunda	148.432	3	3	16	31	50	2.969	54
Benguela	31.788	4	2	26	52	80	397	20
Huambo	34.274	1	1	23	29	53	647	25
Bié	70.314	1	1	14	21	36	1.953	44
Moxico	223.023	2	2	10	22	34	6.560	81
Namibe	58.137	6	2	16	12	30	1.938	44
Huila	75.002	3	1	40	26	67	1.119	33
Cunene	89.342	3	2	15	8	25	3.574	60
C.Cubango	199.049	4	3	7	6	16	12.441	112
<b>Angola</b>	<b>1.246.700</b>		<b>30</b>	<b>280</b>	<b>452</b>	<b>762</b>		

### 2.1.3.1.1.2. A área da previsão de tempo

As actividades de análise e previsão de tempo e a sua difusão estão inseridas no Departamento de Vigilância Meteorológica, coordenadas por um Chefe de Departamento. Nas suas atribuições estão:

- As previsões para fins gerais;
- As condições do estado do mar;
- Apoio aeronáutico;
- A gestão da rede de Observações.

O sistema de Telecomunicações para recolha e troca da informação meteorológica das Estações Meteorológicas Provinciais foi já referenciado anteriormente e funciona deficientemente.

O sistema Meteorológico de Distribuição de Dados (MDD) já não está em funcionamento por exaustão de tempo de vida útil.

O sistema primário de recepção de imagens de satélite (PDUS) e o MDD também já não estão em funcionamento por terem atingido o limite de tempo de vida útil. O novo Sistema para recepção de imagens do Satélite de 2.ª geração Meteosat, ligado ao Projecto PUMA, está em fase de instalação na Funda, mas com problemas de transmissão do sinal da Antena para o Centro de Previsão.

### 2.1.3.2. Serviços desenvolvidos

#### 2.1.3.2.1. De carácter público

Por rotina, o Centro de Previsão de Tempo de Luanda elabora Previsões para o público para 24h.

Por diversos motivos operacionais, o centro não está a elaborar e a difundir diversos produtos que dizem respeito à sua responsabilidade como:

- Avisos e alertas de ocorrência de fenómenos extremos.
- Previsões para a Protecção Civil.

Boletins meteorológicos para a navegação marítima com previsões das condições do estado do mar para as zonas costeiras e para o alto mar.

#### 2.1.3.2.2. De apoio à Aeronáutica

Angola é um dos Estados contratantes da Convenção de Chicago e nesse sentido tem que cumprir um dos seus principais objectivos que é assegurar a segurança, a regularidade e a eficiência da navegação aérea.

Compete ao INAMET providenciar todos os serviços e produtos meteorológicos que na FIR de Luanda são necessários para o planeamento dos voos, nos aspectos de segurança e de rentabilidade, tanto para os sobrevoos como para as operações de aterragem e descolagem nos aeródromos.

Os Produtos e Serviços que têm que estar disponíveis no Centro Meteorológico para a Aeronáutica de Luanda (CMA-L) estão identificados no Anexo 12 e indicados no Quadro seguinte:

**Quadro 1:** Os Produtos e Serviços que têm que estar disponíveis no Centro Meteorológico para a Aeronáutica de Luanda (CMA -L).

Produtos ou Serviços	Características	Centros Meteorológicos para a Aeronáutica onde a informação está disponível	Observações
Dados OPMET	Observações dos Aeródromos (Metar, SPECI); Previsão para os aeródromos (TAF); Previsão de tendência do estado do tempo a curto prazo nos aeródromos (TREND))	CMA-L	
Cartas meteorológicas	Temperatura e ventos a diferentes níveis; Cartas do Tempo significativo (SIGMET); Prognósticos de tempo significativo na rota (SIGNWX); Análises de superfícies que são recebidas dos WAFCS (World Area Forecast Centre)	CMA-L	A Pedido , nas estações Meteorológicas para a aeronáutica nos outros Aeródromos
Imagem de satélites	Visível, infravermelho, vapor de água; altitude das nuvens	CMA-L	A Pedido, nas estações Meteorológicas para a aeronáutica nos outros Aeródromos
Briefing e Previsão de aterragem e descolagem	Atendimento personalizado	CMA-L	A Pedido, nas estações Meteorológicas para a aeronáutica nos outros Aeródromos

No entanto, verifica-se que para além da Observação para fins aeronáuticos só é elaborado a Previsão de aterragem para o Aeroporto de Luanda (TAF). São também preparados «Briefings» ocasionais. Para os restantes aeródromos não são elaborados TAF's nem qualquer outro tipo de previsão (Trend).

### 2.1.3.2.3. Outros serviços com mais-valias para terceiros

Inserem-se neste grupo os produtos que são elaborados a pedido por várias Instituições ou Empresas, seja na área da previsão de tempo ou na área da climatologia, com informações de dados e séries climatológicas de vários parâmetros e do seu tratamento estatístico.

São exemplos desses Produtos e Serviços os seguintes:

- Previsões para requisitos especiais.
- Cartas de índices de conforto.
- Cartas de distribuição de variáveis climáticas.
- Dados e médias climatológicas.
- Boletins meteorológicos para a agricultura.
- Informação meteorológica para a investigação de acidentes.
- Elaboração de pareceres diversos para outros sectores.
- Certificados para diversos fins incluindo seguros.
- Elaboração de estudos para fins especiais.

De momento, o INAMET, a pedido de vários utilizadores, fornece dados de variáveis meteorológicas de séries históricas e também informações sobre descrições e estudos climáticos para várias regiões.

## 2.2. Análise e condicionantes do Ambiente Externo — Oportunidades e Ameaças

### 2.2.1. Oportunidades resultantes das grandes linhas estratégicas de desenvolvimento angolano

#### 2.2.1.1. Factores políticos económicos e financeiros

- Grande sensibilidade e apoio do Ministério de Tutela e do Governo no seu todo para as actividades a serem desenvolvidas pelo INAMET e para o seu programa de reabilitação e de modernização;
- Apoio financeiro adequado por parte do governo para o funcionamento e programa de investimento;
- Forte sensibilidade das estruturas provinciais para a importância da informação meteorológica e geofísica;
- Os grandes desafios que Angola enfrenta como consequência da situação de paz e estabilidade estão e continuarão a gerar oportunidades que importa aproveitar de modo que a resposta a esses estímulos gerem impactos positivos no PDE do INAMET.

Tendo como linha orientadora o Programa Geral do Governo (PGG) para o Biénio 2005/2006 vemos que, dos 6 programas gerais — e extrapolando para o período 2007 a 2011, na medida que é

previsível que alguns desses programas tenham continuidade-há dois em que o INAMET pode ter um papel importante, porque necessitam de dados e de informação meteorológica, e que passamos a citar:

- Edificação das bases para a construção e uma economia nacional integrada e autosustentada;
- Desenvolvimento harmonioso do Território.

Esses objectivos gerais serão concretizados por objectivos específicos e metas a atingir em áreas em que a utilização correcta da informação gerará ganhos adicionais como por exemplo nas seguintes:

- Agro-pecuária;
- Pescas;
- Construção e Obras Públicas;
- Energia e Águas;
- Transportes;
- Turismo;
- Saúde;
- Ambiente.

O crescimento expectável nas áreas acima indicadas, gerarão novas necessidades a que o INAMET terá de responder e nesse sentido constituirão uma oportunidade a aproveitar.

Na área da agricultura, valores aceites internacionalmente e divulgados pela NOAA, mostram que o impacto gerado por uma utilização adequada da informação e dos produtos meteorológicos na melhoria da produtividade é na ordem dos 5%. Aceitando este pressuposto vamos ver qual é a relação custo benefício que se geraria em Angola pela utilização da informação meteorológica aplicada à agricultura.

Tome-se como base que a contribuição da agricultura, silvicultura, pecuária e pescas para o PIB de Angola foi em 2003 — segundo Fonte: INE/MINPLAN — Contas Nacionais — cerca de USD 8,2 milhões e que os valores para o funcionamento e manutenção do INAMET com referência a 2005 teriam sido 140.889.625,07 Kz: ou seja cerca de USD 171.816. Assim, teríamos USD 0,41 milhões como benefício proveniente de 5% dos USD 8,2 milhões obtidos pela utilização da informação meteorológica. A relação custo benefício seria para Angola 14,1/0,41 milhões de Euros ou seja por cada dólar investido obtém-se USD 34,4 de benefício.

A perspectiva para o Sector de Agro-Pecuário para os próximos cinco anos é de um crescimento e desenvolvimento ainda maior que o registrado nos últimos anos. Isto deve-se à crescente procura que em Angola estão a ter os produtos agrícolas no mercado interno a preços mais acessíveis. Parece também evidente que nos próximos anos, para além da quantidade, a questão da qualidade vai ser crucial e será neste aspecto que a utilização da informação meteorológica poderá desempenhar um papel importante.

## **2.2.2. Oportunidades resultantes das Mudanças climáticas globais**

### **2.2.2.1. Aspectos técnicos científicos**

O aumento esperado e desejado da quantidade e qualidade da produção agrícola terá de ter em conta algumas limitações importantes tais como a escassez de água, a dificuldade de expansão das áreas agrícolas devido a problemas de urbanismo e as possíveis alterações climáticas.

Os recursos hídricos, embora aparentemente abundantes, serão cada vez mais raros e custosos, fazendo com que se estabeleça uma competição pelo seu uso entre as áreas urbanas, as actividades industriais e a agricultura. Sendo assim, o uso racional da água, mais que desejado, será fundamental para assegurar um fornecimento adequado às actividades humanas.

As mudanças climáticas globais poderão - pelos seus impactos locais - alterar substancialmente as regiões aptas, o período de cultivo e a produtividade das principais culturas agrícolas do País.

O clima, entre as variáveis a serem consideradas, é uma das que mais influenciam a produção agrícola em vários aspectos e que por isso importa conhecer. Condições climáticas adversas são suficientes para originar perdas agrícolas importantes, quer devido à falta de chuva em épocas críticas de desenvolvimento das culturas quer por excesso de água no período de colheita.

### **2.2.2.2. Adaptação e mitigação dos Impactos Locais**

Criar respostas adequadas para os impactos locais das alterações climáticas globais pode constituir uma linha de trabalho e uma oportunidade para o INAMET que gerará novos produtos, formação especializada e instalação de tecnologias adequadas de monitorização. Um outro aspecto será a do INAMET avaliar os estudos de impacto ambiental a serem feitos por terceiros na vertente relacionada com o clima.

A combinação adequada da meteorologia e da climatologia com a ecofisiologia é um desafio para o INAMET que gerará uma nova área de aplicações, desde que se façam os investimentos necessários em equipamento e em pessoal técnico especializado. Como consequência será possível estabelecer um serviço de avisos e alertas para eventos extremos que afectem vidas e bens e em especial a produção agrícola, como seja a ocorrência de chuvas intensas, secas, geadas em zonas de altitude ou o desenvolvimento de pragas e doenças.

### **2.2.3. Ameaças**

#### **2.2.3.1. Infra-estruturais e comunicações**

A situação degradada da Rede de observações poderá ser um obstáculo importante, se não forem tomadas importantes e urgentes medidas para considerar a sua reabilitação e modernização como factores determinantes do PDE do INAMET. Haverá neste aspecto duas grandes linhas de trabalho, uma relacionada com recuperação das dos edifícios e infra-estruturas onde estavam localizadas as Estações Principais Provinciais e outra com a recuperação de estações

convencionais compatibilizada com a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs), vistas numa relação de custo-benefício.

A recolha e difusão dos dados meteorológicos são aspectos que poderão ser um obstáculo a ter em conta porque estará dependente das soluções técnicas que o País dispuser através da Angola Telecom e das outras empresas angolanas que actuam nesta área.

#### **2.2.3.2. Orçamentais**

A questão orçamental para fazer face ao programa de reabilitação e modernização do INAMET, poderá ser um obstáculo importante e por isso uma ameaça a ter em conta em todo este processo.

O grande esforço financeiro que este programa exige, vai implicar disponibilização de verbas avultadas para o orçamento de funcionamento e de investimento do INAMET e a devida priorização para complementação em programas de cooperação com os principais parceiros de apoio ao desenvolvimento de Angola.

#### **2.2.3.3. Outros**

A dinâmica de desenvolvimento e as necessidades em termos de apoio meteorológico e climático de algumas instituições, podem gerar, se não houver uma resposta suficientemente rápida do INAMET, a procura de outras soluções por parte dessas instituições com consequências negativas para o processo de desenvolvimento do PDE do INAMET.

## **3. Formulação de Estratégias para o desenvolvimento do INAMET**

### **3.1. Método SWOT**

É o método que permite a análise da situação interna da instituição, bem como do ambiente externo que a envolve, com o objectivo de se identificar os pontos fortes e fracos, a fim de planificar o futuro com base em critérios objectivos, realistas e científicos e que internacionalmente se conhece por «SWOT Analysis» (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

#### **3.1.1 Resumo dos principais factores relacionados com o Ambiente externo e interno e pontos fortes e fracos**

##### *Pontos Fortes*

Novas instalações com condições adequadas para o seu funcionamento e para a boa imagem do INAMET e boas condições de trabalho;

Existência de um quadro orgânico pouco pesado, permite que com pequenos ajustamentos se tenha uma estrutura orgânica adequada que, aliada a uma gestão mais participativa, pode trazer resultados positivos;

Apoio da Direcção a um programa de desenvolvimento de recursos humanos incluindo formação de nível superior e especializada no País e estrangeiro;

O INAMET ser um Centro Regional de Formação da WMO e estar decidida a construção de infra-estruturas para albergar o Centro Regional de



Formação em Meteorologia e Ambiente (CRE-FOMA).

#### *Pontos fracos*

A inexistência de um Plano Estratégico de Desenvolvimento com metas e objectivos bem definidos;

Formulação inadequada dos objectivos do INAMET no seu Estatuto orgânico que enfatiza a componente de investigação e pesquisa como primeira actividade sem enquadrar correctamente os aspectos operacionais;

O ainda não cumprimento da lei orgânica, no que diz respeito a uma gestão mais participativa não só como resultado da ausência de quadros, mas também devido à não implementação de novos mecanismos de funcionamento entre os órgãos de gestão;

A inserção de duas áreas operacionais principais do INAMET — a das Redes de Observação e as do Centro Nacional de Previsão de Tempo — no mesmo Departamento, sem que pelo menos haja duas Divisões para enquadrar melhor a coordenação das actividades desenvolvidas;

Fraco enquadramento institucional da área da geofísica e nenhuma perspectiva para a astronomia;

Funcionamento inadequado nos aspectos operacionais, no que diz respeito a:

a) Rede de observações e de Telecomunicações;

b) Recursos humanos limitados para a gestão da rede e centro de análise e previsão de tempo;

c) Inadequado sistema de arquivo e processamento dos dados meteorológicos que originou perda do arquivo histórico;

d) Limitada capacidade técnica nos domínios da manutenção e de soluções para enquadramento de novas tecnologias;

e) Área da previsão de tempo e do sistema de avisos e alertas que se traduz na pouca visibilidade da Instituição junto dos diversos utilizadores e da sociedade civil;

f) Apoio à protecção aeronáutica em termos de segurança e rentabilidade das operações.

Quadro técnico de Meteorologia desajustado do modelo internacionalmente aconselhado que passou das actuais 4 classes para 2 classes (III e I), um de nível médio (Técnicos de Meteorologia) e outro de nível superior (Meteorologistas);

Inexistência de um Programa Sustentado de formação articulado com o Plano de Desenvolvimento;

Inexistência de uma política de Investigação e Desenvolvimento para acompanhar as grandes linhas de desenvolvimento do País, constantes no Plano Geral do Governo;

Inexistência de métodos modernos de análise do estado de tempo e da agitação marítima pelo uso de modelos numéricos à escala local;

Falta ao INAMET uma estratégia pró-activa no domínio da venda de Produtos e Serviços nas actividades não Aeronáuticas e fora do serviço público, daí a escassez de receitas em áreas em que a utilização correcta da informação meteorológica cria mais-valias a terceiros e a excessiva concentração da actividade na área da meteorologia Aeronáutica;

Falta ao INAMET a organização interna em centros de custos e de receitas, enquadrados numa adequada estrutura contabilística informatizada;

Isolamento da instituição, tanto a nível nacional como internacional, pelo facto de não ter uma rede fixa de comunicações;

Custos adicionais resultantes da não ligação do INAMET à rede pública de água e electricidade.

#### *Oportunidades*

A linha orientadora do Programa Geral do Governo (PGG) que aponta para um grande crescimento nas Áreas da Agro-Pecuária, pescas, construção e obras públicas, energia e águas, transportes, turismo, saúde e ambiente que vão gerar novas necessidades de produtos e serviços a que o INAMET terá de responder;

A criação de respostas adequadas para os impactos locais das alterações climáticas globais vai obrigar ao desenvolvimento de novos produtos, formação especializada e instalação de tecnologias adequadas de monitorização;

O grande crescimento apontado pelo PGG para o sector petrolífero pode ser aproveitado para gerar produtos específicos para apoiar esta actividade;

Apoio financeiro adequado por parte do governo para o funcionamento e programa de investimento;

Forte sensibilidade das estruturas provinciais para a importância da informação meteorológica e geofísica.

#### *Ameaças*

A situação degradada da Rede de observações poderá ser um obstáculo importante;

Rede deficiente de telecomunicações, cujas soluções de modernização estarão dependentes das soluções técnicas que o País dispuser através da Angola Telecom e das outras empresas angolanas que actuam nesta área;

A questão orçamental para fazer face ao programa de reabilitação e modernização do INAMET poderá ser um obstáculo importante e por isso um obstáculo a ter em conta em todo este processo;

A dinâmica de desenvolvimento e as necessidades de apoio meteorológico e climático por parte de algumas instituições pode gerar, se não houver uma resposta suficientemente rápida do INAMET, a procura de outras soluções que podem entravar o processo de desenvolvimento do PDE do INAMET.

Quadro Resumo: Enquadramento dos pontos fortes e pontos fracos no ambiente interno e externo e as respectivas sugestões para actuação.

<p style="text-align: center;">Ambiente Interno</p> <p style="text-align: center;">Ambiente Externo</p>	<p><b>Pontos Fortes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas instalações com condições adequadas;</li> <li>• A adopção de um quadro orgânico pouco pesado que, com pequenos ajustamentos, ficará com uma estrutura adequada;</li> <li>• Apoio da Direcção a um programa de desenvolvimento de recursos humanos, incluindo formação de nível superior e especializada no País e estrangeiro;</li> <li>• O INAMET ser um Centro Regional de Formação da WMO e a construção de uma Escola de formação;</li> <li>• Existência de um quadro mínimo de técnicos superiores.</li> </ul>	<p><b>Pontos Fracos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulação inadequada dos objectivos do INAMET no seu Estatuto orgânico e de algumas áreas operacionais;</li> <li>• O ainda não cumprimento da lei orgânica, no que diz respeito a uma gestão mais participativa;</li> <li>• Funcionamento inadequado nos aspectos operacionais e de manutenção;</li> <li>• Existência de modelos das 4 classes de meteorologia em vez das 2 aconselhadas;</li> <li>• Inexistência de uma política de Investigação e Desenvolvimento;</li> <li>• Inexistência de métodos numéricos de análise do estado de tempo e das condições do estado do mar;</li> <li>• Inexistência de uma política de recuperação de custos e organização em centros de custos e receitas;</li> <li>• Cerca de 57% de toda a força de trabalho situada na faixa etária entre 41-50 anos;</li> <li>• Isolamento resultante da não existência de rede fixa de telecomunicações;</li> <li>• Custos adicionais resultantes do INAMET não estar ligado à rede pública de água electricidade.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande crescimento nas áreas de Agro - Pecuária, pescas, construção e obras públicas, energia e águas, transportes, turismo, saúde e ambiente;</li> </ul>	<p><b>Sugestões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer objectivos e metas para desenvolvimento de uma área de aplicações para apoio à agricultura, pescas, ambiente, energia, saúde etc.</li> </ul>	<p><b>Sugestões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustamento do quadro orgânico, com formulação adequada dos objectivos e acertos operacionais;</li> <li>• Especificar no Estatuto o INAMET como autoridade Meteorológica nacional para fins aeronáuticos, marítimos e climáticos;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A criação de respostas adequadas para os impactos locais das alterações climáticas globais;</li> <li>• O grande crescimento apontado pelo PGG para o sector petrolífero;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar no Plano de desenvolvimento de recursos humanos Técnicos superiores de meteorologia para as provinciais;</li> <li>• Enquadrar o INAMET como a entidade fiscalizadora de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de um Programa Sustentado de recursos humanos com formulação de um projecto específico integrando a Escola de formação e um protocolo com a universidade e reformulação das 4 classes de</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoio financeiro adequado por parte do governo para o orçamento e sensibilidade das estruturas provinciais para a importância da informação meteorológica.</li> </ul>	<p>Estudos de impacte ambiental na componente climática.</p>	<p>Meteorologia em 2 Classes (III e I);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver o problema da ligação do INAMET à rede pública de água e electricidade e da ligação à rede fixa de telecomunicações;</li> <li>• Definir a Escola de formação como centro especializado para toda a área ambiental;</li> <li>• Melhoramento da área operacional com ênfase para a Reabilitação e reforço da Rede e Centro de Previsão;</li> <li>• Estabelecer um Projecto de reforço dessa capacidade operacional com definição de uma rede mínima e Reabertura do Centro de Previsão num prazo de 6 meses;</li> <li>• Introdução de modelos numéricos de previsão de tempo e estado do mar à escala local e estabelecimento de um serviço de avisos e alertas articulado com a protecção civil;</li> <li>• Desenvolver produtos especializados para vários sectores incluindo as pescas e o petrolífero;</li> <li>• Organização interna em centros de custos e de receitas, enquadrados numa adequada estrutura contabilística informatizada;</li> <li>• Certificar o INAMET pela Norma ISO 9001:2000 e com isso gerar uma nova área de serviços com ganhos adicionais para o INAMET;</li> <li>• Após terminar a certificação da qualidade iniciar o processo de certificação em gestão ambiental.</li> </ul>
<p><b>Ameaças</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A situação degradada da Rede de observações poderá ser um obstáculo importante;</li> <li>• Rede deficiente de telecomunicações, cujas soluções de modernização estarão dependentes das soluções técnicas que o País dispuser através da Angola Telecom e das outras empresas angolanas que actuam nesta área;</li> <li>• A questão orçamental para fazer face ao programa de reabilitação e modernização do INAMET, poderá ser um obstáculo importante e por isso uma ameaça a ter em conta em todo este processo;</li> <li>• A dinâmica de desenvolvimento e a necessidade de algumas instituições em termos de apoio meteorológico e climático, pode gerar, se não houver uma resposta suficientemente rápida do INAMET, a procura de outras soluções que possam entrar no processo de desenvolvimento do PDE do INAMET.</li> </ul>	<p><b>Sugestões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de Protocolos com autoridades Provinciais e empresas interessadas em dados para reabilitação das redes provinciais e municipais;</li> <li>• Elaboração de um Plano de investimento faseado, integrando as principais linhas de orientação do PDE;</li> <li>• Definição de uma Política de Recuperação de custos, integrando a aeronáutica e todos os sectores interessados através de contratos Programas com áreas governamentais e contratos com o sector privado;</li> <li>• Estabelecimento de uma área de marketing com dinâmica para interagir com os utilizadores e equacionar com as áreas técnicas específicas respostas para as suas necessidades;</li> <li>• Integrar no Plano de formação uma política de especialização para as principais novas áreas que o INAMET vai dar atenção: agrometeorologia, radiação e ozono, climatologia, oceanografia, saúde, impactos e alterações climáticas bem como meteorologia aeronáutica.</li> </ul>	<p><b>Sugestões</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de capacitação Técnica na área da manutenção integrando técnicos de electrónica, meteorologistas com especialidade em instrumentos meteorológicos e em informática aplicada à meteorologia. Integrar no plano mobilidade de transporte para resposta rápida a solicitações de emergência;</li> <li>• Fomentar métodos de gestão participativa por objectivos como meio de motivação;</li> <li>• Criação de políticas de incentivos aliados ao cumprimento dos objectivos e através de avaliação de competências;</li> <li>• Escolha de soluções tecnológicas adequadas na área das telecomunicações;</li> <li>• Criação de uma base de dados meteorológica de nível nacional com protocolos com as principais instituições para regras de acesso e disponibilização dos dados para investigação e área comercial;</li> <li>• Promover uma política de qualidade do INAMET através do processo de Certificação de Qualidade e Certificação Ambiental de acordo com as normas ISO 9001:2000 e 14001.</li> </ul>

#### 4. Conclusões e Recomendações

O levantamento efectuado mostrou que o INAMET, tem uma estrutura desajustada aos tempos modernos em que os Institutos de Meteorologia têm de ter capacidade para responder com criatividade às solicitações associadas aos serviços públicos, onde se incluem as questões relacionadas com a variabilidade e as alterações climáticas e, em paralelo, incorporar uma área de prestação de serviços para apoiar o sector produtivo. Para além do reforço da sua componente operacional, em que é necessário modernizar a área da monitorização, da troca e tratamento dos dados, ampliando a rede através de uma rede de estações meteorológicas automáticas e de melhor serviço de previsão de tempo suportado em modelos regionais atmosféricos e do estado do mar. Parece evidente que só é possível encarar um projecto de modernização desta dimensão se nele for enquadrado uma estratégia de desenvolvimento de recursos humanos. Pelas razões apontadas, recomenda-se que o INAMET crie as condições para se desenvolver um Plano Estratégico de Desenvolvimento para o período 2007-2011, e que nele seja incorporado o levantamento efectuado neste estudo preliminar.

#### Programa de Modernização do INAMET e Operacionalização do Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) 2014-2020

##### 1. Justificação e Estudos realizados

Em Setembro de 2006, o INAMET recrutou dois consultores com currículo e experiência relevante nas áreas da gestão, formação e desenvolvimento estratégico, o D. Sérgio Ferreira, Meteorologista Consultor e o Professor Timóteo Ferreira da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) de Portugal. Os dois consultores tinham como principal missão a realização de um Estudo analítico sobre a situação do INAMET.

Do estudo realizado, foi proposto o desenvolvimento de um Plano Estratégico de Desenvolvimento (PDE) para o período 2006-2011, que por diversos motivos acabou por não haver condições para a sua implementação.

Com base nos estudos elaborados na ocasião e nos ajustes e novos estudos realizados em 2011, as acções e projectos necessários para Modernização e Desenvolvimento do INAMET, foram consolidados no Plano de Desenvolvimento Estratégico para o período de 2012-2018 e agora ajustado para o período 2014-2010.

O Estudo analítico sobre a situação do INAMET — Problemas e Soluções segue no Anexo I deste Dossier.

##### 1.1 Metodologia seguida para a elaboração do estudo

As discussões e o processo de consulta interna aos trabalhadores do INAMET foram efectuados através de uma Comissão Técnica estabelecida, no INAMET, por Despacho Ministerial que dinamizou os contactos com as principais áreas institucionais. As articulações com esta Comissão começaram com um processo de consultas via correio electrónico e continuaram em Luanda, durante a estadia dos consultores, com reuniões e sessões de «brainstorming».

Nesse processo, entrou-se em conta com aspectos de ordem interna, bem como os relacionados com a envolvente externa. Abordaram-se assim, com alguma profundidade, questões sobre a estrutura orgânica e quadro de pessoal, tendo em conta ajustamentos a introduzir para responder ao novo modelo internacional da Organização Meteorológica Mundial (WMO). O diagnóstico incluiu também a análise da actividade do INAMET em termos do funcionamento geral, da situação da rede de observação e dos serviços desenvolvidos.

O diagnóstico da envolvente externa entrou em conta com as linhas gerais da política de desenvolvimento do Governo Angolano para as principais aéreas onde o INAMET teria de ter um papel relevante e também com as necessidades expectáveis dos principais utilizadores da informação meteorológica, climática e sísmica, em Angola.

As várias etapas seguidas no processo de elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento são apresentadas no esquema da Figura 1 cuja fonte é o PDE 2006-2011. O “Estudo analítico sobre a situação do INAMET — Problemas e soluções” encontra-se como Anexo I.

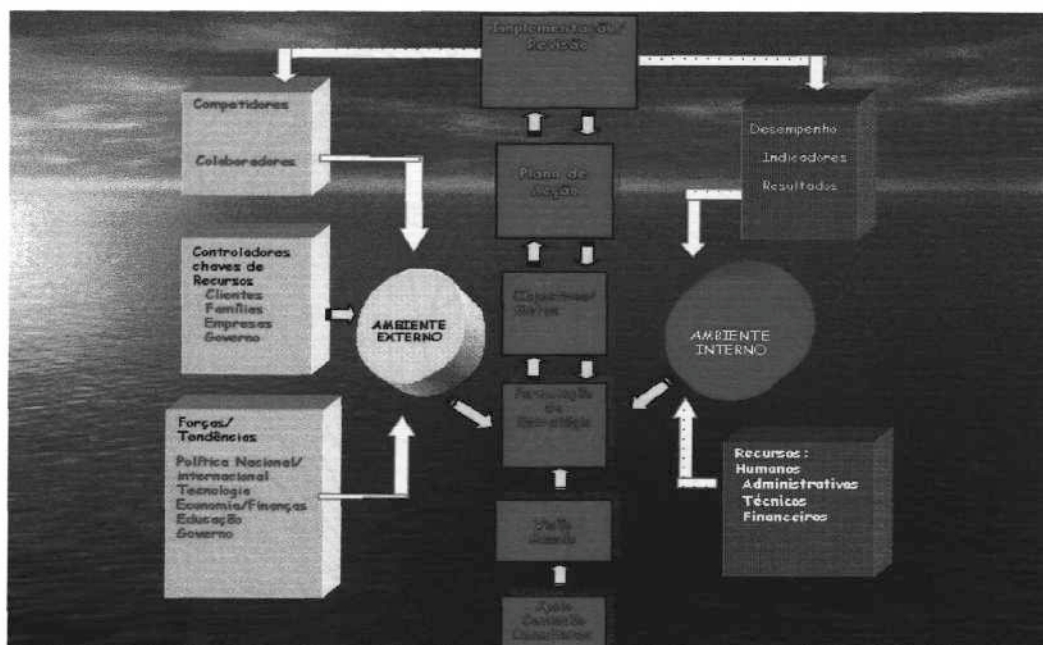


Figura 1. Representação esquemática das várias etapas seguidas no processo de estudo que propôs a elaboração do Plano de Desenvolvimento Estratégico.

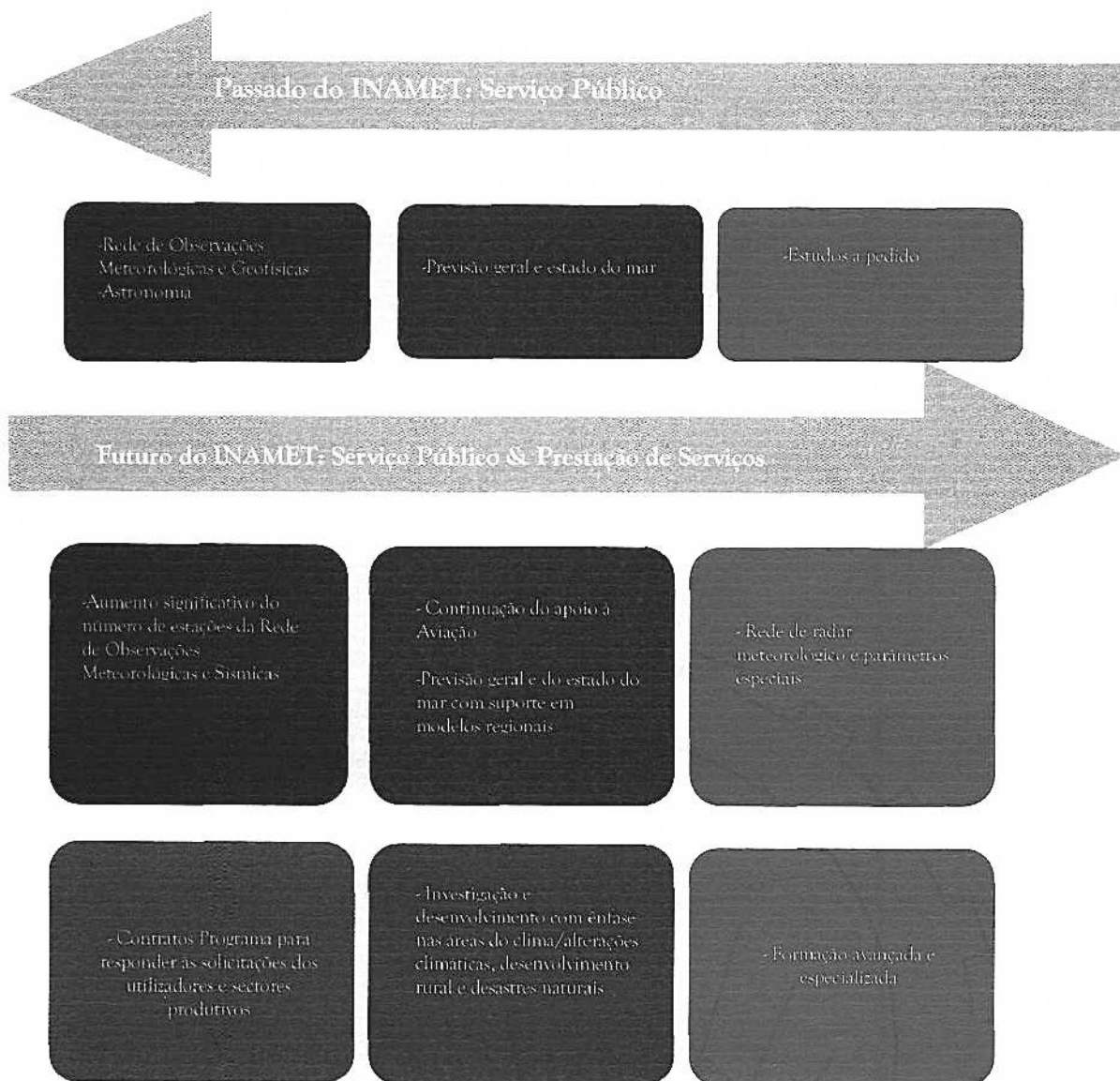
## 2. Sumário Executivo

### 2.1 Enquadramento

De um ponto visto histórico o INAMET é herdeiro de um passado em que o grande papel da Meteorologia em termos internacionais — e por isso também em Angola — se centrava na satisfação das necessidades de protecção meteorológica da navegação aérea. Paralelamente, através de uma rede constituída por estações meteorológicas para fins climáticos, postos climatológicos e pluviométricos, também cumpriu e cumpre um outro objectivo ligado a compromissos internacionais sobre troca livre de dados e de monitorização climática. O grande desenvolvimento de Angola afectando positivamente quase todas as áreas económicas e sociais obrigaram o INAMET em 2006 a iniciar

um estudo conducente à sua reorganização de modo a compatibilizar uma área de serviço público com uma outra de prestação de serviços para apoiar o sector produtivo. Neste processo, assumiu particular importância as questões relacionadas com a variabilidade natural do clima e as mudanças globais e as repercussões no clima regional bem como dos seus impactos e medidas de adaptação.

Esse estudo originou o Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) para o período 2007-2011. Por diversos motivos, só agora se criaram condições para estabelecer um Programa para operacionalização do Plano de Desenvolvimento Estratégico (PDE) para o período 2014-2020.



## 2.2. Objectivos Gerais, Eixos Estratégicos e Resultados através de objectivos específicos, Metas e Planos de Acção.

Através do Programa de Modernização e operacionalização do PDE para o período 2012-2018 o INAMET pretende, a médio prazo, ser reconhecido como um Instituto Público moderno de referência na área da prevenção ambiental em Angola, com capacidade para, em paralelo, desenvolver uma área de prestação de serviços e de mais-valias para o sector produtivo. O desenvolvimento do INAMET está alicerçado em 3 pilares definidos como Eixos Estratégicos, onde estarão integrados os resultados abaixo assinalados, através de objectivos específicos e de metas adequadas com os respectivos Planos de Acção:

### Eixo Prioritário A — Boa Governação e Reforço da Capacidade Técnica do INAMET

O desenvolvimento de 2 objectivos específicos e 11 metas vão permitir:

*Resultado 1* — O INAMET como um Instituto moderno, com um sistema de gestão da qualidade segundo a Norma ISSO 9001:2008 implementado, que compatibiliza um serviço público com o da prestação de serviços geradores de mais-valias ao sector económico

Os Resultados resumidos a atingir são os seguintes:

Nos aspectos organizacionais:

Ajustamento dos estatutos;  
Enquadramento legal do INAMET como Autoridade Nacional;

Ajustamento métodos de gestão e planeamento das actividades harmonizado com o PDE e com o orçamento anual de investimento e de gestão corrente;  
Implementação de um sistema de gestão da qualidade pela norma ISSO 9001:2008, com a consequente certificação do INAMET na área da Meteorologia Aeronáutica e clima.

Nos aspectos do reforço da capacitação técnica:

28 Estações convencionais, espalhadas por todas as Províncias, a funcionarem adequadamente;  
572 Novas Estações Meteorológicas Automáticas (EMAs) para fins sinópticos (previsão de tempo), climáticos, agrometeorológico e hidrológico;  
Instalação de um Laboratório de Instrumentos Meteorológicos no INAMET de acordo com o referencial ISO/IEC 17025:2005;  
Rede Sísmica com 8 Estações a funcionar regularmente; Estudos para ampliação da Rede e programa intensivo de formação;  
Rede de 9 Observação remota para cobertura global do País;  
Rede especial de parâmetros especiais (qualidade do ar, radiação Ultravioleta (UV) e descargas eléctricas;  
Vigilância meteorológica (24h), um Centro Nacional de Previsão de Tempo e um Centro Meteorológico para a Aeronáutica a funcionar 24h;  
3 Centros Regionais de previsão de tempo para as áreas norte, centro e sul e elaboração das previsões baseadas em modelos regionais de tempo e estado do mar.

### Eixo Prioritário B — Desenvolvimento e Aplicações da Meteorologia/Clima e Geofísica no apoio a várias actividades socioeconómicas

O desenvolvimento de 2 objectivos específicos e 4 metas permitirão:

*Resultado 2* — O INAMET com capacidade para desenvolver Investigação Aplicada para apoio à decisão, nomeadamente para o desenvolvimento rural e segurança alimentar, para o Programa para a Redução do Risco de Catástrofes Naturais e consequentes políticas de mitiga-

ção e no combate aos impactos das alterações climáticas e estratégias de adaptação e em geral para o desenvolvimento sustentável.

Os Resultados resumidos a atingir são os seguintes:

Na definição de prioridades na área de I&D

Definir num Documento a estratégia de I&D do INAMET que contemple:

Segurança alimentar;  
Desastres Naturais;  
Clima, variabilidade/alterações climáticas, impactos e medidas de adaptação;

Projectos de Aplicações como um meio de promover a investigação aplicada, estando previsto 10 Termos de Referência (TOR) para projectos em várias áreas.

Na área do clima /alterações climáticas

Estabelecer sistemas de informação climática para as bacias do Kwanza e Cunene;

Integrar o INAMET em centros Regionais da SADC e CPLP, nomeadamente no Centro Internacional de Investigação Climática e Aplicações para os Países de Língua Portuguesa (CPLP) e Africa — (CXICLAA) em fase de estabelecimento em Cabo Verde e no Centro da Africa Austral para Ciência e Serviços para a Adaptação as Variações Climáticas e Uso Sustentável dos Solos (SASSCAL).

### Eixo Prioritário C — Desenvolvimento de uma política de recursos humanos do INAMET

*Resultado 3* — O INAMET com quadros técnicos qualificados em todas as áreas de especialização das suas atribuições e existência de uma carreira de investigação que seja aliciadora para manter os Técnicos e fonte de recrutamento de novos quadros.

O desenvolvimento de 1 objectivo específico e 2 metas vão permitir:

Os resultados resumidos a atingir são os seguintes:

Organização e arranque do Centro de Investigação e Investigação Aplicada em Geociências Ambientais e Gestão de Riscos Naturais (Centro GeoRiscos) com cursos médios e de especialização em Meteorologia, Ambiente e Gestão de Riscos Naturais, bem como de «workshops» e seminários técnicos;

Reestruturação do curso de geofísica Interna na UAN para dar saídas para a Meteorologia e Oceanografia. Está previsto um Protocolo entre o INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Universidade de Aveiro (UA), Universidade de Évora (UEvora) e Faculdade Federal de Alagoas (UFAL);

INAMET com quadros médios e superiores para todas as áreas em que actua.

## 3 — Apresentação

A apresentação resumida em «Power Point» do Programa de Modernização do INAMET e Operacionalização do PDE para o período 2014-2020 encontra-se no Anexo II.

### 4 — ANEXOS

Anexo I — Estudo analítico sobre a situação do INAMET — Problemas e Soluções

Anexo II — Apresentação resumida em «Power Point»

Anexo III (A) — Quadro de distribuição financeira global 2014-2020

Anexo III (B) — Quadro de distribuição financeira 2014-2017

Anexo III (C) — Quadro de distribuição financeira 2018-2020

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO DE DESENVOLVIMENTO ESTRATÉGICO PDE 2014-2020

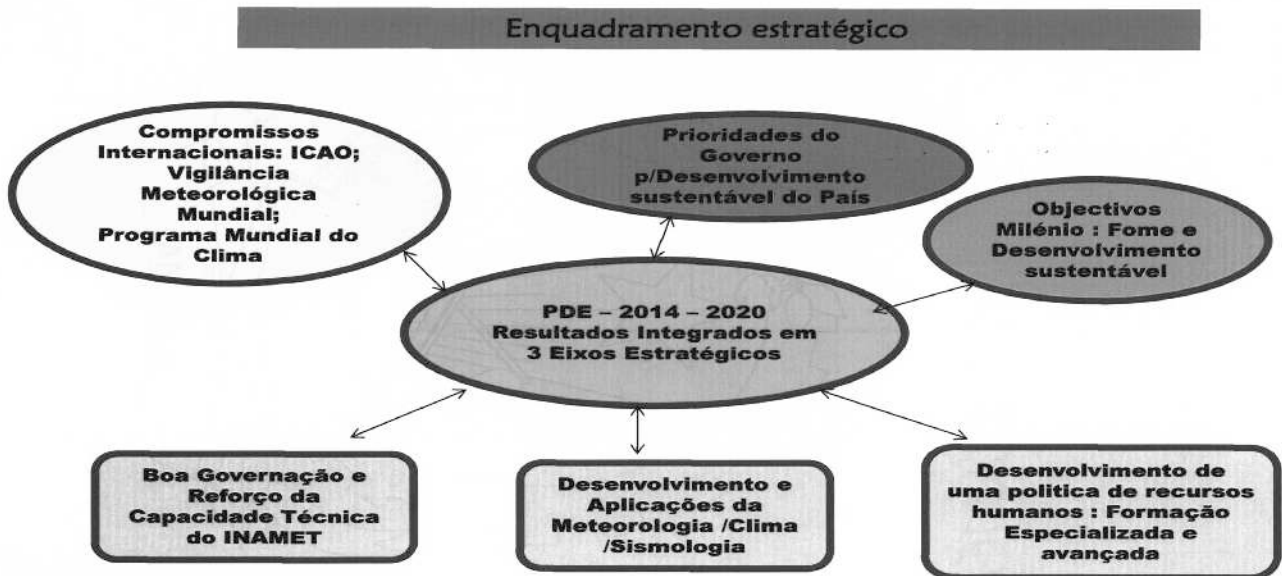


**Previsão da Agitação Marítima - Actividade a ser coberta no PDE a partir do final 2013**

**PDE 2014-2020**  
Tópicos de Apresentação

- Enquadramento Estratégico do PDE
- Quadro resumo da situação actual e futura
- Situação Futura — Alguns exemplos
- Principais Impactos do processo de desenvolvimento da Investigação Aplicada para apoio ao desenvolvimento sustentável
- Orçamento global
- Modo de Execução — Núcleo Central de Gestão (NCG)
- Exemplo de Informação a ser gerada para os principais beneficiários
- Impacto do PDE nas Províncias
- Conclusões

**PDE 2014 -2020**



**PDE 2014 -2020**

**Situação Actual x Situação Futura**

**SITUAÇÃO ACTUAL**

- » 28 Estações Meteorológicas/Clima;
- » 4 Estações Sismologia;
- » 1 Estação recepção imagens de Satélite;
- » Dados em base Excel;
- » Difusão deficiente para circuitos internacionais;
- » Previsão com base em produtos de centros internacionais, sem cobertura para o estado do mar;
- » Apoio aeronáutico deficiente;
- » Avisos e alertas;
- » Numero insuficiente de Técnicos qualificados para garantir Vigilância Meteorológica (24h;) e assistência à aviação civil.

**ÁREA OPERACIONAL**

Atividade: Rede de Estações; Recolha, tratamento , arquivo e difusão de dados; Vigilância Meteorológica; Previsão; Apoio Aviação Civil

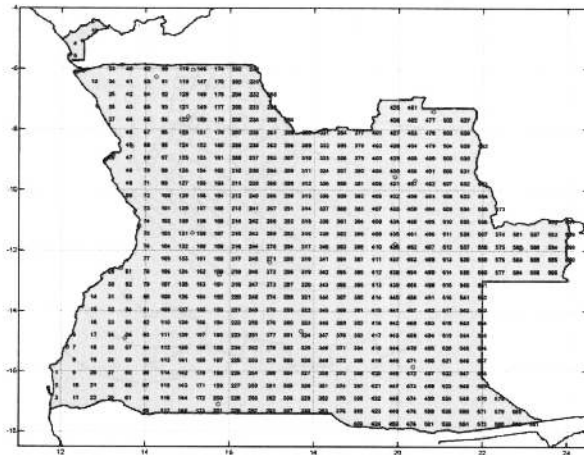
**SITUAÇÃO FUTURA**

- » 572 EMAs (600 Total) ;
- » 1 Laboratório de Instrumentos;
- » 9 Radares Meteorológicos ;
- » Base Integrada de dados com acesso Web;
- » Previsão com base em modelos regionais ajustados para Angola (tempo e estado do mar) ;
- » Melhoría avisos e alertas;
- » 3 Centros Regionais;
- » Cobertura nacional p/ aeronáutica (aeródromos de todo o País e rotas nacionais e internacionais);
- » Previsão sazonal;
- » Projecção de cenários climáticos (Modelo PRECIS);
- » Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) implementado.

## PDE 2014 -2020

### Exemplo da Situação Futura : Rede de Observações

**OBJECTIVO:**  
 Melhorar e reforçar a Rede de observações de superfície e altitude, numa visão mais integrada, combinando necessidades dos recursos hídricos, agricultura e operadores aeronáuticos incluindo os da Força Aérea Nacional Angolana – Total de Estações Meteorológicas Automáticas (EMAS) a instalar +572 EMAS



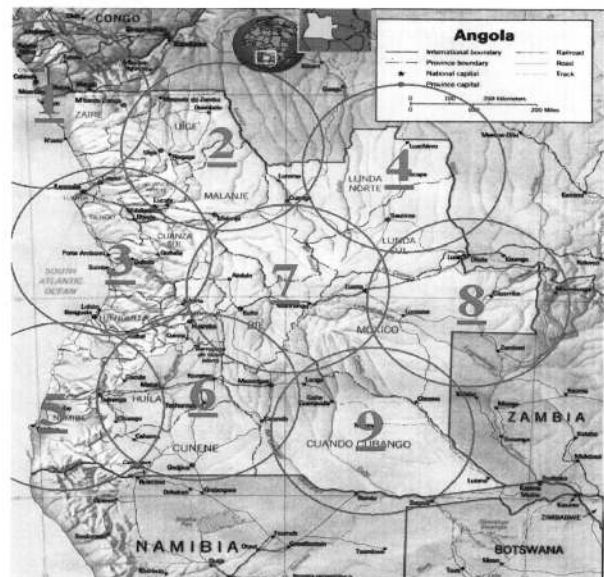
600 ESTAÇÕES NO FUTURO

## PDE 2014 -2020

### Exemplo da Situação Futura : Rede de Radar Meteorológico

**OBJECTIVO:**  
 Melhorar e Reforçar a Rede Remota de observações para desenvolver aplicações diversas incluindo previsões de muito curto prazo (horas)

- ♣ Aquisição;
- ♣ Desenvolvimento;
- ♣ Calibração;
- ♣ Formação especializada e avançada (6 Mestres e 4 Doutores);
- ♣ Manutenção.





## PDE 2014 -2020

### Situação Futura

#### Principais Impactos do processo de desenvolvimento da Investigação Aplicada para apoio ao desenvolvimento sustentável

Investigação Aplicada para reforçar a capacidade técnica do INAMET e para ser um centro de apoio á decisão em eventos extremos de tempo e clima.

❖ Desenvolvimento de softwares, melhoria de processos e modelos para actividade operacional;  
 ❖ Apoio à segurança alimentar;  
 ❖ Redução dos impactos desastres naturais;  
 ❖ Respostas aos problemas do Cima/Variabilidade/Alterações climáticas/Medidas de adaptação.

❖ capacidades para estabelecer Projectos de Aplicações para diversas áreas (Agricultura, recursos hídricos , energia , etc.): Existem os seguintes Projectos prontos s/ financiamento:  
 Agricultura (SICLAD);  
 Recursos Humanos (PROFIMET);  
 Bacia do Kwanza;  
 Petróleos -MOISOP;

## PDE 2014 -2020

### Orçamento Global do PDE

ACTIVIDADES A DESENVOLVER	PLANO DE ACÇÃO - INAMET 2014 - 2020							VALOR TOTAL
	CALENDARIZAÇÃO							
	ANO 01	Ano 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05	ANO 06	ANO 07	
METAS (01 a 17)	16.836.312	49.557.932	47.967.959	35.880.776	22.937.812	10.378.034	845.941	184.404.765
TOTAIS	16.836.312	49.557.932	47.967.959	35.880.776	22.937.812	10.378.034	845.941	184.404.765

## PDE 2014 -2020

Modo de Execução – NUCLEO CENTRAL DE GESTÃO (NCG)



## PDE 2014 -2020

EXEMPLO DE INFORMAÇÃO A SER GERADA PARA OS Principais Beneficiários

Agricultura	Aviação Civil	Construção Civil	Petróleos
Balanço Hídrico por cultura	Vigilância Meteo ( 24h) – Sistema de avisos e alertas via SNPCB e INAVIC	Dados e estudos climáticos para localização de obras	Previsão de ondas e correntes de 3 a 5 dias
Gestão da água para a rega	Observações e Previsões nos Aeródromos	Previsão de 3 a 5 dias para acompanhamento de obras de engenharia (edifícios ,estradas, abastecimento de água, barragens, etc.);	Previsão de muito curto prazo (hora)
Doenças e Pragas c/ Sistema de avisos e alertas	Previsões de Rota	Previsão sazonal (meses) e de muita curta duração (horas)	Simulação e seguimento derrames de hidrocarbonetos
Riscos climáticos para apoio seguro agrícola	Apoio nos voos sobrevoos	Descargas electricas	Apoio aeronáutico a voos de helicópteros
Índices indicadores de áreas secas e chuvosas	Self-Briefing on line	Gestão da eficiência energética dos edifícios	

## PDE 2014 -2020

### IMPACTO DO PDE AO NÍVEL DAS PROVÍNCIAS

PROVÍNCIAS	IMPACTOS
PARA TODAS	Reforço de pessoal técnico qualificado de nível Médio; Vigilância Meteorológica contínua (24h); Melhor apoio à aviação civil; Melhoria grau de acerto das Previsões ( entre 3 a 5 dias) e Avisos e alertas; Previsão sazonal para 3 meses, Informação para agricultura
Cabinda , Zaire,	<input type="checkbox"/> 2 Técnicos superiores <input type="checkbox"/> Apoio Pescas e actividade do Porto <input type="checkbox"/> Implementação Projecto de apoio aos petróleos (MOISOP): <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Monitorização meteo-oceanográfica</li> <li>❖ Previsões meteorológicas e estado do mar à escala local (3 a 5 dias)</li> <li>❖ Simulação e acompanhamento de derrames de petróleo</li> <li>❖ Previsão de muito curto Prazo (3 a 6 horas);</li> <li>❖ Apoio voos helicópteros.</li> </ul>
Lunda Norte e Lunda Sul , Bié, Huila	<input type="checkbox"/> Previsões Meteorológicas (3 a 5 dias); <input type="checkbox"/> Melhoria da rede sismológica

## PDE 2014 -2020

### IMPACTO DO PDE AO NÍVEL DAS PROVÍNCIAS

PROVÍNCIAS	IMPACTOS
Luanda	<input type="checkbox"/> Estabelecimento de um Sistema de Vídeo Conferencia com o SNPCB e INRH - Avisos e alertas; <input type="checkbox"/> Rede urbana de Estações - Estudo do clima urbano; <input type="checkbox"/> Projecto para um sistema rápido de avisos e alertas; <input type="checkbox"/> Assistencial Meteorologica novo aeroporto Internacional.
Benguela, Namibe e Kwando kubango	<input type="checkbox"/> Previsão meteorológica e estado do mar (3 a 5 dias ) <input type="checkbox"/> Apoio actividades portos, transporte marítimo e pescas ; <input type="checkbox"/> Apoio actividade caminhos de ferro com reativação da rede meteorologica e previsões especificas; <input type="checkbox"/> Informação para a agricultura <input type="checkbox"/> Apoio ao ecoturismo

## PDE 2014 -2020

### IMPACTO DO PDE AO NÍVEL DAS PROVINCIAS

PROVINCIAS	IMPACTOS
Kwanza Norte, Huambo, Bengo ,Kwanza Sul, Malange, Uíge Moxico, Cunene	<input type="checkbox"/> Previsão meteorológica e estado do mar (3 a 5 dias ) <input type="checkbox"/> Implementação do Projecto de apoio à agricultura: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Melhoria da rede agro (MINADER e INAMET)</li> <li>❖ Banco Integrado de dados acesso Web</li> <li>❖ Balanço hídrico por cultura</li> <li>❖ Mapeamento de temperatura e humidade</li> <li>❖ Mapeamento de áreas de secas e chuva com base em índices agrometeorológico ajustados</li> <li>❖ previsão de doenças e pragas</li> <li>❖ Zoneamento agrometeorológico actualizado</li> <li>❖ previsão sazonal (3 meses)</li> <li>❖ gestão da água para a rega</li> <li>❖ Geração de informação de apoio a um seguro agrícola - Riscos climáticos</li> <li>❖ Geração de cenários climáticos</li> <li>❖ Formação de 2 Mestres e 2 Doutores</li> <li>❖ Formação dos agricultores e camponeses sobre interpretação de produtos agrometeorológicos</li> </ul>

## PDE 2014 -2020

### Conclusões : 3 Resultados previstos:

**Resultado 1 - O INAMET como um Instituto moderno, com um sistema de gestão da qualidade segundo a Norma ISO 9001:2008 implementado, que compatibiliza um serviço público com o da prestação de serviços gerador de mais-valias para o sector económico.**

**Resultado 2 - O INAMET com capacidade para desenvolver Investigação Aplicada para apoio à decisão nomeadamente para :**

- ❖ O desenvolvimento rural;
- ❖ A segurança alimentar ;
- ❖ O Programa de Redução de Riscos de Catástrofes.

**Resultado 3 - O INAMET com quadros técnicos qualificados :**

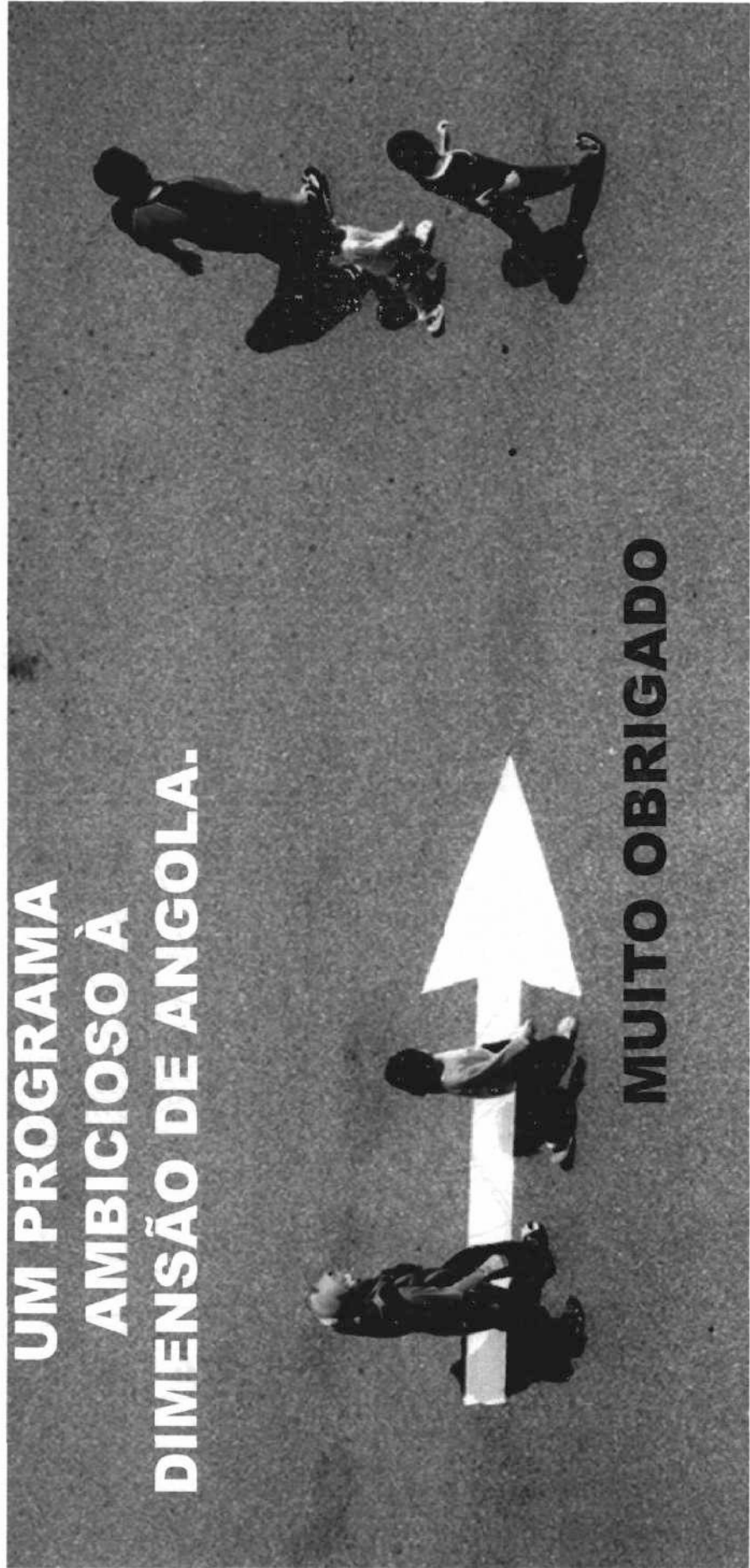
- ❖ em todas as áreas de especialização das suas atribuições ;
- ❖ Com uma carreira de investigação aliciadora para manter os seus quadros e como fonte de recrutamento de novos quadros.

## PDE 2014 -2020

Conclusões

**UM PROGRAMA  
AMBICIOSO À  
DIMENSÃO DE ANGOLA.**

**MUITO OBRIGADO**



**ANEXO III - A**

PLANO DE AÇÕES DE INAMET - PERÍODO 2014 - 2020												
METAS	DESCRIÇÃO	AÇÕES E ACTIVIDADES A DESENVOLVER	CALENDARIZAÇÃO						RESPONSABILIDADES	VALOR TOTAL		
			2014		2015	2016	2017	2018			2019	2020
			1. Sem	2. Sem								
META 01 META 02 META 03	Elaborar aspectos organizativos, aplicar legislação e iniciar novos processos de planificação.	Contratar Consultor Sênior através da empresa que vai integrar o NCG. 1. Elaborar o caderno de encargos e termos de referência para formalizar a criação do NCG em conformidade ao novo Regime de Contratação Pública na modalidade de concurso limitado a menor apresentação de preços (artigo 30.º do DL 73/2010 de 7 de Setembro 2009 artigo 22. 2. Elaborar e actualizar o decreto-lei e estatutos do INAMET e obter Autoridade Nacional, bem como circular técnica sobre metodologias específicas operacionais e de planificação. 3. Montar Plano Anual de Actividades do INAMET para 2014.	244.610	120.390							365.000	INAMET/EMPRESA CONTRATADA
META 04	Preparação Sistema de Gestão da Qualidade pela ISO 9001:2008, o que inclui normas e adequar uma Rede Analítica e certificar pelo TQC (de acordo normal ICAO e WMO).	Continuação do Contrato, para: 1. Iniciar preparação normas, procedimentos, instruções de trabalho e manual da qualidade e mesa 2ª fase incluir a certificação das áreas do clima 2. Adquirir uma estação móvel de calibração e iniciar processo de calibração de instrumentos. 3. Avaliar as condições técnicas das 12 Estações que integram a Rede Analítica e resolver os problemas técnicos associados. 3. Certificar pessoal técnico com cursos de Meteorologia Aeronaútica, de 60h, de acordo com os requisitos da ICAO para a Classe III e Classe I.	640.690	97.450							738.140	INAMET/EMPRESA CONTRATADA
META 05	Reabilitação e Expansão da Rede	NGC - Núcleo de Coordenação Geral (segundo anexo ao Regulamento de funcionamento do NCG) Para assegurar um desenvolvimento sustentável e estatuto de PDE, o INAMET seleccionou um Consórcio/empresa angolana que irá fazer um trabalho com o INAMET a gestão e coordenação geral do PDE. O NCG planeará todas as ações para implementação do PDE 2014-2020, coordenando e analisando os estudos em projectos, recrutamento de serviços de consultoria, avaliação dos fornecedores, parcerias, instituições e organizações de financiamento, assessoria e empresas subcontratadas no que diz respeito à aquisição de equipamento e serviços em termos de fornecimento, instalação e manutenção e optimização das ações de formação especializadas e mistas.	400.000	303.726	712.827	712.827	712.827	712.827	712.827	555.538	4.823.399	NCG
META 06	Criação de uma base de dados em parceria com a CUTEC	1- Proceder a uma aplicação do equipamento e do estado das infra-estruturas das estações convencionais e iniciar o processo de escolha da localidade para a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (AWS), 2. Em função dos dados de 2014 e 2016 proceder a instalar 277 novas Estações Meteorológicas Automáticas, com a configuração eléctrica anteriormente, sendo 64 para a Área meteorológica e 48 para aplicações Hêlio. 3. Entre 2017 e 2020 prevê-se instalar 259 novas EMAS, segundo o mesmo critério, para alcançar o total das 600 EMAS, sendo 50 para a Agrometeorologia e 38 para a Hidrologia.	1.200.000	1.145.200	15.378.189	14.203.693	11.484.023	7.215.780			50.627.895	NCG
META 07	Implementação de um laboratório de instrumentos de acordo com o normativo ISO/IEC 17025:2005	1- O NCG deve preparar o Protocolo entre o INAMET e o CUTEC. 2- Implementar o uso do GEMPAK no serviço de prestação do INAMET, logo incluir a instalação do sistema e envio de técnicos locais para serem responsáveis por ele. 3- Disponibilizar computadores para o formato RUFER ao INAMET 4- Desenvolver e implementar um sistema de banco de dados com acesso via internet e controle de qualidade das informações meteorológicas		570.000	220.000	186.644					986.644	NCG
META 08	Reabilitação da Rede de Vigilância Sísmica 2ª fase	Dar continuidade ao programa de melhoramento e reforço da Rede Sísmica de Angola, implementando uma metodologia integrada para gestão do projecto (PAC).				923.863	76.000				1.001.863	NCG
						301.971	74.256	74.256			452.483	



ANEXO III - A

METAS	DESCRICO	PLANO DE ACOES DO INAMIET - PERIODO 2014 - 2019										RESUMIBILIDADE	VALOR TOTAL					
		CALENDARIZACAO																
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023							
		1º Sem	2º Sem															
META 12	Desenvolvimento de Sistema para Visualização de Produtos Meteorológicos	ORÇAMENTO PREVISTO		6.247,99€	8.330,60€	6.247,99€												20.825,580
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 04 - Sistema de Visualização e Integração de Produtos Meteorológicos																	
	O objetivo principal é criar um Sistema de modelagem numérica e visualização, gerenciamto e armazenamento de informações meteorológicas.																	
	O sistema VISMET trabalha de forma independente em um conjunto de hardware dedicado, incluindo módulos meteorológicos e acesso à internet para produção de dados em tempo real, exceto fruição e armazenamento de dados as informações, seja para a visualização, manipulação ou para consultas de dados passadas.																	
META 12	Elaborar Estudos e Projeto para Determinar Regiões com Potencial para exploração de energia Eólica.	ORÇAMENTO PREVISTO		2.390,990														2.390,990
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 05 - Capacitação e Treinamento de Técnicos Eólicos																	
	Neste projeto será feito o estudo climático e geográfico de Angola com o objetivo de determinar regiões com potencial eólico. Através de medições in loco, será determinada ordem de grandza de geração de energia no país.																	
META 12	Estabelecer Programa de Formação e Capacitação na Área de Meteorologia Climatológica e Meio Ambiente.	ORÇAMENTO PREVISTO		2.402,400	2.211,560													4.613,960
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 06 - Programa de Treinamento e Capacitação na área de Meteorologia Climatológica e Meio Ambiente																	
	O objetivo do projeto é de capacitar pessoal das áreas de Meteorologia, Climatológica e correlatas para operar os diversos projetos de interesse para Angola envolvendo estas áreas num contexto mais abrangente de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.																	
META 12	Estabelecer um Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola	ORÇAMENTO PREVISTO		1.446,692	708,136	693,836	628,836											3.477,500
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 08 SÍSTEMA DE INFORMAÇÃO CLIMÁTICA para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola																	
	Estabelecer um Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola baseado na Organização Nacional de um sistema de monitorização agro meteorológica e prognóstico do clima com a finalidade de gerar informações para a produção agrícola e de forma a melhorar a produtividade e a segurança alimentar. Serão integradas no sistema aspectos relacionados com as resiliências das culturas e produção de pragas. A informação gerada no projeto será disponibilizada através de uma Plataforma WEB																	
META 13	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwanza	ORÇAMENTO PREVISTO		3.500,000	3.300,000													6.800,000
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 09 - Bacia do Kwanza (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwanza)																	
	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica na Bacia do Rio Kwanza para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de aviso e alertas rápidas para fenómenos de cheias e secas (SIS-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.																	
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanza, Zambeze e Cuanhabela.	ORÇAMENTO PREVISTO		200,000														200,000
	Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 10 - Bacia do Cuanza (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanza, Zambeze e Cuanhabela) bem como o necessário para estabelecer sistemas de aviso e alerta rápidos com suporte em modelação regional à escala da bacia																	





ANEXO III-B

MELAS		DESCRIÇÃO	PLANO DE AÇÕES - PFE - INAMET - PERÍODO 2014 - 2017					RESPONSABILIDADES	VALOR TOTAL
			CALENDARIZAÇÃO						
			2014		2015	2016	2017		
1-Sem	2-Sem								
META 01 META 02 META 03		<p>Elaborar aspectos organizativos, ajustar legislação e iniciar novos processos de planeamento.</p> <p>Contratar Consultor Sénior através da empresa que vai integrar o NCC.</p> <p>1- Elaborar o quadro de encargos e termos de referência para formalizar a criação do NCC em conformidade ao novo Regime de Contratação Pública na modalidade de concurso limitado sem apresentação de carta-quinana conforme Lei 20/10 de 7 de Setembro 2009 artigo 22.</p> <p>2- Elaborar e actualizar o decreto-lei e estatutos do INAMET e sobre Autoridade Nacional, bem como circular técnica sobre metodologia aspectos organizativos e de planeamento.</p> <p>3- Montar Plano Anual de Actividades do INAMET para 2014</p>	244.610	120.390			INAMET/EMPRESA CONTRATADA	365.000	
META 04		<p>Preparação Sistema de Gestão da Qualidade pela ISO 9001:2008, o que inclui normas e adequar uma Rede-Máquina e certificar pessoal Técnico a todas as normas ICAO e WMO</p> <p>Contratação do Consultor, para:</p> <p>1- Iniciar preparação normas, procedimentos, instruções de trabalho e manual da qualidade e numa 2ª fase incluir a certificação da rede de clima.</p> <p>2- Adequar uma estação meteorológica e iniciar processo de calibração rede meteorológica.</p> <p>3- Analisar as condições técnicas das 12 Estações que integram a Rede-Máquina e resolver os problemas técnicos associados.</p> <p>3. Certificar pessoal técnico com cursos de Meteorologia Aerodinâmica, de 60h, de acordo com os requisitos da ICAO para a Classe III e Classe I</p>	640.690	97.450			INAMET/EMPRESA CONTRATADA	738.140	
META 05		<p>Reabilitação e expansão da Rede</p> <p>1- Proceder a uma avaliação do equipamento e do estado das infraestruturas das estações convencionais e iniciar o processo de escolha dos locais para a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (AWS).</p> <p>2- Entre meados de 2014 e 2016 prever-se instalar 277 novas Estações Meteorológicas Automáticas, com a configuração descrita anteriormente, sendo 64 para a Agro-meteorologia e 48 para aplicações Hidro.</p> <p>3- Entre 2017 e 2020 prever-se instalar 299 novas EMAS, segundo o mesmo critério, para se atingir o total das 600 EMAS, sendo 50 para a Agro-meteorologia e 36 para a Hidrologia.</p>	400.000	303.726	712.827	712.827	NCG	2.842.207	
META 06		<p>Criação de uma base de dados em parcerias com a CITEC</p> <p>1- O NCC deve preparar o Protocolo entre o INAME I e o CITEC e a Memória descritiva do projecto</p> <p>2- Implementar o uso do GEMPAK no serviço de prestação do INAMET. Isso inclui: instalação do sistema e meios de técnicos locais para ficarem responsáveis por ele</p> <p>3- Disponibilizar conexões para o formato BUFR no INAMET</p> <p>4- Desenvolver e implementar um sistema de banco de dados com acesso via internet e controle de qualidade das informações meteorológicas</p>	1.200.000	1.145.200	15.378.189	14.203.903	NCG	43.412.215	
META 07		<p>Instalação de um laboratório de instrumentos de acordo com o referencial ISO/IEC 17025:2005</p> <p>Instalar no INAMET um Laboratório de Instrumentos Meteorológicos com o referencial ISO/IEC 17025:2005 com câmaras de calibração para os principais verticais meteorológicos</p>		550.000	220.000	186.644	NCG	956.644	
META 08		<p>Reabilitação da Rede de Vigilância Sísmica 2ª fase</p> <p>Dar continuidade ao programa de melhoramento e reforço da Rede Sísmica de Anápolis, implantando uma metodologia integrada para gestão do projecto (PMG).</p>				923.863	78.000	NCG	1.001.863
		ORÇAMENTO PREVISTO				303.971	74.256		378.227

ANEXO III-B

METAS		DESCRICAO	PLANO DE ACOES - PDE - INAMEI - PERIODO 2014 - 2017					RESPONSABILIDADES	VALOR TOTAL
			CALENDARIZACAO						
			2014	2015	2016	2017			
META 09	Definir os criterios para estabelecer uma Rede de Parâmetros Especiais	<p>Estabelecer uma rede de parâmetros especiais que contemple a rede UV, descargas elétricas e as quebras da monitorização da qualidade do ar em Angola e investigar a relação de causa efeito entre os poluentes e, entre eles, os Gases de Efeito de Estufa (GEE) com as alterações climáticas, bem como implementar um sistema de informação para apoio à decisão (ACOES INCLUIDAS NA META 12 - TOR 02 E TOR 09)</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							
META 10	Implantar Modelos regionais do tempo e do estado mar	<p>1- Implementar no país, em modo operacional, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, com base no modelo o WRF (The Weather Research and Forecasting) e para o Estado do Mar o modelo WAVE WATCH 3 ou o SWAN (Simulating Waves Nearshore), ajustados para a zona costeira que circunscreva o território de Angola, com formação de 4 Técnicos</p> <p>2- Aquisição e instalação em Luanda de um cluster computacional e a instalação dos modelos atmosférico (WRF) e do estado do mar (SWAN).</p> <p>3- Formação de 4 Técnicos Superiores na área de modelação.</p> <p>4- O sistema de previsão em tempo real da agitação marítima será aplicado a costa de Angola com recurso aos modelos SWAN ou WAVE WATCH 3, ou a um sistema misto com a utilização de ambos os modelos.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>	1.112.852	487.656				1.600.508	
META 11	Estabelecer capacidades na componente de radar meteorológico	<p>Formular e Implementar o projeto correspondente ao TOR 07 - SIRMETAN (Rede de Radares)</p> <p>Instalação de uma rede de 9 (nove) radares para a cobertura espacial do território de Angola. Desta maneira é possível estabelecer um sistema de informação em tempo real, "on line", através de uma integração de radares e difusores para calibração dos radares. Os radares permitirão desenvolver produtos de "nowcasting" para apoio à prevenção de desastres induzidos com chuvas intensas e vento forte.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>	4.108.208	840.008	7.046.112	6.937.320		18.931.648	
META 12	Implantação de um serviço para monitoramento e previsão do tempo nas rotas aéreas de Angola	<p>Formular e Implementar o projeto correspondente ao TOR 01 - Sistema de Informações Meteorológicas para a Aviação</p> <p>Neste projeto será feito o desenvolvimento e implantação de um serviço para monitoramento e previsão do tempo nas rotas aéreas de Angola. As informações serão geradas a partir dos resultados de medições numéricas de previsão de tempo e estações meteorológicas que serão instaladas nos aeroportos do país.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>	1.739.010	4.057.690				5.796.700	
META 12	Implantar Projeto para Criação Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda, em combinação a um sistema de avisos e alertas para Proteção Civil	<p>Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 02 - Projeto PÍLITO para Criação Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda</p> <p>O Projeto consiste na instalação de uma rede de estações meteorológicas e um Radar Doppler na cidade de Luanda, que será usado na previsão de curto prazo e monitoramento do tempo durante o período chuvoso.</p> <p>Além da instalação dos equipamentos de medição e criação de um banco de dados, será desenvolvido um Sistema de Modelagem e criação dos Índices determinísticos (temporal, sazonal de vento, granizo, alagamento). Junto com o Radar, serão instaladas doze estações de medição e uma ambiental.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>	3.919.890	6.533.190	2.613.240			13.066.300	
META 12	Monitoramento e Modelagem de condições meteorológicas e oceanográficas das Baías Petrolíferas em Angola	<p>Formular e Implementar o projeto correspondente ao TOR 03 - Monitoramento e Modelagem de Baías Petrolíferas em Angola</p> <p>O monitoramento visa responder às necessidades do sector petrolífero através da divulgação em tempo real de informação meteorológica e oceanográfica, que serão monitoradas em toda a Baía de estacação. Além disso, o projecto visa a através de medições numéricas desenvolver produtos meteorocinematográficos para apoio a diversas operações</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>		6.247.956	8.330.608	6.247.956		20.826.520	

## ANEXO III-B

METAS		DESCRIÇÃO	PLANO DE AÇÕES, PDE, INAMEE PERÍODO 2014-2017					RESPONSABILIDADE	VALOR TOTAL
			AÇÕES E ACTIVIDADES A DESenvOLVER						
			CALENDARIZAÇÃO						
		2014	2015	2016	2017				
		1. Num	2. Num						
META 12	Desenvolvimento de Sistemas para Visualização de Prodútos Meteorológicos e Meteorológicos.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 04 - Sistema de Visualização e Integração e Prodútos Meteorológicos. O objectivo principal é criar um Sistema de modelação numérica e visualização, gerência e armazenamento de informações meteorológicas. O sistema VISMET trabalha de forma independente com um conjunto de hardware dedicado, rodando modelos meteorológicos e fazendo download dos dados disponíveis em centros globais, recolhe e organiza de modo a informações, seja para a visualização, manipulação ou para consultar dados passados.		2.390.990				2.390.990	
ORÇAMENTO PREVISTO									
META 12	Elaborar Estudos e Projecto para Determinar Regiões com Potencial para geração de energia Eólica.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 05 - Capacitação e Licenciamento de Parque Eólicos. Neste projecto será feito o estudo climático e geográfico de Angola com o objectivo de determinar regiões com potencial eólico. Através de medições in loco, será determinada ordem de grandura de geração de energia no país.							
ORÇAMENTO PREVISTO						5.011.604	5.011.604		
META 12	Estabelecer Programa de Formação e Capacitação na área de Meteorologia Climatologia e Meio Ambiente.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 06 - Programa de Treinamento e Capacitação na área de Meteorologia Climatologia e Meio Ambiente. O objectivo do projecto é de capacitar pessoal nas áreas de Meteorologia, Climatologia e correladas para operar os diversos projectos de interesse para Angola envolvendo essas áreas num contexto mais abrangente de Meio Ambiente, e Mudanças Climáticas.		2.402.400	2.211.560		4.613.960		
ORÇAMENTO PREVISTO									
META 12	Estabelecer um Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 08 SICLAD (Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola). Estabelecer um Sistema de Informação Climática para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola baseado na operacionalização de um sistema de monitorização agrometeorológica e prognóstico de seca com a quantificação de riscos agrometeorológica a partir do balanço hídrico e da demanda hídrica das culturas. Serão integradas no sistema aspectos relacionados com as variáveis das culturas e previsão de pragas. A informação gerada no projecto será disponibilizada numa Plataforma WEB.		1.446.692	708.136	693.836	2.848.664		
ORÇAMENTO PREVISTO									
META 13	Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwana.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 09 - Bacia do Kwana (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwana). Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica na Bacia do Rio Kwana para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais a escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SISTEMAS HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.		3.500.000	3.300.000		6.800.000		
ORÇAMENTO PREVISTO									
META 14	Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanene, Zambese e Catumbala.	Estabelecer a estrutura do Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwana a outras localidades nomeadamente as do Rio Cuanene, Zambese e Catumbala, bem como o mecanismo para estabelecer sistemas de avisos e alerta rápidos com suporte em modelação regional a escala da bacia.				300.000	300.000		
ORÇAMENTO PREVISTO									

**ANEXO III-B**

METAS	DESCRIÇÃO	PLANO DE AÇÕES - DE INAMET - PERÍODO 2014 - 2017							RESPONSABILIDADE	VALOR TOTAL
		CALENDARIZAÇÃO								
		1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	2015	2016	2017		
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Curuzú	<p>Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 012 - Bacia do Curuzú (Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Curuzú)</p> <p>Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica na Bacia do Rio Curuzú para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais a escala regional e desenvolver um sistema de aviso e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p> <p>Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 012 - Bacia do Curuzú (Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Curuzú)</p> <p>Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica na Bacia do Rio Curuzú para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais a escala regional e desenvolver um sistema de aviso e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							NCG	4 500 000
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Curuzú	<p>Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR 012 - Bacia do Curuzú (Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Curuzú)</p> <p>Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica na Bacia do Rio Curuzú para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais a escala regional e desenvolver um sistema de aviso e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							NCG	2 500 000
META 15	Inserir o INAMET em projetos da CIGLAA	<p>O CIGLAA e uma iniciativa, em fase muito avançada de instalação, entre os Pólos de Língua Oficial Portuguesa, que pretende fomentar a investigação aplicada na área do clima e ambiente, sendo uma das suas grandes prioridades o estabelecimento efectivo de serviços de informação climática nos países que integram a CPLP, numa ligação estreita entre produtores e utilizadores, promovendo o desenvolvimento de metodologias e/ou técnicas.</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							NCG	2 500 000
META 16	Formação Avançada na área de Meteorologia e Oceanografia	<p>Formular e implementar o projeto correspondente ao TOR Nº10 Licenciatura.</p> <p>O objetivo da Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia da Univ. Agostinho Neto, é o de formar profissionais capazes de exercer uma profissão técnica avançada e/ou de investigação em todos os domínios das Ciências da Atmosfera e dos Oceanos.</p> <p>Formular um projeto que preveja a capacitação de docentes investigadores e a vinda de professores convidados.</p> <p>Preparar e estabelecer um protocolo entre o INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Univ. Aveiro (UA), Univ. de Évora (UE) e Faculdade Federal de Alagoas (UFAL)</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							NCG	4 357 161
META 17	Estreitar um Centro de Formação e Investigação aplicada.	<p>Desenvolver uma estratégia de auto-suficiência de quadros técnicos de nível Superior e Médio</p> <p>Preparar a proposta de organização e funcionamento do Centro GEORIM-UN que incluirá todos os aspectos de organização e gestão e do programa de funcionamento, incluindo aspectos financeiros e uma proposta com requisitos para seleccionar os quadros técnicos da administração e corpo docente</p> <p>ORÇAMENTO PREVISTO</p>							NCG	150 000
CONTINGÊNCIAS A	Verba de Contingência	<p>Verba de Contingência (5%)</p> <p>SUBTOTAL</p>							NCG	14 308 551
		<p>TOTAIS</p>								150 000
										14 308 551
										7 154 428
										150 000 000

ANEXO IV - C

METAS	DESCRIÇÃO	ACÇÕES E ACTIVIDADES A DESenvOLVER	CALENDARIZAÇÃO			RESPONSABILIDADES	VALOR TOTAL
			2018	2019	2020		
<b>PLANO DE ACÇÕES PDE INAMET - PERÍODO 2018-2020</b>							
META 01 META 02 META 03	Elaborar aspectos organizativos, apoiar legislação e iniciar novos processos de planificação.	Contratar Consultor Sênior através da empresa que vai lançar o NCG; 1- Elaborar o caderno de encargos e termos de referência para formalizar a criação do NCG em conformidade ao novo regime de Comunicação Pública na modalidade de concurso limitado em apresentação de candidaturas conforme Lei 20/10 de 7 de Setembro 2009 artigo 22. 2- Elaborar e actualizar o documento de INAMET e sobre Autoridade Nacional, bem como circular técnica sobre metodologias aspectos organizativos e de planificação. 3- Monitor Plano Anual de Acreditação do INAMET para 2014				INAMET/EMPRESA CONTRATADA	
META 04	Preparação Sistema de Gestão da Qualidade pela ISO 9001:2008, o que inclui normas e adaptar uma Rede Mínima e certificar pessoal Técnico acordo normas ICAO e WMO	Continuação do Consultor, para: 1- Iniciar preparação normas, procedimentos, instruções de trabalho e manual da qualidade e mima 2- fase incluir a certificação das áreas do clima 2- adquirir uma estação móvel de calibração e iniciar processo de calibração reat-mínima 2- Avaliar as condições técnicas das 12 Estações que integram a Rede mínima e resolver os problemas técnicos associados; 3. Certificar pessoal técnico com cursos de - de Meteorologia Aeronáutica, de 60h, de acordo com os requisitos do ICAO para a Classe III e Classe I				INAMET/EMPRESA CONTRATADA	
<b>ORÇAMENTO PREVISTO</b>							
<b>ORÇAMENTO PREVISTO</b>							
<b>ORÇAMENTO PREVISTO</b>							
<b>ORÇAMENTO PREVISTO</b>							
META 05	Reabilitação e Expansão da Rede	1- Proceer a uma avaliação do equipamento e do estado das infra-estruturas das estações convencionais e iniciar o processo de escolha dos locais para a instalação de novas Estações Meteorológicas Automáticas (AWS). 2- Entre meados de 2014 e 2016 proceer instalar 277 novas Estações Meteorológicas Automáticas, com a configuração descrita anteriormente, sendo 64 para a Área meteorológica e 48 para aplicações HAdm. 3- Entre 2017 e 2020, proceer instalar 299 novas EMAS, seguindo o mesmo critério, para se atingir o total das 600 EMAS, sendo 50 para a Agrometeorologia e 38 para a Hidrologia.	712.827	712.827	555.538	NCG	1.981.192
META 06	Criação de uma base de dados em parceria com a CPTEC	1- O NCG deve preparar o Protocolo entre o INAMET e o CPTEC e a Memória descritiva do projecto 2- Implementar o uso do GEMPAK no serviço de previsão do INAMET. Isso inclui instalação do sistema e teste de testes locais para fiarcom a responsabilidade por ele. 3- Disponibilizar computadores para o formato BUFR no INAMET 4- Desenvolver e implementar um sistema de banco de dados com acesso via Internet e controle de qualidade das informações meteorológicas	7.215.780			NCG	7.215.780
META 07	Instalação de um laboratório de instrumentos de acordo com o referencial ISO/IEC 17025:2005	Instalar no INAMET um Laboratório de Instrumentos Meteorológicos com o referencial ISO/IEC 17025:2005 com câmaras de calibração para as principais variáveis meteorológicas				NCG	
META 08	Rehabilitação da Rede de Vigilância Sanitária 2- fase	Dar continuidade ao programa de melhoramento e reforço da Rede sanitária de Angola, implementando uma metodologia integrada para gestão do projecto (PMO).				NCG	
META 09	Definir os critérios para estabelecer uma Rede de Parâmetros Especiais	Estabelecer uma rede de parâmetros especiais que contemple a rede UV, descargas eléctricas e as questões da monitorização da qualidade do ar em Angola e investigar a relação de causa efeito entre os poluentes e, entre eles os Clases de Efeito de Estufa (GEE) com as alterações climáticas, bem como implementar um sistema de informação para apoio à decisão ACCOIS INCLUIDAS NA META 12 - TOR 02 E TOR 09	74.256			NCG	74.256
<b>ORÇAMENTO PREVISTO</b>							

**ANEXO IV - C**

METAS	DESCRIÇÃO	ACÇÕES E ACTIVIDADES A DESLIVRAR	CALENDARIZAÇÃO			MESCONSIGNABILIDADES	VALOR TOTAL
			2018	2019	2020		
			ORÇAMENTO PREVISTO				
META 10	Implementar Modelos regionais do tempo e do estado mar	1- Implementar no país, em modo operacional, um Sistema de Previsão do Estado do Tempo à escala regional, com base no modelo o WRF (The Weather Research and Forecasting) e para o Estado do Mar o modelo WAVE WATCH 3 ou o SWAN (Simulating Waves Nearshore), ajustados para a zona oceânica que circunda o território de Angola, com formação de 4 Técnicos 2- Aquisição e instalação em Luanda de um cluster computacional e a instalação dos modelos atmosférico (WRF) e do estado do mar (SWAN). 3- Formação de 4 Técnicos Superiores na área da modelação. 4- O sistema de previsão em tempo real da agitação marítima será aplicado à costa de Angola com recurso aos modelos SWAN ou WAVE WATCH 3, ou a um sistema misto com a utilização de ambos os modelos.				NCG	
META 11	Estabelecer capacidades na componente de radar meteorológico	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 07 - SÍMBOLETAI (Rede de Radars) Instalação de uma rede de 9 (nove) radars para a cobertura espacial do território de Angola. Desta maneira é possível estabelecer um sistema de informação em tempo real, "on line", através de uma integração de radars e algoritmos para calibração dos radars. Os radars permitirão desenvolver produtos de "nowcasting" para apoio à prevenção de desastres relacionados com chuvas intensas e vento forte.				NCG	
META 12	Implantar Projecto para Gestão Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda, em combinação a um sistema de avisos e alertas para Proteção Civil	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 01 - Sistema de Informação Meteorológicas para a Aviação Neste projecto será feito o desenvolvimento e implementação de um serviço para monitoramento e previsão do tempo nas rotas aéreas de Angola. As informações serão geradas a partir dos resultados de modelos numéricos de previsão de tempo e estações meteorológicas que estão instaladas nos aeroportos do país. Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 02 - Projecto PILOTO para Gestão Integrada dos Serviços Climáticos para Luanda O Projecto consiste na utilização de uma rede de estações meteorológicas e um Radar Doppler na cidade de Luanda, que será usado na previsão de curto prazo e monitoramento do tempo durante o período chuvoso. Além da instalação dos equipamentos de medição e da criação de um banco de dados, será desenvolvido um Sistema de Modelagem e criação dos índices determinísticos (temporal, sazonal, gravado, alongamento). Junto com o Radar, serão instaladas doze estações de medição e uma ambiental.	6.801.912	6.551.792	2.50.120		13.603.824
META 12	Monitoramento e Modelação de condições meteorológicas e oceanográficas das Bacias Periféricas em Angola	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 03 - Monitoramento e Modelagem de Bacias Periféricas em Angola O monitoramento visa responder às necessidades do sector petrolífero através da divulgação em tempo real de informação meteorológica e oceanográfica, que serão monitorizadas em toda a Bacia de extração. Além disso, o projecto visa a através de modelos numéricos desenvolvidos nos centros oceanográficos para apoio a diversas operações.				NCG	
META 12	Desenvolvimento de Sistemas para Visualização de Produtos Numéricos e Meteorológicos	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 04 - Sistema de Visualização e Interação e Produtos Meteorológicos O objetivo principal é criar um Sistema de modelagem numérica e visualização, gerando e armazenando informações meteorológicas. O sistema VISMET trabalha de forma independente em um conjunto de hardware dedicado, tendo modelos meteorológicos e sendo download dos modelos disponíveis em centros globais, recodificação e armazenamento de todos as informações, seja para a visualização, manipulação ou para consultar dados passados.				NCG	

## ANEXO IV - C

METAS	DESCRICÃO	PLANO DE AÇÕES - PDE - INAMEI - PERÍODO 2018 - 2024				VALOR TOTAL
		CALENDARIZAÇÃO			RESPONSABILIDADE	
		2018	2019	2020		
	ACÇÕES E ACTIVIDADES A DESENVOLVER					
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 12	Elaborar Estudos e Projecto para Determinar Regiões com Potencial para exploração de energia Eólica				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 05 - Capacitação e Licenciamento de Pequenos Eólicos					
	Neste projecto será feito o estudo dinâmico e geográfico de Angola com o objetivo de determinar regiões com potencial eólico. Através de medições in loco, será determinada ordem de geração de energia no país.	3.331.120	1.794.416			5.125.536
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 12	Estabelecer Programa de Formação e Capacitação na área de Meteorologia Climatológica e Meio Ambiente				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 06 - Programa de Treinamento e Capacitação na área de Meteorologia Climatológica e Meio Ambiente					
	O objetivo do projecto é de capacitar pessoal nas áreas de Meteorologia, Climatologia e correlatas para operar os diversos projectos de interesse para Angola envolvendo estas áreas numa contexto mais abrangente de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.					
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 12	Estabelecer um Sistema de Informação Climatológica para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 08 SICIAD (Sistema de Informação Climatológica para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola)					
	Estabelecer um Sistema de Informação Climatológica para Apoio ao Desenvolvimento Agrícola em Angola baseado na Operacionalização de um sistema de monitorização agrometeorológico e prognóstico de seca com a quantificação de riscos agrometeorológicos a partir do balanço hídrico e da demanda hídrica das culturas. Serão integrados no sistema aspectos relacionados com as sensibilidades das culturas e previsão de pragas. A informação gerada no projecto será disponibilizada numa Plataforma WEB					
	ORÇAMENTO PREVISTO	628.836				628.836
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 13	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwana				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 09 - Bacia do Kwana (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Kwana)					
	Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica na Bacia do Rio Kwana para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.					
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanene, Zambae e Cuanhambá				NCG	
	Estabelecer a experiência do Sistema de Informação Hidrometeorológico da Bacia do Rio Kwana a outras bacias nacionalmente as do Rio Cuanene, Zambae e Cuanhambá, bem como o mecanismo para estabelecer sistemas de avisos e alertas rápidos com suporte em modelação regional à escala da Bacia					
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanene				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 012 - Bacia do Cuanene (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanene)					
	Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica na Bacia do Rio Cuanene para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.					
	ORÇAMENTO PREVISTO					
META 14	Estabelecer um Sistema de Informação Hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanhambá				NCG	
	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR 012 - Bacia do Cuanhambá (Sistema de informação hidrometeorológica da Bacia do Rio Cuanhambá)					
	Estabelecer um Sistema de informação hidrometeorológica na Bacia do Rio Cuanhambá para caracterizar e avaliar os impactos das alterações climáticas globais à escala regional e desenvolver um sistema de avisos e alertas rápidos para fenómenos de cheias e secas (SIST-HIDROMET), com base em modelos regionais atmosféricos e hidrológicos.					
	ORÇAMENTO PREVISTO					



## ANEXO IV - C

PLANO DE AÇÕES - PDI - INAMET - PERÍODO 2018 - 2020							
METAS	DESCRIÇÃO	AÇÕES E ACTIVIDADES A DESENVOLVER	CALENDARIZAÇÃO			RESPONSABILIDADES	VALOR TOTAL
			2018	2019	2020		
META 15	Inserir o INAMET em projectos da CICLAA	O CICLAA é uma iniciativa, em fase muito avançada de instalação, entre os Pólos de Língua Oficial Portuguesa, que pretende fomentar a investigação aplicada na área do clima e ambiente, sendo uma das suas grandes prioridades o estabelecimento efectivo de serviços de informação climática nos países que integram a CIP-P, numa ligação estreita entre produtores e utilizadores, promovendo o desenvolvimento de métodos e/ou técnicas				NCG	
		ORÇAMENTO PREVISTO					
META 16	Formação Avançada na área de Meteorologia e Oceanografia.	Formular e implementar o projecto correspondente ao TOR N.º10 Licenciatura. O objectivo da Licenciatura em Meteorologia e Oceanografia da Univ. Agulhinho Neto, é o de formar profissionais capazes de exercer uma profissão técnica avançada e/ou de investigação em todos os domínios das Ciências da Atmosfera e dos Oceanos. Formular um projecto que preveja a capacitação de docentes angolanos e a vinda de professores convidados. Preparar e estabelecer um protocolo entre o INAMET, Faculdade de Ciências da UAN, Univ. Averno (UA), Univ. de Évora (UE) e Faculdade Federal de Alagoas (UFAL)	3.080.804	854.897		NCG	3.935.611
		ORÇAMENTO PREVISTO					
META 17	Estruturar um Centro de Formação e Investigação aplicada.	Desenvolver uma estratégia de auto-suficiência de quadros técnicos de nível Superior e Médio Preparar a proposta de organização e Funcionamento do Centro GEORSCS que incluíra todos os aspectos de organização e gestão e do programa de funcionamento, incluindo aspectos financeiros e uma proposta com requisitos para seleccionar os quadros técnicos da administração e corpo docente				NCG	
		SUBTOTAL	21.845.535	9.883.842	805.698		32.535.035
CONTINGENCI A	Verba de Contingência	Verba de Contingência (5%)	1.082.277	494.192	40.283	NCG	1.626.752
		TOTALS	22.927.812	10.378.034	845.981		34.161.787

O Presidente da República, JOSÉ EDUARDO DOS SANTOS.

## MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

### Despacho n.º 46/14 de 13 de Janeiro

Em conformidade com os poderes delegados pelo Presidente da República, nos termos do artigo 137.º da Constituição da República de Angola e de acordo com o artigo 2.º do Decreto Presidencial n.º 6/10, de 24 de Fevereiro combinado com a alínea g) do artigo 4.º do Decreto Presidencial n.º 228/12, de 3 de Dezembro, determino:

Exonero Luzolo Manuel, do cargo de Chefe de Estação Experimental do Café do Uíge, do Instituto Nacional do Café, para o qual havia sido nomeado por Despacho interno n.º 41/09, de 2 de Junho, do Ministro da Agricultura.

Publique-se.

Luanda aos, 31 de Dezembro de 2013.

O Ministro, *Afonso Pedro Canga*.

## MINISTÉRIO DA CULTURA

### Despacho n.º 47/14 de 13 de Janeiro

Havendo necessidade de alterar o Despacho n.º 1938/13, de 20 de Agosto, de criação de comissão de avaliação encarregue de avaliar as propostas de candidatura de fiscalização da 2.ª fase de construção e apetrechamento do Instituto Médio de Artes-IMA, por força do n.º 2 do artigo 41.º da Lei n.º 20/10 — Lei de Alteração da Lei da Contratação Pública;

Em conformidade com os poderes delegados pelo Presidente da República, nos termos do artigo 137.º da Constituição da República de Angola, e de acordo com as disposições conjuntas do artigo 2.º do Decreto Presidencial n.º 6/10, de 24 de Fevereiro, e pela alínea h) do n.º 2 do artigo 5.º do Decreto Presidencial n.º 211/10, de 27 de Setembro, determino:

#### ARTIGO 1.º (Alteração)

O artigo 2.º do Despacho n.º 1938/13, de 20 de Agosto, publicado no *Diário da República* n.º 159/13, 1.ª série, passa a ter a seguinte redacção:

«A Comissão ora criada é composta pelos seguintes membros:

- a) Agostinho Gaspar Neto (Director da Escola Nacional de Música);
- b) Eurídice Gregório Barros (Directora do Gabinete da Ministra);
- c) Afonso Valentim (Director do Gabinete de Planeamento e Estatística);
- d) Ambrósio Micoló (Suplente).»

#### ARTIGO 2.º (Dúvidas e omissões)

As dúvidas e omissões suscitadas na interpretação e aplicação do presente Diploma são resolvidas por Despacho da Ministra da Cultura.

#### ARTIGO 3.º (Entrada em vigor)

O presente Despacho entra em vigor na data da sua publicação.

Publique-se.

Luanda, aos 14 de Outubro de 2013.

A Ministra, *Rosa Maria Martins da Cruz e Silva*.

### Despacho n.º 48/14 de 13 de Janeiro

Havendo necessidade de destacar os funcionários no âmbito da colaboração institucional entre os serviços da Administração Pública, previsto pela Decreto Presidencial n.º 113/13, de 3 de Julho;

Em conformidade com os poderes delegados pelo Presidente da República, nos termos do artigo 137.º da Constituição da República de Angola, e das disposições conjugadas do artigo 2.º do Decreto Presidencial n.º 6/10, de 24 de Fevereiro e a alínea h) do n.º 2 do artigo 5.º do Decreto Presidencial n.º 211/10, de 27 de Setembro, determino:

#### ARTIGO 1.º (Autorização)

É Esperança Martins Gunza Camilo destacada, em comissão de serviço, para o Memorial Dr. António Agostinho Neto, por período de dois (2) anos, com o n.º de Agente 00422735.

#### ARTIGO 2.º (Entrada em vigor)

O presente Despacho entra em vigor na data da sua publicação.

Publique-se.

Luanda, aos 5 de Novembro de 2013.

A Ministra, *Rosa Maria Martins Cruz e Silva*.

### Despacho n.º 49/14 de 13 de Janeiro

Havendo necessidade de constituir uma Comissão de Avaliação para apreciar as propostas e a adopção do procedimento concursal limitado sem apresentação de candidatura no âmbito da reabilitação do Museu Nacional de Antropologia, nos termos da Lei da Contratação Pública;

Em conformidade com os poderes delegados pelo Presidente da República, nos termos do artigo 137.º da Constituição da República de Angola, e de acordo com as disposições conjugadas do artigo 2.º do Decreto Presidencial n.º 6/10, de 24 de Fevereiro, e a alínea h) do n.º 2 do artigo 5.º do Decreto Presidencial n.º 211/10, de 27 de Setembro, determino:

#### ARTIGO 1.º (Constituição)

É constituída a Comissão de Avaliação encarregue de avaliar as propostas de candidatura de fiscalização de construção e apetrechamento do Depósito do Museu Nacional de Antropologia.