

PROJECTO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA
PARA
MELHORIA DAS CAPACIDADES DE
OBSERVAÇÃO METEOROLÓGICA, PREVISÃO
DO TEMPO E AVISOS
EM
MOÇAMBIQUE

RELATÓRIO FINAL

SETEMBRO DE 2018

Japan International Cooperation Agency
(Agência de Cooperação Internacional do Japão)

Japan Meteorological Business Support Center
(Centro de Apoio às Actividades Meteorológicas do Japão)

Fotos do projecto (1)



Estudo de base (Maputo)



Estudo de base (Beira)



Inquérito-base (Xai-Xai)



Reunião de directores nacionais



Inspeção

referente ao South Africa Weather Service (Serviço de Meteorologia da África do Sul)



Inspeção para o INNOQ

Fotos do projecto (2)



Sala de calibragem do INAM



Discussão sobre a rastreabilidade



Palestra (manutenção de equipamentos)



Palestra (utilização de GPV)



Levantamento referente à energia eléctrica (Beira)

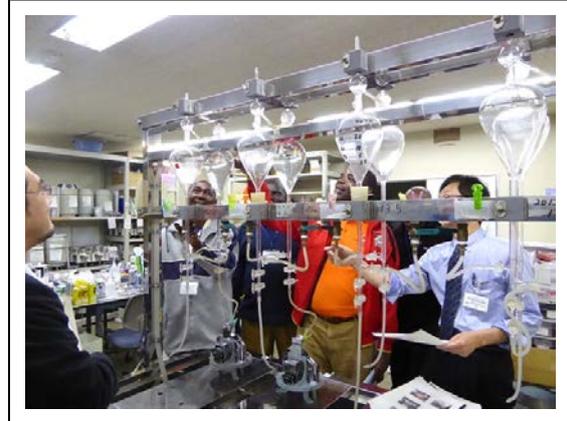


Confirmação das peças de reposição (Beira)

Fotos do projecto (3)



Inspeção de produtos de RADAR (SEDE DO INAM)



Inspeção do pluviómetro (RIC Tsukuba)



Calibragem de barómetro (JMBSC)



discussão sobre a avaliação dos avisos



Entrevista para utilizadores (Notícias)

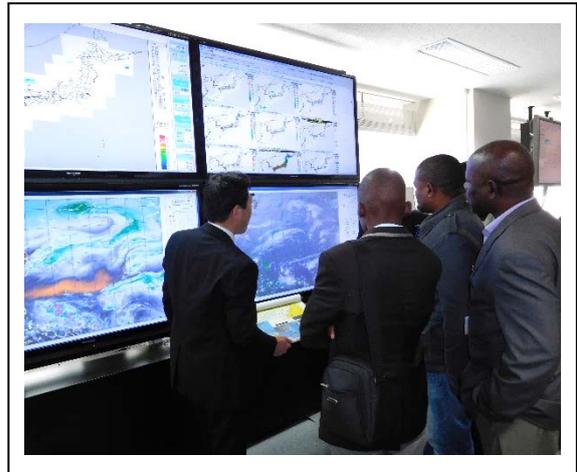


Sistema de TV do INAM

Fotos do projecto (4)



Visita técnica à sala de observação da JMA



Visita técnica à sala de previsão da JMA



Visita técnica ao Sapporo RHQ



Exercício sobre orientação de temperatura (JMBSC)



Instalação do ARG em Nampula

Fotos do projecto (5)



Formação no local (Beira: rastreabilidade)



Formação no local (Inhambane: observação)



Calibragem do termómetro eléctrico



Formação no local de trabalho sobre a utilização de GPV



"Briefing" de previsão com ecrã grande



Explicação do Ciclone DINEO aos meios de comunicação social

Quadro de Conteúdos

1. Finalidade do Projecto.....	1
1.1 Contexto.....	1
1.2 Finalidade do projecto	1
2. Actividades do Projecto.....	4
2.1 Estrutura dos peritos.....	4
2.2 Resultado da implementação do projecto	7
2.3 Actividades dos peritos.....	8
2.4 Modificação do PDM.....	9
2.5 JCC e reuniões com o Director Geral	13
2.6 Actividade dos peritos a curto prazo	16
3. Resultado das Actividades	17
3.1 resultado1-a: Rastreabilidade dos Instrumentos Meteorológicos	17
3.2 resultado1-b: Observação de Superfície.....	27
3.3 resultado1-c: Observação por Radar	45
3.4 resultado1-d: Satélite Meteorológico.....	52
3.5 resultado2: Previsão Meteorológica.....	59
3.6 Actividades do perito da JICA.....	91
3.7 Aquisição de equipamento.....	102
3.8 Formação no Japão.....	106
4. Análise do Projecto	116
5. Recomendação para realização do objectivo geral	122
6. Realização da Finalidade do Projecto	126
6.1 Principais conquistas e nível de realização de cada indicador.....	126
6.2 Realização da finalidade do projecto	131
7. Resumo	133

<Apêndice>

A. Matriz de Desenho do Projecto (PDM)	E. Estudo de Base
B. Plano da participação dos especialistas	F. Boletim Informativo
C. Plano de Implementação do Projecto	G. Dados suplementares para o Capítulo 3.6 fornecidos pelos especialistas da JICA
D. Ata da Reunião (CCC) / Certificado de Entrega	

Abreviaturas

Abreviatura	Palavra original
ARG	Automatic Rain Gauge (Pluviómetro Automático)
AWS	Automatic Weather Station (Estação Meteorológica Automática)
CAPPI	Constant Altitude Plan Position Indicator (Radar / Indicador de Posição do Plano de Altitude Constante)
C/P	Pessoal da Contraparte
DNA	Direcção Nacional de Águas
DRR	Disaster Risk Reduction (Redução do Risco de Desastres)
EFCOS	Effective Flood Control Operation System (Sistema Efectivo de Operações de Controlo de Inundações)
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (Organização Europeia para a Exploração de Satélites Meteorológicos)
GPV	Grid Point Value (Valor do Ponto de Grelha)
GSM	Global Spectrum Model (Modelo de Espectro Global)
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
INGC	National Institute of Disaster Management (Instituto Nacional de Gestão de Desastres)
JCC	Joint Coordinating Committee (Comissão Conjunta de Coordenação)
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agência de Cooperação Internacional do Japão)
JMA	Japan Meteorological Agency (Agência Meteorológica do Japão)
MIC	Meteorological Instrument Center (Centro de Instrumentos Meteorológicos)
M/M	Atas de Reunião
MOS	Estatísticas de Resultados Modelo
NWP	Previsão Meteorológica Numérica
PDM	Project Design Matrix (Matriz de Concepção do Projecto)
PO	Plan of Operation (Plano de Operação)
PPI	Plan Position Indicator (Radar / Indicador de Posição do Plano)
QPE	Quantitative Precipitation Estimation (Estimativa de Precipitação Quantitativa)
R/D	Record of Discussion (Registo da Discussão)
RIC	Regional Instrument Center (Centro Regional de Instrumentos)
RSMC	Regional Specialized Meteorological Center (Centro Meteorológico Regional Especializado)
SADIS	Satellite Distribution System (Sistema de Distribuição por Satélite / Aviação)
SATAID	Satellite Animation and Interactive Diagnosis (Animação por Satélite e Diagnóstico Interativo)
SMS	Short Messaging Service (Serviço de Mensagens Curtas)
SWFDP	Severe Weather Forecast Demonstration Project (Projecto de Demonstração de Previsão de Condições Meteorológicas Severas)
SYNOP	Observação Sinóptica de Superfície
TDM	Telecomunicações de Moçambique
UPS	Uninterruptible Power Supply (Fornecimento de Energia sem Interrupções)
W/P	Plano de Trabalho
WMO	World Meteorological Organization (Organização Meteorológica Mundial)

Capítulo 1. Finalidade do Projecto

1.1 Contexto

O desenvolvimento económico de Moçambique e a redução da pobreza são susceptíveis às variações climáticas, eventos climáticos externos e mudanças climáticas. Moçambique é mais vulnerável a desastres naturais tais como inundações, ciclones tropicais, secas, etc., os quais aumentaram na última década. Moçambique, em particular, é um dos países do Continente Africano afectados de forma grave e frequente por ciclones tropicais. A fim de alcançar e proteger o desenvolvimento económico do país é necessário reduzir a vulnerabilidade aos efeitos negativos das catástrofes naturais relacionadas com o clima.

De modo a apoiar o desenvolvimento económico em Moçambique e contribuir para a segurança e bem-estar públicos, é necessário que este país aumente a sua capacidade de resposta a desastres naturais relacionados com o clima e, especialmente no que se refere ao INAM, reforce as capacidades de observação meteorológica, previsão do tempo e alertas.

1.2 Finalidade do projecto

O presente projecto visa contribuir para a melhoria das capacidades de resposta a desastres naturais através do reforço da observação, previsão e capacidades de alerta do INAM (Instituto Nacional de Meteorologia), com dados de observação calibrados e rastreados.

(1) Objectivo geral

As capacidades de resposta a desastres naturais em Moçambique são reforçadas.

(2) Objectivo do Projecto

Desenvolvimento da capacidade do INAM no sentido de emitir melhores previsões e alertas meteorológicos através da utilização de dados de qualidade controlada.

(3) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

RESULTADO 1: Reforço das capacidades de observação meteorológica no INAM

- 1-1: Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.
- 1-2: Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado).
- 1-3: A formação na calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 equipas do INAM encarregues de realizar a calibragem.
- 1-4: Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, XX %

RESULTADO 2: Reforço das capacidades de previsão e alertas meteorológicos do INAM

2-1: Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por ARG, por satélite e por GPV, para fins de previsão.

2-2: Pelo menos 3 elementos do INAM encarregues de realizar a previsão operacional obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.

(4) Actividades de cada RESULTADO

RESULTADO 1: Reforço das capacidades de observação meteorológica no INAM

- 1-1. Realização de inquéritos de base e identificação de problemas relativos à observação meteorológica de superfície e nas camadas superiores da atmosfera, por radar, satélite e outros.
- 1-2. Os instrumentos móveis padrão adquiridos são calibrados pela WMO/RIC (Japão) e o INAM é responsável por uma segunda calibragem.
- 1-3. Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e uma lista de verificação para o ARG.
- 1-4. Desenvolver directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos.
- 1-5. Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
- 1-6. Realizar uma formação de rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos, de acordo com as directrizes e manuais, com base na actividade 1-4.
- 1-7. Realizar actividades de acompanhamento para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
- 1-8. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos.

RESULTADO 2: Reforço das capacidades de previsão e alertas meteorológicos do INAM

- 2-1. Realizar um inquérito de base e identificar problemas referentes a previsões e alertas.
- 2-2. Realizar formações sobre o método de previsão meteorológica.
- 2-3. Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos, utilizando dados provenientes da observação de superfície, ARG, satélite e GPV.
- 2-4. Realizar actividades de acompanhamento, a fim de estabelecer previsões e alertas meteorológicos abrangentes, utilizando os resultados das actividades 2-2 e 2-3.
- 2-5. Realizar um estudo de base no sentido de identificar as necessidades dos utilizadores, tais como o INGC, o DNA, os Meios de Comunicação Social e as empresas privadas, e identificar problemas no produto de previsões e alertas meteorológicos fornecido pelo INAM.
- 2-6. Melhorar as previsões e alertas meteorológicos com base nos resultados da actividade 2-5.

Conforme descrito no capítulo 2.5, um dos objectivos da transferência de competências técnicas foi alterado no 2.ª Comissão Conjunta de Coordenação (CCC), realizado no dia 22 de Setembro de 2015, passando de "melhorar a capacidade de previsão e alertas com dados provenientes de radar" para "melhorar a capacidade de previsão e alertas com dados provenientes de satélite e AWS". Com a modificação do objectivo, as actividades foram alteradas conforme passamos a descrever:

- 1-3. Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado) e uma lista de verificação para o ARG.
- 1-5. Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
- 1-7. Realizar actividades de acompanhamento para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
- 2-3. Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos, utilizando dados provenientes da observação de superfície, ARG, satélite e GPV.

Capítulo 2. Actividades do Projecto

2.1 Estrutura dos peritos

O projecto é implementado com base nas políticas e conceitos mostrados no Quadro 2-1 e Fig. 2-1.

Quadro 2-1 Políticas Básicas para o projecto

- Política 1: Acompanhar e ajudar os peritos de observação/previsão ao longo do plano estratégico do INAM (transferência/partilha das competências técnicas e experiências da JMA);
- Política 2: Estabelecer a Rastreabilidade (fiabilidade) da observação;
- Política 3: Acompanhar e ajudar os peritos de observação, e prepará-los para a mudança para AWS;
- Política 4: Acompanhar e ajudar os especialistas de previsão e armazenar os conhecimentos de previsão como documentos;
- Política 5: Desafio no sentido de se fornecerem informações meteorológicas fáceis para o utilizador.

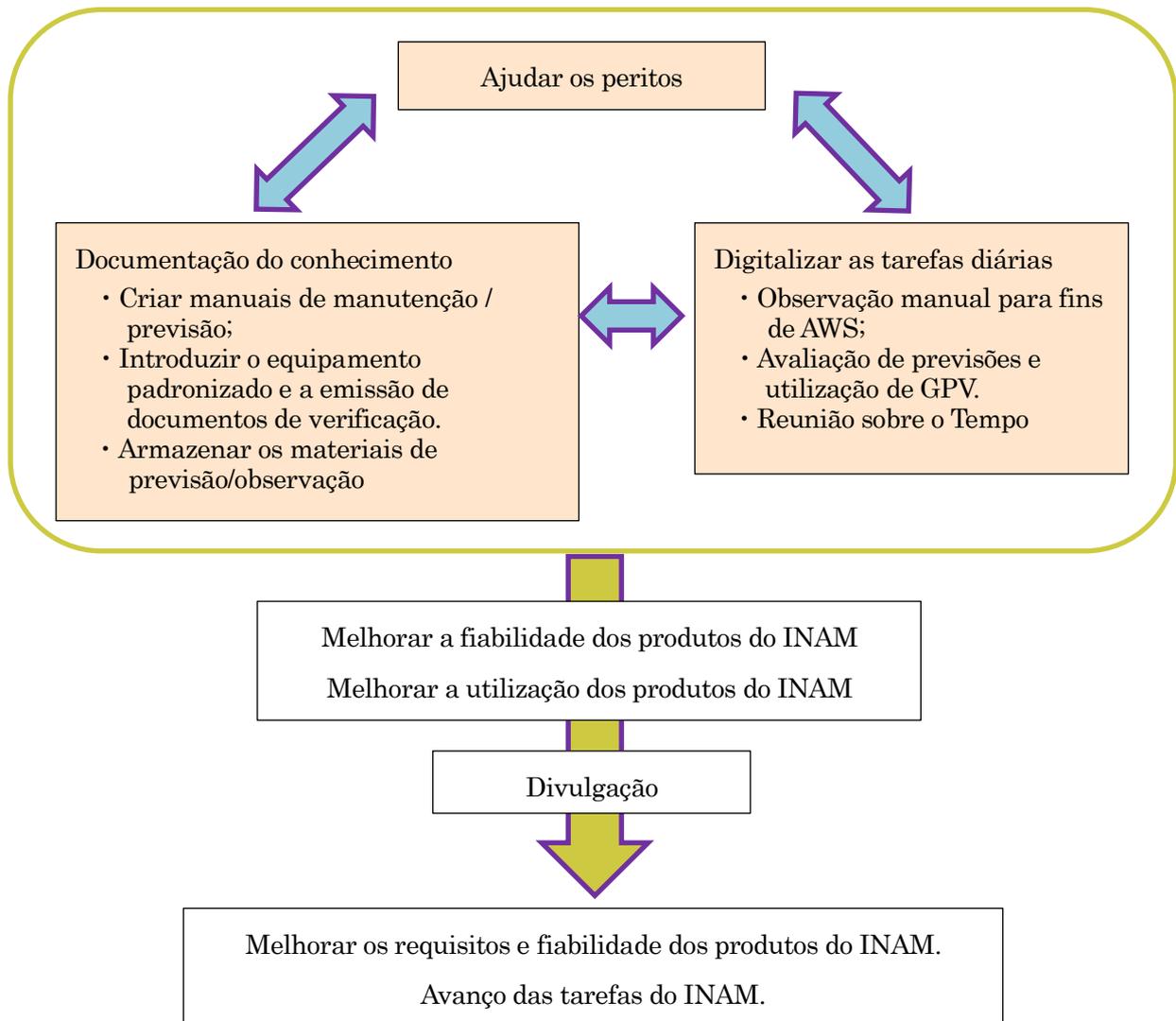


Fig. 2-1 Conceito do projecto

A estrutura da equipa de peritos (doravante designada como “a equipa”), durante a fase inicial, foi apresentada na Fig. 2-2. No entanto, a reabilitação do radar em Xai-Xai e na Beira, programada pelo projecto do Banco Mundial, não tinha sido terminada, pelo que a equipa não pôde implementar a transferência de competências técnicas para a operação / manutenção / utilização do radar. A fim de resolver os problemas e fazer um relatório de recomendação para melhorar a situação, foram enviados dois peritos de radar, para o *hardware* e para o *software*, em Outubro de 2015, tendo esses peritos feito uma proposta para a reabilitação de ambos os radares e enviado relatórios ao INAM e à JICA.

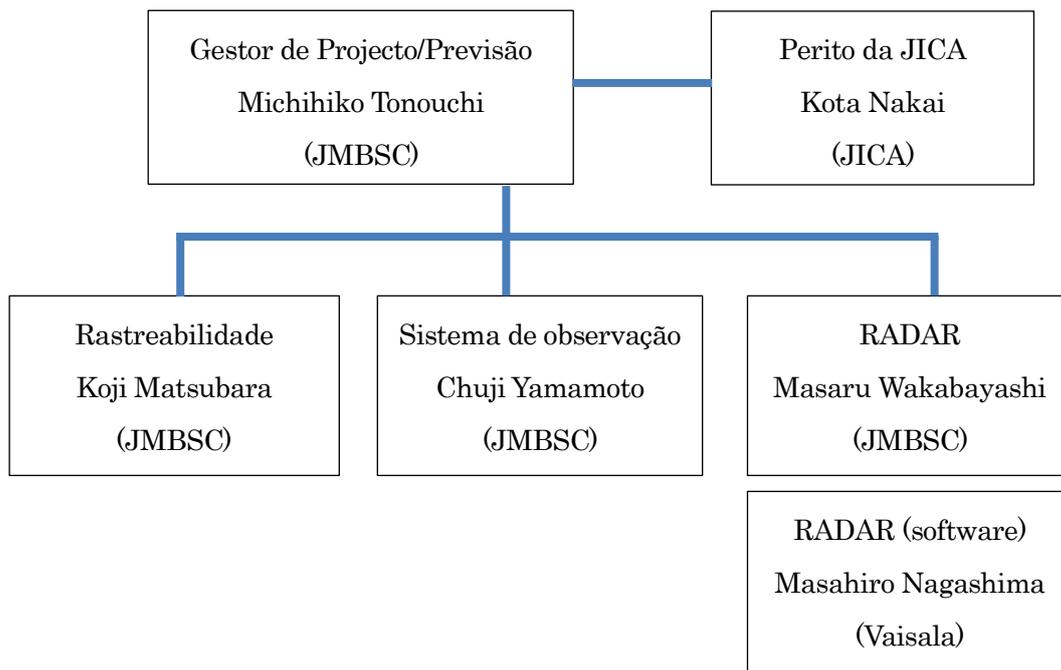


Fig. 2-2 Estrutura da equipa de peritos (em Março de 2016)

Em Março de 2016, ainda não havia sido fornecida electricidade estável a nenhum dos dois radares, em Xai-Xai e na Beira, pelo que não há possibilidade de reabilitar os radares durante o período do projecto. Por conseguinte, o objectivo das actividades do projecto foi alterado durante o CCC realizado em 22 de Setembro de 2016, passando de "transferência de competências técnicas para previsão/alerta com dados provenientes de radar" para "transferência de competências técnicas para previsão/alerta com dados provenientes de satélite e AWS". Em conjunto com a modificação das actividades do projecto, a estrutura de peritos também foi mudada, conforme se mostra na Fig. 2-3.

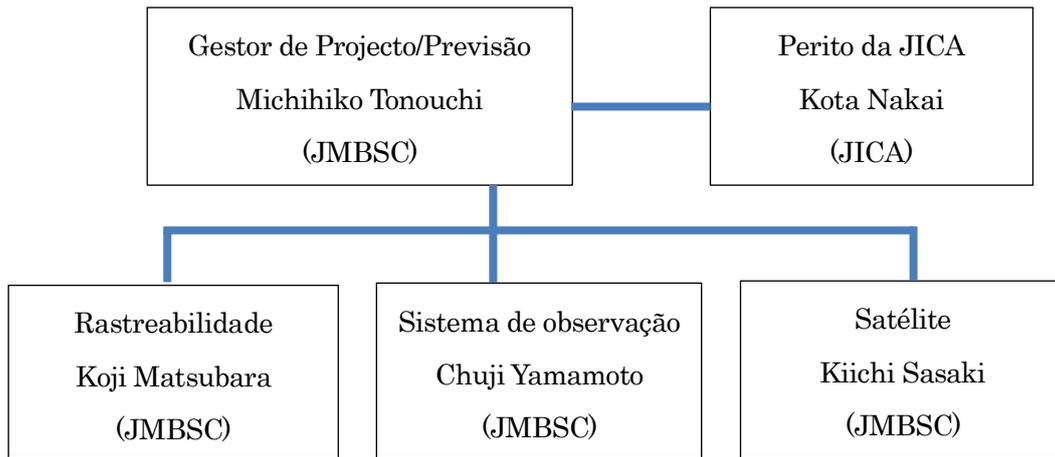


Fig. 2-3 Estrutura da equipa de peritos (a partir de Setembro de 2016)

As contrapartes das actividades são a secção de observação e TI/rede, no que se refere à observação e rastreabilidade, e a divisão de previsão e clima, no que se refere à previsão e satélite.

2.2 Resultado da implementação do projecto

O resultado da implementação do projecto é apresentado no Quadro 2-2. Conforme mencionado na secção anterior, parte dos objectivos do projecto foi alterada, passando de radar para satélite. A par disso, a fim de reforçar os protocolos de rastreabilidade e observação, uma das actividades realizada pelo perito de observação foi alterada, passando para uma actividade realizada pelo perito de rastreabilidade.

Quadro 2-2. Plano de implementação do projecto

Terms	2015												2016												2017							
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
Training in Japan																																
Expert (Mr. Nakai)																																
weather forecast																																
Training in Mozambique																																
Traceability																																
RADAR																																
satellite																																
JMA expert																																
traceability																																
Preparation in Japan																																
(1) Collect materials																																
(2) Prepare Work Plan, Monitoring Sheet and technical transfer plan																																
Base line survey																																
(3) Discussion for Work Plan																																
(4) Base Line Survey																																
Output1 Enhancement of INAM observation capacity																																
(5) Calibration of standard equipment procured in Japan and in																																
(6) Development and modification of RADAR maintenance guideline																																
(7) Development and modification of weather																																
(8) Training for RADAR maintenance and RADAR data																																
(9) Training for weather equipment traceability and																																
(10) Follow-up for RADAR maintenance and quality																																
(11) Follow-up for weather equipment traceability and																																
Output2 Enhancement of INAM forecast capacity																																
(12) training for weather forecast																																
(13) Training for observation, RADAR and satellite/GPV data usage																																
(14) follow-up for weather forecast and warning																																
(15) Requirements survey regarding INAM weather																																
(16) Improvement of weather forecasts and warnings																																
(17) Progressive report and final report of the Project																																
(18) Preparation and discussion for Project Monitoring Sheet																																
(19) JCC																																
(20) Monitoring of output																																
(21) Modification of Project Introduction Sheet for stakeholders																																
(22) Preparation for UN world Conference for disaster																																
(23) Preparation for Training in Japan																																
(24) Procurement of equipments																																

2.4 Modificação do PDM

Supostamente, os radares de XaiXai e da Beira deveriam ter sido reparados através do projecto do Banco Mundial. No entanto, no início do projecto, nenhum dos dois radares havia sido reparado, não sendo possível reiniciar o seu funcionamento. A equipa implementou um estudo detalhado para a reabilitação de ambos os radares, entre Setembro e Outubro de 2015, um plano resumido de reabilitação e um relatório de recomendações, tendo enviado esses documentos ao INAM e à JICA. O INAM e a JICA concordaram que os radares não podiam ser reparados e que, durante o período do projecto, o objectivo das competências técnicas deveria ser transferido, passando de radar para satélite e AWS. No 2.ª CCC (realizado no dia 22 de Setembro de 2016), o INAM e a JICA chegaram a acordo quanto à modificação do PDM que se mostra na tabela 2-5, com a avaliação intercalar do projecto apresentada no Quadro 2-4.

Quadro 2-4. Avaliação Intercalar do Projecto (2.^a CCC)

Status of the Project Activities		means of verification	Actual status	Catch-up plan
1-1	Conduct baseline survey and identify issues about surface and upper weather observation, radar, satellite and others.		finished	
1-2	Procured travel standard instruments are calibrated by WMO/RIC (Japan) and INAM is responsible from second calibration.		finished	
1-3	Develop guidelines for the quality control of meteorological radar data and check-up list for meteorological radar.	will be changed		
	Develop guidelines for monitoring heavy rain with satellite and ARG data and checkup list for ARG		ARG setting is prepared, lectures for satellite usage is prepared in Sep. to Oct. 2016	OJT for watching and forecasting for heavy rain is scheduled in Jan. to Mar. 2017
1-4	Develop guidelines and manuals for the traceability and inspection of meteorological instruments.		1st. Draft was reported	will be improved based on trainings in local observatories
1-5	Conduct trainings for the quality control of meteorological radar data and checkup for meteorological radar according to guidelines and checkup list based on the activity 1-3.	will be changed		
	Conduct trainings for monitoring and analysis for heavy rain with satellite and ARG data		Lectures for satellite usage is prepared in Sep. to Oct. 2016	OJT for watching and forecasting for heavy rain is scheduled in Jan. to Mar. 2017
1-6	Conduct trainings for the traceability and inspection of meteorological instruments according to guidelines and manuals based on activity 1-4.		implemented	review at INAM-HQ and comparison in local observatories in Feb. 2017
1-7	Conduct follow-up activities to establish the quality control of meteorological radar data and checkup for meteorological radar.	will be changed		
	Conduct follow-up activities to monitor and analyze heavy rain on daily operations.		Lectures for satellite usage is prepared in Sep. to Oct. 2016	OJT for watching and forecasting for heavy rain is scheduled in Jan. to Mar. 2017
1-8	Conduct follow-up activities to establish the traceability and inspection of meteorological instruments.		being implemented (HQ and XaiXai)	will be implemented in local observatories in Feb. To Apr. 2017
2-1	Conduct baseline survey and identify issues about weather forecasting and warning.		finished	
2-2	Conduct trainings of Weather forecasting Method.		implemented and on going (how to use GPV, satellite data usage)	trial for weather guidance is prepared
2-3	Conduct trainings of methodology on weather forecasting and warning by using ground weather observation, meteorological radar, satellite and GPV data.		weekly calibration and monthly report have been reported	OJT with satellite, GPV and observation data in Jan. to Mar. 2017
	Conduct trainings of methodology on weather forecasting and warning by using ground weather observation, ARG, satellite and GPV data.	will be modified		
2-4	Conduct follow-up activities to establish comprehensive weather forecast and warning by using the output of activity 2-2 and 2-3.		being implemented	continuing
2-5	Conduct baseline survey to identify needs of each users such as INGC, DNA, Media and private company and identify issues on weather forecast and warning provided by INAM.		implemented by Mr. Nakai in Apr. 2016 and implemented through baseline.	
2-6	Improve weather forecast and warning based on the findings of activity 2-5.		need to be discussed	Should be discussed which activities and output would be expected.

Status of Producing Expected Outcome (PDM OVI: indicators)

OUTPUT-1. Capacities in meteorological observation at INAM are enhanced.

1-1	Developed Guidelines and manuals for the traceability and inspection of meteorological instruments.		1st. Draft was reported as appendix of progressive report	will be improved through trainings
1-2	Developed guidelines for the quality control of meteorological radar data and chekup list for meteorological radar.		ARG setting is prepared.	Guideline for ARG data will be developed and lecture will be implemented in Jan 2017
	Developped guidelines for monitoring heavy rain with satellite data and ARG (automated Rain Gauge) data.	will be modified		
1-3	Training on meteorological observation is conducted for at least xx INAM staff.		implemented for maintenance section staffs through RIC and INAM-HQ trainings implemented for 39 trainees in Aug. and Sep. 2016 at INAM-HQ	Trainings at lodal oibservatories will be scheduled in Feb. to Apr. 2017
	Training on meteorological observation is conducted for at least 3 INAM staffs in charge for operational observation/calibration..	will be modified		
1-4	Meteorological instruments which ensure traceability of calibration are at least xx%.		INAM national standard and traveling standards become traceable	Traceability to equipments in local observatories will be scheduled in Feb, to Mar. 2017

OUTPUT-2. Capacities in weather forecasting and warnings at INAM are enhanced.

2-1	At least xx staff of INAM obtains ability to use ground observation, radar, satellite and GPV data for forecasting.	guideline and Manual Assessment by JICA experts Project Reports Certification	Lectures for astellite, GPV, forecast verification are implemented. And warning evaluation is being implemented. At least 3 staffs (verification team) obtains ability to use GPV, satellite and observed data,	OJT for wtching and forecasting for heavy rain will be scheduled in Jan. to Mar. 2017
	At least 3 staffs of INAM obtains ability to use ground observation, ARG, satellite and GPV data for forecasting.	will be modified		
2-2	At least xx staff of INAM obtains ability to operate comprehensive weather forecasting.	Assessment by JICA experts Project Reports	Trail for weather guidance is prepared	trial would be continued in Jan. and Jul. 2017
	At least 3 staffs, in charge for operational forecast, of INAM obtains ability to operate comprehensive weather forecasting.	will be modified		

Status of Achieving Desired Outcomes

Project purpose: INAM is capable to issue improved weather forecast and warnings by using quality-controls meteorological data.

(1)	Improved contents of weather forecasts and warnings.	Project reports Documents of weather forecast and warnings	INAM started warning for district levels from 2015 rainy season.	Should be discueessed which activities and output would be expected.
-----	--	---	--	--

Status of Attaining Intended Impact

Overall Goal: Capacities to respond the natural disasters are enhanced in Mozambique.

1)	More than xx% of local authorities and other relevant agencies in disaster risk reduction and management highly recognize that INAM services are timely and effective.	Interviews survey to Mozambican relevant agencies in disaster risk reduction and management. Satisfactory Survey.	need to be discussed	Should be discueessed which activities and output would be expected.
----	--	--	----------------------	--

color		On going or prepared
legend		Implemented
		Should be discussed

Quadro 2-5. Modificação do PDM (2.ª CCC)

	PDM actual	Contornos da modificação
Indicadores	Objectivamente Verificáveis	
Resultado 1-2.	Desenvolvidas directrizes para controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e lista de verificação referente ao radar meteorológico.	Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado).
1-3.	A formação sobre observação meteorológica é realizada para, pelo menos, XX elementos do pessoal do INAM.	A formação na calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a calibragem.
2-1.	Pelo menos XX elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por radar, satélite e GPV, para fins de previsão.	Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por ARG, por satélite e por GPV, para fins de previsão.
2-2.	Pelo menos XX elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.	Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM, encarregues de realizar a previsão operacional, obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.
Actividades		
1-3.	Desenvolver directrizes para controlo de qualidade da lista de dados do radar meteorológico e uma lista de verificação referente ao radar meteorológico.	Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e lista de verificação para o ARG.
1-5.	Realizar formações de controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e verificação do radar meteorológico, de acordo com as orientações e com a lista de verificação, com base na actividade 1-3.	Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
1-7.	Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer o controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e a verificação referente ao radar meteorológico.	Realizar actividades de acompanhamento para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
2-3.	Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos, utilizando dados provenientes da observação de superfície, por radar meteorológico, satélite e GPV.	Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos, utilizando dados provenientes da observação de superfície, ARG, satélite e GPV.

2. 5 JCC e reuniões com o Director Geral

2. 5. 1 JCC

Com base no "Relatório do estudo detalhado para a melhoria da observação/previsão/alertas em Moçambique" da JICA, no "Documento de Avaliação do Projecto" do Banco Mundial e no intercâmbio de informações no contexto das actividades do INAM, a equipa relatou o "Plano de Trabalho do Projecto" e explicou o mesmo no 1.ª JCC (realizado no dia 29 de Abril de 2015).

Durante o JCC, o INAM e a JICA chegaram a acordo quanto ao plano de trabalho, iniciando-se a transferência de competências técnicas encabeçada pelo estudo de base. O plano de trabalho encontra-se armazenado no DVD em anexo e as minutas do 1.ª JCC encontram-se em anexo ao Apêndice B.

Além disso, no 2.ª JCC, realizado no dia 22 de Setembro de 2016, devido ao facto de o INAM e a equipa não poderem utilizar dados operacionais do radar, a equipa apresentou um relatório de avaliação intercalar referente ao projecto e propôs que uma das metas do projecto, nomeadamente, a "transferência de competências técnicas para previsão/alerta com radar", fosse alterada para "transferência de competências técnicas para previsão/alerta com satélite e AWS". O INAM e a JICA chegaram a acordo quanto à mudança de objectivo e alteração do PDM. A minuta do 2.ª JCC encontra-se em anexo ao Apêndice B.

Além disso, no 3.ª JCC, realizado a 7 de Julho de 2017, a equipa entregou o último relatório do projecto, incluindo a avaliação final e os materiais de formação, com os produtos relacionados com o INAM, tendo sido estes elementos confirmados e recebidos. A minuta do 3.ª JCC encontra-se em anexo ao Apêndice B.

1.ª JCC:	29 de Abril de 2015
Recinto:	Sala de reuniões do INAM Ordem de trabalhos: Papel dos Serviços de Meteorologia (Sr. Nakai) Plano de Trabalho do Projecto (Sr. Tonouchi) Discussão
Participantes:	INAM Director Nacional, Vice-director, outros JICA Representante da Chefia para Moçambique, Representante Sénior, Consultor de Formulação do Projecto, Perito (Sr. Nakai), outros DNA membro do CCC, outros Equipas de consultores
2.ª JCC:	22 de Setembro de 2016
Recinto:	Sala de reuniões do INAM Ordem de trabalhos: Relatório Progressivo 1 Modificação do PDM (Sr. Tonouchi) Discussão

Participantes: INAM Director Geral, outros
JICA Representante da Chefia para Moçambique, Representante Sénior,
Consultor de Formulação do Projecto, Perito (Sr. Nakai), outros
DNA membro do JCC, outros
Equipas de consultores

3.ª JCC: 7 de Julho de 2017

Recinto: Sala de reuniões do INAM

Ordem de trabalhos: Relatório Progressivo 2

Entrega de Resultados do Projecto

Participantes: INAM Director Geral, outros
JICA Representante da Chefia para Moçambique, Representante Sénior,
Consultor de Formulação do Projecto, Perito (Sr. Nakai), outros
DNA membro do JCC, outros
Equipas de consultores

2. 5. 2 Reuniões com o Director Geral

No início e no fim das actividades no local, a equipa teve reuniões com o Director Geral (o antigo Director Nacional) do INAM. Nas reuniões, a equipa explicou o plano de actividades e os resultados das actividades, e discutiu sobre problemas a serem resolvidos.

As reuniões com o Director Geral decorrem da seguinte forma.

[2015]

21 de Abril: Plano do estudo de base (observação e previsão) e plano de trabalho

14 de Maio: Relatório do estudo de base (observação e previsão)

18 de Maio: Plano do estudo de base (radar)

5 de Junho: Relatório do estudo de base (radar)

1 de Setembro: Plano de actividades (observação)

24 de Setembro: Relatório de actividades (observação), plano de actividades (radar e previsão)

30 de Setembro: Relatório de actividades (radar)

14 de Outubro: Relatório de actividades (previsão, para o Gestor do Projecto)

[2016]

24 de Fevereiro: Relatório de actividades (observação)

17 de Março: Plano de actividades (previsão)

23 de Março: Dia da OMM, cerimónia de entrega do equipamento

4 de Abril: Relatório de actividades (previsão) e discussão para mudar o objectivo do projecto de radar para satélite

5 de Agosto: Plano de actividades (rastreadabilidade e observação)

26 de Agosto: Relatório de actividades (rastreadabilidade)

13 de Setembro: Relatório de actividades (observação) e plano (previsão)

Modificação do PDM

27 de Setembro: Relatório de actividades (perito de longo prazo)

13 de Outubro: Relatório de actividades (satélite e previsão, para o gestor de projecto)

[2017]

23 de Fevereiro: Relatório de actividades (satélite, para o gestor de projecto)

6 de Abril: Relatório de actividades (observação, para o gestor de projecto)

[2018]

14 de Março: Relatório de actividades (previsão, satélite, para o gestor de projecto)

22 de Março: Relatório final do projeto (para o gestor de projecto, Director Geral)

2.6 Actividade dos peritos a curto prazo

Em Agosto de 2016, 2 especialistas de curto prazo da RIC Tsukuba, da JMA, visitaram o INAM e realizaram formações no local sobre inspecção e calibragem de instrumentos meteorológicos. Como actividade de acompanhamento do curso de formação "Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos" implementado no Japão, os peritos implementaram exercícios sobre calibragem de barómetros e termómetros. Além disso, foi realizado, no espaço no terreno da estação da Beira, um exercício sobre comparação de termómetros. A Fig. 2-4 mostra o aspecto da intercomparação, e a agenda da formação é apresentada no Quadro 2-6.



Explicação da



Leitura do termómetro



Certificado de formação

Fig. 2-4 Intercomparação na estação da Beira

Quadro 2-6 Agenda da formação de acompanhamento

date			schedule	site	accommodation		
31-Jul	Sun		Travel (Tokyo to Maputo)				
1-Aug	Mon		Travel (Tokyo to Maputo)		Maputo		
2-Aug	Tue	AM	* Courtesy call to National Director of INAM * Kick-off meeting for training * Short tour for INAM facilities	INAM HQ	Maputo		
		PM	* Country report by INAM * Lecture 1 (traceability, standards structure)				
3-Aug	Wed	AM	* Exercise 1 (follow-up training for 2015 RIC Tsukuba Training, barometer)				
		PM	* Exercise 2 (follow-up training for 2015 RIC Tsukuba Training, thermometer)				
4-Aug	Thu	AM	* Lecture 2 (calibration of barometer) * Lecture 3 (calibration of thermometer)				
		PM	* Discussion1 (calibration at HQ, manuals, maintenance for standards, calibration room environment)				
5-Aug	Fri	AM	* Exercise 3 (instrument comparison with standard for local observator)				
		PM	* Discussion2 (comparison activity in local observatories)				
6-Aug	Sat		* Preparation			Maputo	Maputo
7-Aug	Sun		* Preparation				
8-Aug	Mon	AM	Travel (Maputo to Beira) * Short tour for Beira observatory	Baira	Beira		
		PM	* Exercise 4 (instrument comparison with standard, barometer)				
9-Aug	Tue	AM	* Exercise 5 (instrument comparison with standard, thermometer)	Beira	Maputo		
		PM	* Exercise 4 (traceability, calibration) Travel (Beira to Maputo)				
10-Aug	Wed	AM	* Discussion 3 (calibration and maintenance at HQ and observatories)	INAM HQ/ JICA			
		PM	* Final meeting with INAM and reporting for JICA Mozambique				
11-Aug	Thu		Travel (Maputo to Tokyo)				
12-Aug	Fri		Travel (Maputo to Tokyo)				

Capítulo 3. Resultado das Actividades

3. 1 Resultado 1-a: Rastreabilidade dos Instrumentos Meteorológicos

3. 1. 1 Plano de Actividades

(1) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

[RESULTADO]

As capacidades do INAM, no que se refere à observação meteorológica, são melhoradas.

[VERIFICAÇÃO]

- 1-1: Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.
- 1-2: Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado).
- 1-3: A formação de calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a observação/calibragem.
- 1-4: Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %

(2) Actividades para o RESULTADO

[ATIVIDADE]

- 1-1. Realização de um inquérito de base e identificação de problemas relativos à observação meteorológica de superfície e nas camadas superiores da atmosfera, por radar, satélite e outros.
- 1-2. Os instrumentos padrão móveis adquiridos são calibrados pela WMO/RIC (Japão) e o INAM é responsável por uma segunda calibragem.
- 1-3. Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e uma lista de verificação para o ARG.
- 1-4. Desenvolver directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos.
- 1-5. Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
- 1-6. Realizar formações de rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos, de acordo com as directrizes e manuais, com base na actividade 1-4.
- 1-7. Realizar actividades de acompanhamento, para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
- 1-8. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos.

3. 1. 2 Questões extraídas através do estudo de base

O estudo de base foi realizado no Escritório Central do INAM, Observatório do Aeroporto de MAPUTO e estações locais, desde meados de Abril até meados de Maio de 2015. Através do estudo, foram extraídas as seguintes questões:

(1) Estado actual da manutenção de instrumentos meteorológicos no Escritório Central

Indicações positivas	<p>[Organização e destacamento de pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none">- A secção de gestão de manutenção no Escritório Central é responsável pelas actividades de manutenção, e tem realizado inspecções periódicas aos observatórios dos grandes aeroportos. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none">- O Escritório Central encontra-se equipado com instrumentos padrão básicos de calibragem, bem como instalações de inspecção para barómetros, termómetros e higrómetros.- Os instrumentos padrão são calibrados, periodicamente, no Instituto Nacional de Normalização e Qualidade (INNOQ). <p>[Contramedida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none">- O POP, Procedimento Operacional Padrão (SOP, “Standard Operating Procedure”) para contramedidas face a falhas dos instrumentos encontra-se estabelecido.
Problemas a serem resolvidos	<p>[Organização e destacamento de pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none">- A secção de manutenção e gestão é composta por um responsável e 7 membros do pessoal. O responsável possui um conhecimento vasto quanto aos instrumentos meteorológicos, mas os outros não. Portanto, todas as actividades, tais como a realização de planos de manutenção, preparação de peças e instrumentos de reposição, reparação de instrumentos e testes de novos instrumentos, encontram-se concentradas no responsável.- De forma a partilhar adequadamente as tarefas da secção, é necessário acompanhar e ajudar a equipa essencial e assegurar a existência de funcionários suficientes para a manutenção de instrumentos em todo o país.- Nas estações locais, não são realizadas inspecções regulares. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none">- As instalações de calibragem são muito antigas e algumas delas encontram-se fora de serviço.

	<ul style="list-style-type: none"> - A precisão e quantidade de normas nacionais e normas de viagem não é suficiente para uma inspeção exacta. - É necessário equipar com instalações e padrões de alta precisão, bem como realizar a transferência de técnicas de manutenção e gestão. <p>[Contra medida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - O POP encontra-se estabelecido, mas não é respeitado. Em várias circunstâncias encontrou-se o seguinte caso: um relatório de problemas relativos aos instrumentos foi emitido por um observatório local, mas a secção de instrumentos no Escritório Central não recebeu o relatório e não realizou nenhuma acção para resolver o problema.
Causa e análise	<p>[Organização e destacamento de pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muitas destas questões encontram-se relacionadas com o planeamento do pessoal do INAM, sendo necessário rever o plano do pessoal no sentido de acompanhar e ajudar a equipa técnica, e de garantir que a mesma tem membros suficientes. - É necessário que todos os documentos, incluindo os relatórios de inspeção e os resultados das calibrações, sejam elaborados por escrito nas estações. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none"> - É necessário manter e substituir regularmente as instalações e os instrumentos padrão. - É necessário realizar formações sobre a operação e manutenção dos instrumentos meteorológicos digitais. <p>[Contra medida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caso surja um problema com os instrumentos e instalações de uma estação, esta é instruída no sentido de elaborar um relatório por escrito no POP, mas, na verdade, em muitos casos, o relatório é feito por telefone. - É necessário estabelecer procedimentos detalhados a serem aprovados a nível das estações locais, escritórios regionais e escritório central.
Contra medida	<p>[Organização e destacamento de pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> - A equipa de peritos apresenta alguns exemplos da JMA, aconselha uma estrutura adequada para o INAM e coopera no sentido de estabelecer a estrutura. - A equipa de peritos acompanha e ajuda o pessoal técnico essencial através de formações no INAM e no Japão. <p>[Instrumentos e Instalações]</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - A equipa de peritos adquire novos equipamentos de calibragem e instrumentos padrão importantes (padrões nacionais e de viagem) para a manutenção, em todo o país, no âmbito deste projecto. - A equipa de peritos transfere técnicas de manutenção e gestão, através de formações no INAM e no Japão. <p>[Contramedida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - A equipa de peritos aconselha um procedimento adequado ao INAM e coopera no sentido de estabelecer esse procedimento.
--	--

(2) Estado actual da manutenção de instrumentos meteorológicos nas estações locais

(Descrito em 3.2)

(3) Competências de observação nas estações locais

(Descritas em 3.2)

3. 1. 3 Conteúdos e resultados das actividades

(1) Conteúdos da 1.^a Actividade (Abril a Maio de 2015)

Como parte do estudo de base, entre Abril e Maio de 2015, o perito realizou entrevistas aos funcionários do INAM encarregues pela calibragem e manutenção dos instrumentos meteorológicos na sede do INAM e em várias estações locais. Os principais resultados obtidos através das entrevistas são resumidos no parágrafo 3.1.2.



Fig. 3-1 INNOQ

A equipa de peritos realizou uma inspecção ao Instituto Nacional de Normalização (INNOQ), a fim de verificar as suas instalações de calibragem e o estado de manutenção do padrão nacional.

(2) Conteúdos da 2.^a actividade (Setembro de 2015)

Durante a segunda actividade, em Setembro de 2015, o perito preparou documentos e materiais sobre a rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos e sobre a manutenção e inspecção dos instrumentos meteorológicos, tendo ministrado palestras para membros do pessoal de observação e serviços de manutenção na sede do INAM. O perito visitou a estação de Xai-Xai e realizou a intercomparação de barómetros e termómetros com o padrão de viagem trazido do Japão. O registo da formação sobre rastreabilidade é apresentado no Quadro 3-1.



Fig. 3-2 Exercício (rastreabilidade)

Quadro 3-1 Registo das palestras (rastreabilidade)

Data (2015)	Método (Localização)	Conteúdos	Orador
8 de Set.	Palestra (Escritório Central)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução à rede de observação da JMA. - Estado actual da rede de observação; - A melhor combinação entre estações operadas por seres humanos e estações de operação automatizada; - Introdução ao AWS. 	Matsubara
10 de Set.	Palestra (Escritório Central)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenção de instalações e instrumentos meteorológicos; - História da observação de superfície no Japão. 	Matsubara
11 de Set.	Palestra (Escritório Central)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenção de instalações e instrumentos meteorológicos. - Manutenção de instrumentos meteorológicos na JMA; - Inspeção de instrumentos meteorológicos. 	Matsubara
21 de Set.	Palestra (Escritório Central)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rastreabilidade e instrumentos-padrão. - Rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos; - Instrumentos padrão e calibragem. 	Matsubara

(3) Conteúdos da 3.^a actividade (Fevereiro de 2016)

Na sequência da segunda actividade, o curso de formação sobre a verificação e manutenção de instrumentos meteorológicos foi implementado no Japão (descrito no Cap. 3.8). Durante o curso de formação, os instrumentos adquiridos para o INAM, incluindo barómetros digitais, termómetros digitais e pluviómetros, foram calibrados no RIC Tsukuba da JMA. Estes instrumentos e o tanque de temperatura constante foram transportados para o INAM no início de Fevereiro de 2016.

Durante a terceira actividade, em Fevereiro de 2016, o perito montou-os e instalou-os em conjunto com o pessoal do INAM encarregue pelos mesmos. Na Figura 3-3, são apresentadas fotos da instalação. A formação de acompanhamento sobre calibragem e comparação de barómetros e termómetros foi implementada com estes instrumentos e equipamentos. O registo dos exercícios é apresentado no Quadro 3-2.



Fig. 3-3 Instalação dos instrumentos e equipamentos transportados

Quadro 3-2 Registo dos exercícios (rastreadibilidade)

(2016) 2/16	Exercício (Escritório Central)	Desembalagem dos padrões e equipamentos para calibragem e verificação dos números respectivos.	Matsubara
2/17	Exercício (Escritório Central)	Desembalagem dos padrões e equipamentos para calibragem e verificação do respectivo desempenho.	Matsubara
2/18	Exercício (Escritório Central)	▪ Calibragem e intercomparação de barómetros e termómetros.	Matsubara
2/19	Exercício (Escritório Central)	▪ Calibragem e intercomparação de barómetros e termómetros.	Matsubara
2/23	Exercício (Escritório Central)	▪Resumo da calibragem e Intercomparação.	Matsubara

O perito visitou a estação de Lichinga e realizou um estudo local sobre o estado actual dos instrumentos meteorológicos e desempenho das observações meteorológicas. Nesse espaço, também foram realizadas uma formação no local de trabalho sobre a observação da pressão e uma intercomparação.

(4) Conteúdos da 4.^a Actividade (Agosto de 2016)

No início de Agosto de 2016, na sede do INAM e estação da Beira, foram implementadas pelos peritos de curto prazo do RIC Tsukuba da JMA formações no local sobre inspecção e calibragem de instrumentos meteorológicos. Dois peritos do RIC realizaram palestras de acompanhamento, no terreno, sobre a calibragem e intercomparação de barómetros e termómetros. A fim de promover a compreensão da importância de garantir a rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos nas estações locais, foi realizado um exercício de intercomparação nas instalações no terreno da Beira.

Na sequência da formação no terreno, a equipa de peritos realizou uma formação no local de trabalho sobre a calibragem de termómetros e barómetros. O registo das formações e exercícios é apresentado no Quadro 3-3.

Quadro 3-3 Registo das palestras e exercícios (rastreabilidade)

(2016) 8/2-8/9	Palestra, Exercício (Escritório Central) (Estação da Beira, 8/8, 8/9)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rastreabilidade e calibragem de instrumentos meteorológicos por peritos do RIC; ▪ Intercomparação de termómetros nas instalações no terreno; ▪ Preparação da tabela de correcção da pressão. 	Kawamura, Yoshimura (RIC Tsukuba) Matsubara
8/15-8/22	Palestra, Exercício (Escritório Central)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calibragem de barómetros e termómetros; ▪ Emissão do certificado de calibragem; ▪ Calibragem de termómetro de vidro (padrão de viagem) e emissão de certificado. 	Matsubara

(5) Conteúdos da 5.^a Actividade (Fevereiro a Março de 2017)

Durante a 5.^a actividade, o perito realizou exercícios sobre a inspecção de termómetros eléctricos, verificações mútuas aos barómetros padrão e manutenção de AWS, como actividade de encerramento da rastreabilidade. O termómetro eléctrico utilizado para AWS é diferente do termómetro de vidro convencional quanto ao princípio de medição e especificações. Uma vez que, ultimamente, os termómetros eléctricos estão a aumentar em Moçambique, foi uma boa oportunidade para ter uma formação sobre calibragem e manutenção de termómetros eléctricos.

O perito visitou as estações da Beira e Nampula com padrões de viagem para barómetros e termómetros e verificou o barómetro, termómetro e higrómetro locais utilizados nas estações. Os resultados da comparação mostraram que a manutenção dos barómetros, termómetros e higrómetros das duas estações se encontrava bem realizada. Por ocasião da visita à Beira, o perito explicou os contornos do AWS e respectivos dados nas estações de Maputo, Beira e Nampula. 13 elementos do pessoal participaram na palestra. Pareciam muito interessados nos dados AWS, uma vez que se tinha dado a ocorrência de chuvas intensas entre 26 e 28 de Fevereiro, pouco antes da visita técnica. Na Figura 3-4, mostram-se fotos dos exercícios, e o registo das palestras e exercícios é apresentado no Quadro 3-4.



Calibragem do termómetro eléctrico



Verificação dos dados de AWS



Palestra sobre AWS

Fig. 3-4 Calibragem dos sensores de AWS e palestra sobre AWS

Quadro 3-4 Registo das palestras e exercícios (rastreabilidade)

[2017] 1/16, 1/17	Exercício (Escritório Central)	▪ Calibragem do termómetro electrónico para fins de AWS.	Nakai Sasaki
2/13-2/5	Exercício (Escritório Central)	▪ Calibragem do termómetro electrónico para AWS e resumo da mesma.	Matsubara
3/1-3/3	Palestra, Exercício (Beira, Nampula)	▪ Verificação, em cada estação no terreno, do termómetro, higrómetro e termómetro/higrómetro AWS. ▪ Palestra sobre dados de precipitação AWS (Beira).	Matsubara

(6) Materiais de resultado das actividades

1. Documentos e materiais de formação sobre a rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos.
2. Certificado de calibragem do termómetro de vidro face ao padrão de viagem.
3. Directriz para a calibragem e inspecção de instrumentos meteorológicos (versão preliminar).

(7) Materiais de recolha

Quadro 3-5 Materiais de recolha

Título	Conteúdos	Fornecedor
METEOROLOGIA (Edição em português)	Directriz de observação à superfície, editada pelo INAM 'METEOROLOGIA'	Departamento de observação do INAM
OMM N.º 8 (Edição em inglês)	Directriz de observação de superfície, editada pela OMM	Site da OMM

3. 1. 4 Questões e dispositivos para novas actividades

(1) Organização do grupo de trabalho

A fim de alcançar o resultado e de implementar as actividades, a equipa de peritos propôs ao INAM que se organizasse um grupo de trabalho (GT). Os membros do GT não são apenas os participantes das formações, esperando-se que também façam parte aqueles membros fundamentais que assumem um papel de liderança na continuação e desenvolvimento das actividades depois deste projecto da JICA. A lista de membros do GT é apresentada no Quadro 3-6.

Quadro 3-6 Membros do GT (Observação Meteorológica e Manutenção)

Nome	Cargo / Departamento
Sr. Joaquim Ricardo Nhapulo	Técnico Profissional de Meteorologia, Instrumentalista / DMGS
Sr. Benjam Ben Manhiça	Técnico de Manutenção / DMGS
Sr. Arsénio E. Vilanculo	Manutenção de Instrumentos / DMGS
Sr. Ismael S. Mahazule	Técnico/DON
Sr. Augusto J. Januário	Técnico/DON

(2) Instilar a rastreabilidade nas estações locais

A análise ao estado actual da rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos nos países em desenvolvimento mostra que as normas nacionais e os equipamentos de calibragem se encontram preparados. Contudo, em muitos países, a rastreabilidade não é instilada nas estações locais. Uma vez que o estado actual de Moçambique é semelhante ao deles, o pessoal responsável do INAM deve compreender os procedimentos operacionais para fins de rastreabilidade e realizar formações no trabalho, com membros do pessoal local, em todas as oportunidades que tiver para inspeccionar as estações locais.

3. 1. 5 Situação da realização dos resultados

Indicador de Verificação 1-1

Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.

A equipa de peritos concebeu um esboço para a directriz de calibragem e inspecção de instrumentos meteorológicos e para o manual de manutenção de instrumentos meteorológicos, em função dos resultados do estudo de base, do manual de inspecção do INAM e da directriz da JMA. Os exercícios com a directriz e o manual foram realizados, várias vezes, no INAM e nas estações locais. A directriz e o manual foram abordados oportunamente em consulta com o pessoal do INAM encarregue.

Indicador de Verificação 1-4

Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %.

A equipa de peritos transportou os barómetros e termómetros padrão calibrados para o RIC Tsukuba no Japão e instalou um tanque de temperatura constante na sala de inspecção do INAM. A formação sobre como utilizar os padrões de barómetros e termómetros foi realizada várias vezes. Através da formação e da melhoria das instalações de calibragem, foi estabelecida a rastreabilidade dos barómetros e termómetros na sede do INAM.

3. 1. 6 Plano da actividade seguinte

(1) Plano de actividades para três anos

1-1 Plano de actividades do 1.º ano (entre Maio de 2015 e Abril de 2016)

- Implementação do estudo de base e extracção dos problemas;
- Aquisição de equipamentos e instrumentos de calibragem e inspecção;
- Desenvolvimento da Directriz de calibragem e inspecção;
- Desenvolvimento do Manual de calibragem e manutenção de instrumentos;
- Formações sobre manutenção de instrumentos com base no Manual e na Directriz;
- Formação no Japão (Dezembro de 2015).

1-2 Plano de actividades do 2.º ano (entre Maio de 2016 e Abril de 2017)

- Apreciação e revisão do Manual e da Directriz;
- Formações de acompanhamento sobre calibragem, comparação e manutenção;
- Estudo do local e formações no trabalho, com funcionários do INAM, realizadas nas principais estações locais.

1-3 Plano de actividades do 3.º ano (entre Maio de 2017 e Setembro de 2017)

- Formações de acompanhamento, se necessárias;
- Revisão do Manual e da Directriz, se necessária.

(2) Plano da actividade seguinte

2-1 Revisão do Manual e da Directriz

- Discussão sobre o Manual e a Directriz com o C/P;
- Revisão do Manual e da Directriz com base na discussão.

(3) Sugestões para o futuro

A transferência de técnicas para a calibragem e manutenção de barómetros e termómetros no INAM foi concluída através das actividades a 3 anos. Deseja-se que o pessoal do INAM:

- Garanta a rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos convencionais e instrumentos planeados, incluindo AWS.
- Envide esforços no sentido de garantir a rastreabilidade de outros instrumentos meteorológicos que não os barómetros e termómetros.
- Uma vez por ano, pelo menos, realize a calibragem dos padrões do INAM.
- Mantenha a rastreabilidade de outros padrões de viagem, etc., com calibragem mútua dentro do INAM.
- Armazene os resultados da calibragem, no sítio certo, durante um período superior a 10 anos.

3. 2 Resultado 1-b: Observação de Superfície

3. 2. 1 Plano de Actividades

(1) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

[RESULTADO]

As capacidades de observação meteorológica no INAM encontram-se reforçadas

[VERIFICAÇÃO]

- 1-1: Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.
- 1-2: Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado).
- 1-3: A formação na calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a observação/calibragem.
- 1-4: Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %.

(2) Actividades para o RESULTADO

[ATIVIDADE]

- 1-1. Realização de um inquérito de base e identificação de problemas relativos à observação meteorológica de superfície e nas camadas superiores da atmosfera, por radar, satélite e outros.
- 1-2. Os instrumentos padrão móveis adquiridos são calibrados pela WMO/RIC (Japão) e o INAM é responsável por uma segunda calibragem.
- 1-3. Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e uma lista de verificação para o ARG.
- 1-4. Desenvolver directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos.
- 1-5. Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
- 1-6. Realizar formações de rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos, de acordo com as directrizes e manuais, com base na actividade 1-4.
- 1-7. Realizar actividades de acompanhamento, para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
- 1-8. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos.

3. 2. 2 Questões extraídas através do estudo de base

O estudo de base foi implementado no Escritório Central do INAM, no observatório do aeroporto

de MAPUTO e nas estações locais. Através do estudo de base, foram extraídas as seguintes questões.

(1) Estado actual da gestão dos instrumentos meteorológicos no Escritório Central

(Descrito em 3.1)

(2) Estado actual da gestão dos instrumentos meteorológicos nas estações locais

<p>Indicações positivas</p>	<p>[Organização e destacamento de Pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> -O número de elementos do pessoal necessário para a observação de 24 horas foi assegurado nos maiores observatórios e nos observatórios dos aeroportos. Entretanto, existem alguns observatórios operados por 1 ou 2 observadores. - A pessoa que se encontra alocada ao observatório é, basicamente, o "Observador", e tem de realizar serviços de manutenção diária das instalações e instrumentos, tais como a verificação do aspecto, limpeza, substituição / reposição de consumíveis e ajustes simples. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em certos observatórios de aeroporto, foi encontrado um barómetro digital ou aneróide, tendo eles realizado uma observação comparativa. No entanto, em muitos observatórios, foi instalado apenas um instrumento meteorológico para um elemento meteorológico. <p>[Contramedida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ao ser detectado algum problema no observatório local, existem instruções no sentido de relatar o mesmo ao Escritório Central.
<p>Problemas a serem resolvidos</p>	<p>[Organização e destacamento de Pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> - A observação nocturna não é implementada nas estações com 1 / 2 homens. Nas estações locais, a realocação de pessoal não era feita há bastante tempo. - Uma vez que a pessoa alocada a um Observatório é, basicamente, um observador, a manutenção dos observatórios é implementada pela equipa técnica no Escritório Central. A fim de implementar uma manutenção extensiva a todo o país, é necessário estabelecer a estrutura regional, tal como acontece na JMA. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devido à falta de papel e consumíveis para os registos, certos elementos de observação de superfície, tais como os que se referem à chuva, vento, temperatura e humidade, não são implementados em alguns observatórios.

	<ul style="list-style-type: none"> - Em várias situações dispersas, foi encontrado o caso de os instrumentos não terem sido tratados durante um período prolongado (mais de 10 anos, em certos observatórios), tendo os dados sido perdidos durante muito tempo. - Uma vez que a inspeção não foi implementada nas estações locais, é necessário verificar a exactidão das observações, principalmente no que se refere à temperatura e à precipitação. <p>[Contramedida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como não existiam peças/instrumentos de reposição preparadas(os), a observação ficou em falta nas situações de falha do instrumento. - Uma vez que a manutenção é implementada pelo Escritório Central, o período em falta, por vezes, é prolongado.
Causa e análise	<p>[Organização e destacamento de Pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muitos dos problemas parecem ter sido provocados pelo plano de pessoal e pelo programa de educação do INAM, sendo necessário rever o plano e programa do INAM no sentido de adequar os mesmos à pessoa certa e ao sítio certo. - Uma vez que o Escritório Central se encontra encarregue pela manutenção ao nível de todo o país, parece que não conseguem implementar uma manutenção bem afinada. É necessário introduzir um sistema regional, semelhante ao da JMA, para a descentralização das tarefas. <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <ul style="list-style-type: none"> - A falha na aquisição de peças de reposição dos instrumentos e consumíveis parece ter como causa o plano financeiro do INAM. - É necessário introduzir um sistema de gestão para a detecção oportuna das falhas dos instrumentos, através da inspeção regular. <p>[Contramedida urgente]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caso surja um problema com os instrumentos e instalações de determinada estação, a mesma é instruída no sentido de fazer um relatório no POP. No entanto, em muitos casos, o relatório é feito por telefone. - É necessário estabelecer um procedimento detalhado para aprovação em cada etapa, tal como a da estação local, do escritório regional, do director e do director geral.
Contramedida	<p>[Organização e destacamento de Pessoal]</p> <ul style="list-style-type: none"> - A equipa de consultores aconselha quanto à estrutura adequada no INAM e coopera no sentido de estabelecer a mesma.

	<p>- A equipa de peritos apresenta o caso de um sistema regional da JMA, aconselha quanto à estrutura adequada no INAM e coopera para estabelecer a mesma.</p> <p>[Instrumentos e Instalações]</p> <p>- A equipa de peritos adquire novos equipamentos de calibragem e instrumentos padrão importantes (padrões nacionais e de viagem), e realiza formações sobre técnicas de comparação num observatório.</p> <p>- A equipa de consultores recomenda instrumentos meteorológicos digitais para uma observação fácil e valiosa, e pondera as formas possíveis de reduzir as tarefas dos observadores nas estações locais.</p> <p>[Contramedida urgente]</p> <p>- Através de formações no INAM e no Japão, a equipa de peritos aconselha uma estrutura adequada e coopera no sentido de estabelecer essa estrutura.</p>
--	--

(3) Competências de observação nas estações locais

Indicações positivas	<p>[Manuais e programa de formação]</p> <p>- O INAM já publicou o manual de observação de superfície denominado "METEOROLOGIA", o qual constitui uma tradução, feita em 1979, do manual de observação de superfície da OMM de 1970. O INAM utiliza este manual em todos os observatórios e numa formação para iniciantes destinada a novos funcionários.</p> <p>- Os novos funcionários têm de assistir à formação de introdução, sendo enviados para os principais observatórios durante cerca de meio ano.</p> <p>[Competência de observação]</p> <p>- Os observadores realizam uma observação de superfície com base no "METEOROLOGIA".</p> <p>[Instrumento meteorológico]</p> <p>- Em certos observatórios, encontram-se instalados instrumentos digitais, tais como barómetros, termómetros e higrómetros. No entanto, muitos observatórios só têm instrumentos tradicionais instalados e realizam uma observação ocular.</p> <p>[Automatização da observação]</p> <p>- A "AWOS, Automatic Weather Observation Station" (Estação de Observação Meteorológica Automática) foi instalada nos principais observatórios de</p>
----------------------	---

	<p>aeroportos. Estes dados são utilizados, não só para a observação de superfície, mas também para um serviço de meteorologia de aviação.</p>
Problemas a serem resolvidos	<p>[Manuais e programa de formação]</p> <ul style="list-style-type: none"> - O "METEOROLOGIA" foi publicado há cerca de 30 anos e não contém nenhuma descrição sobre equipamentos e instrumentos digitais. - O INAM realiza formações para novos funcionários, mas não realizava formações para os colaboradores seniores. <p>[Competência de observação]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em muitos observatórios, os observadores não respeitam o período de observação programado, efectuando as observações de superfície quinze (15) minutos antes do tempo. - A equipa de peritos encontrou um barómetro de mercúrio a uma altura inadequada e um observador que não sabe utilizar a escala Vernier. - Determinado valor de leitura é utilizado como valor de observação, mas, na verdade, é necessário corrigir um erro do instrumento. <p>[Instrumento meteorológico]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em muitos observatórios, a equipa de peritos descobriu instrumentos com falhas. É um problema relacionado com a estrutura de manutenção no INAM. <p>[Automatização da observação]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Em seis (6) observatórios, encontram-se instaladas AWS (Estações Meteorológicas Automáticas), excepto nos seis (6) observatórios AWOS acima. No entanto, as AWS encontram-se todas inoperacionais.
Causa e análise	<p>[Manuais e programa de formação]</p> <ul style="list-style-type: none"> - No que se refere aos novos funcionários em formação, utiliza-se, não só o "METEOROLOGIA", mas também outros documentos. Olhando para o futuro, é necessário fazer uma revisão aos mesmos, a fim de criar um novo manual de observação meteorológica de superfície. - É necessário realizar formações destinadas ao pessoal sénior, principalmente aos observadores de observatórios locais, no que se refere às competências básicas de observação de superfície e aos novos instrumentos meteorológicos. <p>[Competência de observação]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um dos principais problemas parece ser o facto de, nos observatórios locais, os observadores não respeitarem o procedimento padrão para a observação de superfície, conforme instruído no "METEOROLOGIA".

	<p>- A rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos, bem como a correcção dos mesmos, devem ser asseguradas.</p> <p>[Instrumento meteorológico]</p> <p>- Em muitos observatórios, a equipa de peritos descobriu instrumentos com falhas. É um problema relacionado com a estrutura de manutenção no INAM.</p> <p>[Automatização da observação]</p> <p>- É necessário melhorar as competências de gestão da manutenção relativamente aos instrumentos meteorológicos automatizados.</p> <p>- Não parece ser fácil introduzir uma AWS completa, pelo que uma forma possível de contornar o problema consistiria na instalação de instrumentos digitais e em técnicas de manutenção para promover a familiarização com a AWS.</p>
<p>Contramedida</p>	<p>[Manuais e programa de formação]</p> <p>- A equipa de peritos revê o manual de observação de superfície, incluindo o "METEOROLOGIA", através de discussão com o INAM.</p> <p>- A equipa de peritos reflecte sobre os itens de formação, tais como documentos, objectivos, local e termos, destinados aos funcionários seniores do INAM.</p> <p>[Competência de observação]</p> <p>- A equipa de peritos realiza formações sobre observação de superfície no Escritório Central e nas estações locais. Com base nessas formações, a equipa de peritos propõe um programa de formação concreto e sustentável.</p> <p>[Instrumento meteorológico]</p> <p>- Muitos dos problemas parecem ter sido provocados pelos planos financeiro e de manutenção do INAM, sendo necessário rever o plano e programa do INAM no sentido de os adequar à pessoa certa e ao sítio certo. No entanto, ainda não se chegou à conclusão sobre se devem continuar a fazer uma observação superficial sem garantia de qualidade e com falta de dados referentes a longos períodos.</p> <p>- A equipa de peritos tem uma discussão com o INAM sobre um possível plano.</p> <p>[Automatização da observação]</p> <p>- A equipa de peritos realiza formações sobre conhecimentos e técnicas de AWS no Escritório Central e observatórios locais, bem como uma transferência técnica relativamente aos novos instrumentos.</p>

3. 2. 3 Conteúdos e resultados das actividades

(1) Conteúdos das Actividades

No âmbito de um estudo de base realizado entre os meses de Abril e Maio de 2015, a equipa de peritos realizou entrevistas e investigações, junto ao pessoal da secção de instrumentos no Escritório Central, quanto ao estado actual e operacionalidade dos instrumentos padrão e equipamentos de calibragem do INAM.

A equipa de peritos realizou um estudo, nos principais observatórios de aeroportos e nos observatórios locais, quanto ao estado actual dos instrumentos, da manutenção da observação de superfície e das competências de observação.

Como actividade contínua fundamentada no estudo de base, a equipa de peritos, em Setembro de 2015, formulou alguns documentos e materiais sobre as competências de observação de superfície, manutenção de instrumentos meteorológicos e controlo da qualidade dos dados, realizando ainda algumas formações sobre estes temas destinadas ao pessoal da divisão de manutenção e gestão, da divisão de observação e da divisão de aplicação. Em simultâneo, a equipa de peritos implementou uma observação comparativa, através de instrumentos padrão trazidos do Japão, dos barómetros e termómetros utilizados nos principais observatórios.

Além disso, como actividades contínuas, a equipa de peritos formulou alguns documentos e materiais para o INAM e realizou formações entre Agosto e Setembro de 2016. Entre Junho e Setembro deste ano, no Escritório Central, o INAM organizou uma formação regular sobre observação meteorológica para fins aeronáuticos, destinada aos observadores que exercem a sua actividade nos observatórios dos aeroportos. Uma vez que o INAM entregou os quatro períodos lectivos à equipa de peritos, esta deu formação a observadores provenientes de todo o país que aí se reuniram. Os conteúdos da formação são (1) Introdução e utilização da Nota de Observação no Terreno, (2) Informações básicas sobre o Sistema de Observação SYNOP, (3) Leitura e correcção de valores e (4) Introdução e utilização da Nota de Verificação Diária/Semanal sobre a manutenção de instrumentos para a observação de superfície. O número de participantes provenientes de todo o país que aí se reuniram foi de 38. O INAM não utilizava tal Nota de Observação no Terreno ou Nota de Verificação Diária/Semanal, mas os participantes valorizaram as mesmas. Portanto, a equipa de peritos decidiu promover a introdução destas notas na actividade seguinte.

A 4.^a actividade (última) foi realizada entre Fevereiro e Abril de 2017. Durante a actividade, a equipa de peritos reviu o mais recente livro de textos e deu formação em sete estações locais. O número de participantes foi de 34, incluindo 6 que participaram na formação anterior realizada no INAM. Portanto, 66 membros do grupo de observadores do INAM, no total, participaram nas formações. Além disso, a equipa de peritos implementou uma observação comparativa, através de instrumentos padrão trazidos do INAM, dos barómetros e termómetros utilizados em cada estação que visitaram. Os resultados da

intercomparação são mostrados na próxima secção.



Fig.3-5 Palestra e exercício sobre a observação de superfície

(2) Resultados das actividades

As actividades da equipa de peritos são as seguintes.

Quadro 3-7 Registo do levantamento no terreno e entrevista

Data (2015)	Entrevistado	Conteúdos da actividade
17 de Abril	Divisão de previsão meteorológica	- Situação actual da previsão meteorológica.
17 e 27 de Abril	Secção de Instrumentos, Divisão de Manutenção e Gestão	- Estado actual dos instrumentos padrão e equipamentos de calibragem. - Estado actual das reparações, ajustes e peças de reposição, dos instrumentos.
17 e 28 de Abril	Divisão de Observação	- Estado actual das competências e serviços de observação.
27 de Abril	INNOQ (Instituto Nacional de Normalização e Qualidade)	- Estado e actividade actuais do Instituto Nacional de Normalização e Qualidade de Moçambique. - Resultado do registo de calibragem de instrumentos meteorológicos relativo aos instrumentos meteorológicos padrão no INAM.
23 de Abril 8 de Maio 16 de Set.	Estação de Xai-Xai	- Estado actual dos instrumentos meteorológicos. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros. - Estado actual da observação por Radar.

24 de Abril	Estação de Maputo Mavalene (Aeroporto Internacional de Maputo)	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual dos instrumentos meteorológicos, incluindo a AWOS. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros. - Estado actual da meteorologia de aviação.
4 de Maio	Estação de Mapulanguene	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual dos instrumentos meteorológicos. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros.
6 de Maio	Estação de Changanane	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual dos instrumentos meteorológicos. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros (não foi implementada porque o barómetro foi roubado no ano passado).
7 de Maio	Estação da Beira	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual dos instrumentos meteorológicos, incluindo a AWOS. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros. - Estado actual da observação por Radar.
11 de Maio	Estação de Nampula	<ul style="list-style-type: none"> - Estado actual dos instrumentos meteorológicos, incluindo a AWOS. - Estado actual de desempenho relativamente à observação e competências dos observadores. - Intercomparação de barómetros. - Estado actual da observação na camada atmosférica superior.

Quadro 3-8 Registo de actividades

Data	Método (Localização)	Conteúdo da formação	Presenças
(2015) 9 de Set.	Palestra (Escritório Central)	<p>Observação SYNOP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requisitos gerais; - Erro do instrumento; - Situação actual no INAM; - Ponto de destaque. 	10

10 de Set.	Palestra (Escritório Central)	Controlo de qualidade dos dados na JMA: - Controlo da qualidade dos dados; - AQC e HQC; - Amostras de AQC e HQC; - Importância do controlo de qualidade dos dados	9
11 de Set.	Palestra (Escritório Central)	Incerteza necessária dos instrumentos: - Conceito da incerteza dos instrumentos meteorológicos.	8
21 de Set.	Palestra (Escritório Central)	Condições do observatório e do local: - Requisitos gerais; - Classificação da localização; - Requisitos mínimos do observatório.	16
(2016) 29 de Ago.	Palestra e Prática (Escritório Central)	Nota de Observação no Terreno: - O que é a Nota de Observação no Terreno; - Como utilizar a Nota de Observação no Terreno; - Nota de Observação no Terreno e "Ficha de registo de operações" na estação.	39
31 de Ago.	Palestra (Escritório Central)	Informações básicas sobre a Observação SYNOP: - Pontos-chave da Observação SYNOP; - Condições de Instalação dos Instrumentos.	37
5 de Set.	Palestra (Escritório Central)	Leitura e correcção de valores: - Leitura e correcção do termómetro; - Leitura de barómetro e como utilizar uma escala de Vernier; - Correcção de valor do barómetro.	38
12 de Set.	Palestra (Escritório Central)	Manutenção de Instrumentos para a Observação de Superfície: - Verificação diária (verificação do aspecto); - Manutenção semanal/mensal (limpeza e fornecimento); - Intercomparação do Barómetro e Termómetro.	36
(2017) 2 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Nota de Observação no Terreno: - Informações básicas sobre a Observação SYNOP; - Leitura e correcção de valores; - Manutenção de Instrumentos para a Observação de Superfície; - Intercomparação do Barómetro e Termómetro.	13

10 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	1
15 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	4
16 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	5
22 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	1
29 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	8
30 de Março	Palestra e Prática (Estação da Beira)	Idem	2

(3) Resultado da Intercomparação de Barómetros e Termómetros nas estações locais do INAM

(3)-1 Intercomparação de Barómetros

A intercomparação do barómetro de cada estação foi realizada da seguinte forma:

- Comparar o barómetro da estação com o barómetro padrão do INAM em funcionamento (em funcionamento-1).
- Configurar o barómetro padrão com as mesmas condições do barómetro da estação (a instalação do barómetro padrão é feita à mesma altura que a do barómetro da estação).
- Ler os valores 5 (ou 3) vezes a cada 3 minutos.
- A correcção de índice não é considerada.
- O valor de correcção (Quadro-A) utilizado é o que se utiliza, localmente, na estação.
- Calcular a média das diferenças. O valor obtido corresponde a um erro de índice.

Quadro 3-9 Resultado da Intercomparação de Barómetros

Data	Estação	Erro de Índice	Estado do barómetro
(2015) 7 de Maio	Beira	- 1,33 hPa	<ul style="list-style-type: none"> - Barómetro de mercúrio para operação diária. - O índice de erro encontra-se acima do critério (+-0,7 hPa). - A manutenção do barómetro da estação é feita, todos os anos, pelo Escritório Central. - Na estação do aeroporto, é melhor substituir por um barómetro de tipo digital, se possível.
		- 0,11	<ul style="list-style-type: none"> - Barómetro digital VAISALA. Tem alta precisão de origem. - O erro de índice é muito pequeno. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à calibragem do mesmo.
(2016) 21 de Fev.	Lichinga	-0,25	<ul style="list-style-type: none"> - O índice de erro encontra-se abaixo do critério. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.
9 de Set.	Xai-Xai	-0,92	<ul style="list-style-type: none"> - Barómetro de mercúrio para operação diária. - O índice de erro encontra-se acima do critério. - A manutenção do barómetro da estação é feita, todos os anos, pelo Escritório Central. - Uma vez que a estação é uma das principais estações do INAM, é melhor substituir por um barómetro de tipo digital, se possível.
		+0,76	<ul style="list-style-type: none"> - Barómetro digital DAVIS integrado no sistema de observação meteorológica de tipo compacto. Não tem alta precisão. - O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério.
(2017) 10 de mar. (AM)	Changalane	-2,78	<ul style="list-style-type: none"> - O índice de erro encontra-se acima do critério. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.
14 de mar.	Aeroporto de Inhambane	+4,70	<ul style="list-style-type: none"> - O índice de erro encontra-se acima do critério e o valor é instável. - É necessário proceder à substituição imediata do
15 de mar.		+1,77	
16 (AM)		-2,53	

16 (PM)		+2,27	barómetro da estação. - Na estação do aeroporto, é melhor substituir por um barómetro de tipo digital, se possível.
14 de mar.	Inhambane	+1,10	- O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.
15 de mar.	Panda	- 0,09	- O erro de índice é muito pequeno. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.
22 de mar.	Mapulanguene	-1,51	- O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério. - A manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, pelo que é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.
29 de mar.	Nampula	-0,50	- O índice de erro encontra-se abaixo do critério. - A manutenção do barómetro da estação é feita, todos os anos, pelo Escritório Central. - Na estação do aeroporto, é melhor substituir por um barómetro de tipo digital, se possível.
30 de mar.	Lumbo	-1,01	- O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério. - Uma vez que a manutenção do barómetro da estação não é feita há bastante tempo, é necessário proceder à revisão e limpeza do mesmo.

(3)-2 Intercomparação do Termómetro (seco)

A intercomparação do termómetro de cada estação foi realizada da seguinte forma.

- Comparar o termómetro da estação com o termómetro padrão do INAM em funcionamento (em funcionamento-2).
- Configurar o termómetro padrão no mesmo ecrã do Steeven.
- Ler os valores 5 (ou 3) vezes a cada 2 minutos.
- A correcção de índice não é considerada.
- Calcular a média das diferenças. O valor obtido corresponde a um erro de índice.

Quadro 3-10 Resultado da Intercomparação de Termómetros

Data	Estação	Erro de Índice	Estado do termómetro
(2015) 1 de mar.	Beira	+0,05 °C	- O índice de erro é inferior ao critério (+0,2 °C). - Este termómetro pode ser utilizado.
(2017) 10 Mar.	Changalane	+0,02	- O índice de erro é inferior ao critério. - Este termómetro pode ser utilizado.
14 de Mar.	Inhambane	+0,34	- O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério. - Se possível, é desejável que o termómetro da estação seja substituído, a fim de se obter uma observação mais precisa.
15 de Mar.	Panda	+0,10	- O índice de erro é inferior ao critério. - Este termómetro pode ser utilizado.
21 de mar.	Mapulanguene	+0,10	- O índice de erro é inferior ao critério. - Este termómetro pode ser utilizado.
29 de Mar.	Nampula	+0,26	- O índice de erro é inferior ao critério. - Este termómetro pode ser utilizado.
30 de mar.	Lumbo	+0,38	- O índice de erro encontra-se um pouco acima do critério. - Se possível, é desejável que o termómetro da estação seja substituído, a fim de se obter uma observação mais precisa.

(4) Materiais de resultado das actividades

1. Documentos e materiais para formações sobre a observação de superfície;
2. Manual de manutenção de equipamentos meteorológicos (versão preliminar).

(5) Materiais de recolha

Quadro 3-11 Materiais de recolha

Título	Conteúdos	Entidade que disponibiliza
METEOROLOGIA (Edição em Português)	Directriz de observação à superfície, editada pelo INAM "METEOROLOGIA"	Divisão de observação do INAM

Lista de observatórios de superfície do INAM	Lista de Metadados dos observatórios de superfície do INAM	Idem
OMM N.º 8 (Edição em inglês)	Directriz de observação de superfície, editada pela OMM	Site da OMM
Lista de observatórios de superfície do INAM registados na OMM	Lista de Metadados dos observatórios de superfície do INAM	Idem

3. 2. 4 Resultados da Transferência Técnica

(1) Introdução à Nota de Observação no Terreno

Durante o estudo de base, o perito visitou algumas estações do INAM. O perito aferiu o estado actual da observação SYNOP no INAM.

Alguns observadores memorizam todos os elementos de observação (cérebro), tais como:

- Temperatura de bulbo seco
- Temperatura máxima
- Direcção do vento
- Precipitação
- Condições de nebulosidade
- Temperatura de bulbo húmido
- Temperatura mínima
- Velocidade do vento
- Condições meteorológicas actuais
- Visibilidade

Alguns observadores escrevem todos/alguns elementos de observação numa folha de papel. Alguns observadores escrevem todos/alguns elementos de observação na palma/costas da mão. Depois de voltarem ao escritório, transcrevem todos os valores na Folha de Registo de Observação oficial. Se houver um valor relativamente ao qual se desconfie da exactidão, o observador na estação relevante não pode confirmar/verificar os valores que despertaram as dúvidas.

A fim de evitar erros humanos, o perito propôs que se utilize a Nota de Observação no Terreno, tendo realizado uma formação sobre a finalidade e método da mesma. Os observadores nas estações regionais concordaram e aceitaram utilizá-la e não houve qualquer opinião contrária à sua utilização. O perito revelou este resultado ao C/P (gestor de projecto, chefe do departamento de observação e chefe do departamento de manutenção). Além disso, o perito forneceu blocos de amostra e o ficheiro de origem desta nota, tendo obtido um compromisso por parte do C/P no sentido de promover (publicar e entregar) a nota ao responsável do INAM.

(2) Apresentação da Nota de Verificação Diária/Semanal

Parecia que todos os observadores do INAM verificavam o estado dos instrumentos meteorológicos no momento da observação SYNOP, mas o perito não conseguia descobrir qualquer registo quanto ao estado dos instrumentos. Por este motivo, ao ser descoberta uma avaria nos instrumentos, ninguém pode esclarecer quando/como é que o instrumento ficou em mau estado.

O perito propôs que se utilizasse a Nota de Verificação Diária/Semanal como forma de manter um registo do estado dos instrumentos, tendo realizado uma formação sobre a finalidade e método da mesma.

Os observadores nas estações locais concordaram e aceitaram utilizá-la e não houve qualquer opinião contrária à sua utilização. O perito revelou este resultado ao C/P (gestor de projecto, chefe do departamento de observação e chefe do departamento de manutenção). Além disso, o perito forneceu blocos de amostra e o ficheiro de origem desta nota, tendo obtido um compromisso por parte do C/P no sentido de promover (publicar e entregar) a nota ao responsável do INAM.

(3) Revisão da lista de Metadados

A lista de metadados (lista de informações sobre a Latitude, Longitude, Elevação, frequência da observação SYNOP, etc.) é uma das informações mais importantes utilizadas pelas organizações meteorológicas de todo o mundo. Ao confirmar a lista de metadados registada no site da Organização Meteorológica Mundial, o perito verificou que tal lista não tinha sido revista, mesmo nos casos em que algumas estações haviam sido realocizadas.

O perito propôs ao INAM que utilizasse o *software* Google Earth para assinalar as suas estações no *site* e extrair informações sobre cada estação, tais como latitude, longitude e altitude. A operação encontra-se em curso neste momento.

(4) Fornecimento de *software*

Neste momento, no INAM, os barómetros operacionais para medir a pressão do ar são barómetros de mercúrio. O barómetro de mercúrio implica a necessidade de algumas tabelas de correcção, uma vez que o mercúrio é expandido/contraído pela temperatura e o peso é alterado pela aceleração da gravidade. Além disso, no relatório SYNOP utiliza-se a pressão do nível do mar, sendo também necessária a tabela de conversão do nível do mar (uma tabela de correcção da elevação). Todas as estações do INAM utilizam uma tabela de correcção deste género, mas o formato não é unificado, tendo sido encontradas algumas menos credíveis.

O especialista desenvolveu alguns *softwares* de aplicações, conforme se descrevem em seguida, tendo fornecido os mesmos ao INAM. Ao mesmo tempo, a equipa do projecto JICA aconselhou o INAM a autorizar estes materiais e a promover a utilização dos mesmos na observação diária em todas as estações meteorológicas do INAM.

(4-1) Quadro-A criação de *software* (Ficheiro Excel)

Este ficheiro do Excel foi utilizado para criar o Quadro-A de correcção do barómetro (Correcção da Temperatura e Gravidade). O operador só introduz os metadados da estação (Latitude, Longitude, Elevação da Estação e Elevação do Barómetro), pelo que o Quadro-A é facilmente criado.

(4-2) Quadro-A criação de *software* (Ficheiro do Excel)

Este ficheiro do Excel é utilizado para criar o Quadro-A de correcção do barómetro (Tabela de conversão da pressão média do nível do mar). O operador só introduz os metadados da estação (Latitude, Longitude, Elevação da Estação e Elevação do Barómetro), pelo que o Quadro-B é facilmente criado.

3. 2. 5 Problemas a ultrapassar e pontos desenvolvidos nas actividades

(1) Reeducação relativamente às questões básicas

As questões básicas associadas à observação SYNOP, em conformidade com o Regulamento da OMM, encontram-se descritas nas orientações do INAM ("METEOROLOGIA"). No entanto, conforme apontado pelo perito no estudo de base, alguns casos, tais como os que se referem às condições de instalação dos instrumentos, método de leitura dos instrumentos, tempo de observação, correcção dos valores medidos, etc., não se encontravam em conformidade com o regulamento.

Por conseguinte, o perito desenvolveu material quanto às "Informações básicas sobre a observação SYNOP" e realizou uma formação no Escritório Central e nas estações remotas, a fim de reeducar no que se refere à conformidade face às orientações.

(2) Grupo de Trabalho Técnico

A equipa de peritos pediu ao INAM que nomeasse os membros do grupo de trabalho (GT) técnico. Os membros do GT não são apenas os participantes da formação, mas também membros fundamentais que acedem aos resultados deste projecto.

Quadro 3-12 Membro do GT (Observação Meteorológica e Manutenção)

Nome	Cargo/Departamento
Sr. Joaquim Ricardo Nhapulo	Técnico Profissional de Meteorologia, Instrumentista / DMGS
Sr. Benjam Ben Manhiça	Técnico de Manutenção / DMGS
Sr. Arsénio E. Vilanculo	Manutenção de Instrumentos / DMGS
Sr. Ismael S. Mahazule	Técnico / DON
Sr. Augusto J. Januário	Técnico / DON
Sr. André Alberto Cambula	Técnico de TI / DIT

(3) Resultados previstos

Prevê-se que sejam obtidos os resultados abaixo indicados, através de actividades tais como o desenvolvimento do Manual e da Directriz, formações sobre a manutenção de instrumentos e desenvolvimento de competências.

- A rastreabilidade dos instrumentos padrão do INAM e dos instrumentos operacionais será melhorada.
- A precisão da observação será aumentada e contribuirá para a Avaliação de Qualidade do Desempenho (QPE, "Quality Performance Evaluation"), constituindo resultados do Resultado-2.
- Contribuição para a previsão de tempestades de grande intensidade em Moçambique e na África Meridional.
- A observação precisa contribuirá para o programa WWW promovido pela Organização

Meteorológica Mundial.

- A observação precisa contribuirá para a melhoria das previsões de GSM operadas pela JMA e outras entidades de outros países.

3.3 Resultado 1-c: Observação por Radar

3.3.1 Plano de Actividades

(1) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

[RESULTADO]

As capacidades de observação meteorológica no INAM encontram-se reforçadas.

[VERIFICAÇÃO]

1-1: Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos.

1-2: Desenvolvidas directrizes para controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e uma lista de verificação referente ao radar meteorológico (original).

1-3: A formação sobre calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a observação/calibragem.

1-4: Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %.

(2) Actividades para o RESULTADO

[ACTIVIDADE]

1-1. Realizar um inquérito de base e identificar problemas relativos à observação meteorológica de superfície e nas camadas superiores da atmosfera, por radar, satélite e outros.

1-2. Os instrumentos padrão móveis adquiridos são calibrados pela WMO/RIC (Japão) e o INAM é responsável por uma segunda calibragem.

1-3. Desenvolver directrizes para controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e uma lista de verificação referente ao radar meteorológico (original).

1-4. Desenvolver directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos

1-5. Realizar formações de controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e verificar o radar meteorológico de acordo com as orientações e com a lista de verificação, com base na actividade 1-3 (original).

1-6. Realizar formações referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos, de acordo com as directrizes e manuais, com base na actividade 1-4.

1-7. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer o controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e a verificação referente ao radar meteorológico (original).

1-8. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos.

3. 3. 2 Conteúdos das actividades

Os radares da Beira e Xai-Xai não foram operados durante o estudo de base, pelo que a investigação quanto aos problemas a tratar para fins de restauro não foi suficiente. Por conseguinte, entre Setembro e Outubro de 2016, dois especialistas (Sr. Wakabayashi para o *hardware* e Sr. Nagashima para o *software*) realizaram um levantamento no terreno, detalhado, junto às instalações de radar da Beira, de Xai-Xai e da Sede do INAM.

(1) Estado actual do radar da Beira

Entre 16 e 19 de Setembro de 2016, a equipa de peritos realizou um levantamento no terreno nas instalações do radar da Beira. Os resultados do estudo foram os seguintes:

(b) Instalações do radar:

- A nova pintura da casa do radar e da torre da antena foi patrocinada pela empresa de telecomunicações Vodacom, verificando-se uma grande alteração relativamente ao aspecto das mesmas desde a visita anterior. O aspecto do radar da Beira é mostrado na Fig. 3-6.
- O interior e as peças de reposição das instalações encontravam-se mais bem organizados do que anteriormente.



Fig. 3-6 Radar de Beira

(b) Sistema de abastecimento de energia

- A fim de investigar a instabilidade da fonte de alimentação, a sua causa e a qualidade da tensão eléctrica, a equipa de peritos, durante 3 dias, monitorou as condições eléctricas com um instrumento de registo tipo pinça.

(c) Transmissão dos dados do radar

- A linha de transmissão existente tinha alguns problemas de fiabilidade, pelo que, por vezes, os

dados do radar não eram transmitidos para o INAM.

- Em Moçambique, há 4 empresas de telecomunicações (MCL, TDM, Vodacom, Mobitel). O INAM deve escolher, entre as mesmas, a empresa mais fiável.

(d) Terminal de visualização dos dados do radar

- A estação de trabalho do radar e o PC de manutenção da casa do radar encontravam-se fora de serviço, tendo sido enviados para a sede do INAM.

(e) Instrumentos de medição e peças de reposição

- As instalações do estudo de base não se encontravam equipadas com as ferramentas e suprimentos necessários para a verificação e manutenção regulares. Durante o levantamento no terreno, a equipa de peritos descobriu várias peças de reposição, incluindo muitos dispositivos e um oscilador de magnetrons, mas tais instrumentos aparentavam ser um pouco velhos.

(f) Programa de reabilitação com o fundo do Banco Mundial

- Constatou-se que, através do fundo do Banco Mundial, foi efectuada a substituição do equipamento de guia de onda e pressurização, bem como realizadas algumas melhorias no que se refere aos equipamentos de abastecimento de energia. No entanto, em Novembro de 2014, a UPS destinada a estabilizar a fonte de alimentação avariou-se. Encontraram-se cabos eléctricos desligados no quadro de distribuição de energia.

(g) Cabo da torre da antena

- A cobertura de protecção da escada da torre da antena foi arrancada da sua posição original, provavelmente devido a ventos fortes.



Subestação eléctrica
substation



Escada do radar



Quadro de distribuição
eléctrica

Fig. 3-7 Instalações do Radar da Beira

(2) Estado actual do radar de Xai-Xai

Entre 23 e 24 de Setembro de 2016, a equipa de peritos realizou um levantamento no terreno nas instalações do radar da Beira. Os resultados do estudo foram os seguintes:

a) Instalações do radar

A casa do radar foi construída em 2004 e a sua corrosão e danos eram significativos, provavelmente devido ao sal transportado pelos ventos húmidos provenientes do mar.

- Devido à corrosão e aos danos, o portão de entrada da casa do radar encontrava-se fora de serviço.
- As janelas do compartimento do radar encontravam-se partidas.



Fig. 3-8 Radar de Xai-Xai

(b) Sistema principal de abastecimento de energia

- O cabo de alimentação de alta tensão da empresa fornecedora de energia eléctrica foi removido das instalações do radar do estudo de base. A empresa de electricidade fez a ligação do cabo, por via subterrânea, entre o polo de fornecimento distante e a subestação.
- Uma resistência de alta tensão ligada ao cabo de entrada trifásica de corrente alternada avariou-se e foi removida. Também não se encontrava disponível uma resistência de reposição, pelo que o fornecimento de energia foi interrompido pela empresa.
- Durante 2 dias, foi implementada a monitoria da tensão eléctrica, com um dispositivo de registo tipo pinça, a fim de verificar a estabilidade e qualidade do fornecimento de energia da rede comercial. Confirmou-se que foi fornecida corrente alternada trifásica.

(c) Instrumento de medição e peças de reposição

- Na casa do radar, foram encontrados acessórios e peças de reposição em várias caixas de papelão. Tais peças/acessórios foram fornecidos pelo fabricante do radar, em 2004, mas já passaram quase 10 anos desde a instalação, pelo que se deverá verificar se são utilizáveis.



Subestação eléctrica



Verificação da corrente alternada



Fig. 3-9 Verificação do fornecimento de energia eléctrica nas instalações do radar de Xai-Xai

(3) Terminal de visualização dos dados de radar na sede do INAM

A equipa de peritos realizou um estudo sobre os dados de radar armazenados no terminal de visualização instalado na sede do INAM. Os resultados do estudo foram os seguintes:

(a) Dados de radar armazenados no terminal

- Os períodos de observação dos radares no passado foram: 21 a 26 de Fevereiro de 2010 (de forma contínua) e 2 de Fevereiro a 25 de Maio de 2015 (de forma descontínua). Os tipos de produtos foram: PPI, MAX, CAPPI, TOPS, VVP e SRI.

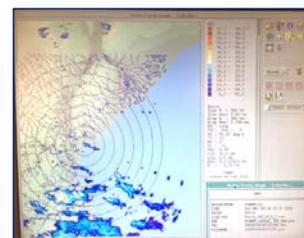


Fig. 3-10
Dados de radar

(b) Apreciação dos dados de radar

- Na maior parte dos dados de radar armazenados, verifica-se uma forte interferência nas direcções SW e SE. Também se verificam, com frequência, interferências marítimas na direcção SSE, até 50 a 100 km de alcance. Tais interferências deverão ser filtradas, tanto quanto possível, alterando a frequência do radar ou de alguma outra forma.
- Analisando os dados de radar armazenados, verificou-se que o radar conseguiu detectar a intensidade e movimento dos ecos de chuva, ainda que as ondas de interferência e as interferências do mar tenham ficado incluídas nos ecos do radar.

3. 3. 3 Recomendação para o radar

Alguns problemas nos radares da Beira e Xai-Xai foram resolvidos pela Gematronics Corporation, mas ainda subsistem algumas questões, como por exemplo, a actualização do *software* de visualização, no sentido de permitir operar os radares 24 horas por dia. Além disso, o fornecimento instável de energia ao radar gera, continuamente, um efeito nocivo para o mesmo e para os respectivos equipamentos periféricos.

Nas condições existentes, o radar de Xai-Xai não tem nenhuma fonte de alimentação, parecendo ser bastante difícil que volte a ficar operacional 24 horas por dia. Por outro lado, o radar da Beira apresenta os mesmos problemas, mas tem algumas possibilidades de vir a ficar operacional, através de energia gerada nas próprias instalações, ou algo semelhante. Por conseguinte, a equipa propôs ao INAM e ao escritório da JICA em Moçambique que se concentrassem as actividades futuras na reabilitação do radar da Beira. O conteúdo da proposta encontra-se resumido no Quadro 3-13.

Quadro 3-13 Proposta para a reabilitação do radar da Beira

	prazo	Situação real	Plano de melhoria
1	Energia eléctrica	O fornecimento de energia deve ser alterado para outro mais estável. O UPS avariou-se.	Deve ser estabelecida uma subestação dentro das instalações do RADAR. O UPS deve ser actualizado, devendo também ser instalado um regulador automático de tensão.

2	Controlador de RADAR e monitor para visualização do produto referente aos dados de RADAR	O único monitor existente encontra-se na sede do INAM. No local, também devem ser instalados um controlador de RADAR e um monitor para visualização do produto (com visualização na sede, adicionalmente)	A estimativa da Gematronics para os monitores é de 260. 000 eur.
3	Comunicação de dados	Por vezes, os dados não podem ser enviados para a sede do INAM.	Considerar a possibilidade de alterar a linha para um operador de comunicações mais fiável.
4	Equipamento de manutenção	O equipamento de manutenção não é suficiente.	Se o termo "1" for actualizado, a JICA poderá suportar o equipamento.
5	Peças de reposição	O magnetrão, o PCB e os dispositivos existem.	Podemos verificar o item 4.

Para reiniciar o funcionamento do radar da Beira e monitorar os dados de radar na sede do INAM, a equipa de peritos apontou que, a fim de permitir que o radar fique completamente operacional, o *software* do radar, o processador de sinal, o processador de controlo e o receptor têm de ser substituídos (Fig. 3-11). A comunicação de dados entre a Beira e Maputo tem de ser melhorada, com vista a assegurar uma transmissão de dados estável e em tempo real para a sede do INAM.

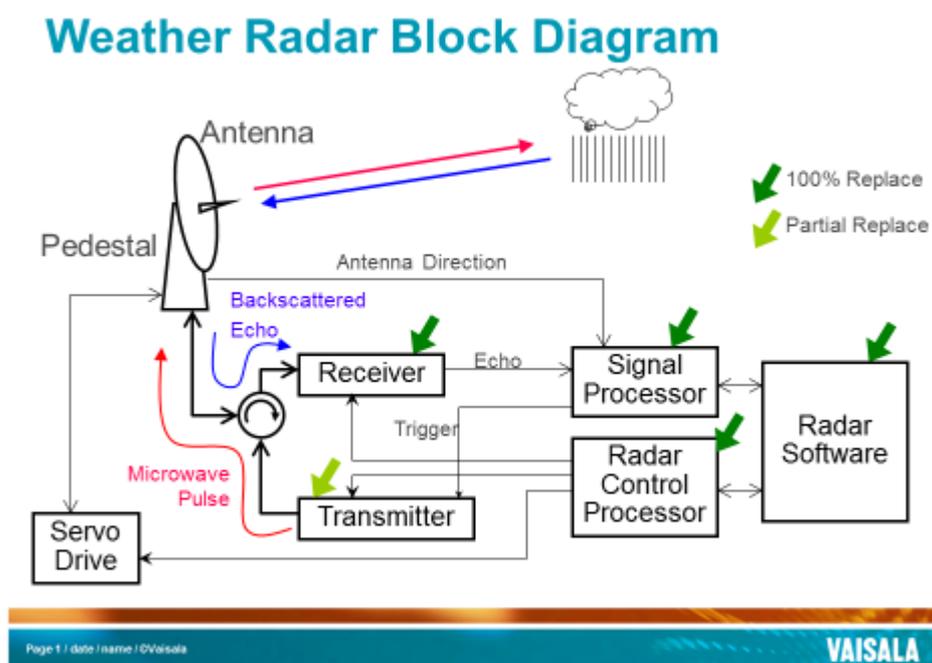


Fig. 3-11 Peças de reparação para a reabilitação do radar da Beira

3. 3. 4 Futura transferência técnica do radar

As actividades para o resultado 1, incluindo a formação sobre a manutenção e operação do radar, foram acordadas no pressuposto de que o sistema de radar meteorológico estaria funcional pelo menos num dos locais. No entanto, desde Outubro de 2015, não havia nenhum radar operacional em Moçambique. O estado actual dos radares da Beira e Xai-Xai foi relatado ao INAM, procurando-se que este organismo entendesse que "caso os termos 1 e 2 do Quadro 3-XX não sejam melhorados, a transferência técnica referente ao radar deverá ser retirada dos resultados do projecto".

As actividades futuras relacionadas com o radar dependem da melhoria do sistema de abastecimento de energia eléctrica ao radar da Beira. Embora o INAM tenha estado a negociar com a empresa de abastecimento de energia eléctrica, a situação ainda se encontrava em aberto em finais de Outubro de 2015.

3. 3. 5 Plano da actividade seguinte

Com base no estudo detalhado efectuado no terreno entre Setembro e Outubro de 2015, a equipa de peritos emitiu uma recomendação sobre a reabilitação do radar Beira. Na recomendação, a equipa de peritos incentivou o INAM a solicitar à companhia de electricidade que melhorasse o abastecimento da energia eléctrica.

Durante a actividade nas instalações da Beira, em Março de 2016, foram identificados os seguintes progressos:

- O abastecimento de energia eléctrica da rede comercial foi implementado nas instalações do radar, mas a melhoria proposta referente à subestação (construção de uma subestação de energia local) não foi implementada.
- O UPS foi substituído. Contudo, durante a visita do Sr. Matsubara à Beira, avariou-se um condensador e o UPS ficou novamente fora de serviço.

Na reunião de Directores Nacionais, levada a cabo no dia 4 de Abril de 2016, a equipa do projecto explicou o seguinte contexto e propôs a alteração da transferência técnica do sistema de radar meteorológico para um sistema de análise por satélite.

- Parecia ser difícil, de forma realista, efectuar a reabilitação dos radares da Beira e Xai-Xai, concretizar a transferência técnica e utilizar os mesmos durante o período deste projecto.
- A fim de alcançar o resultado 1, a estimativa de precipitação em tempo real através de satélite (EUMETSAT) pode constituir uma alternativa ao radar.
- A monitoria de chuvas intensas, para fins de previsão e alerta meteorológico, é realizada, principalmente, através de radares situados no Japão. No entanto, as informações de satélite são essenciais para a monitoria de áreas próximas ao mar e fora do alcance do radar.

3. 4 Resultado 1-d: Satélite Meteorológico

3. 4. 1 Plano de Actividades

(1) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

[RESULTADO]

As capacidades de observação meteorológica no INAM encontram-se reforçadas

[VERIFICAÇÃO]

- 1-1: Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.
- 1-2: Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado).
- 1-3: A formação sobre calibragem de instrumentos meteorológicos foi dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a observação/calibragem operacional.
- 1-4: Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %

(2) Actividades para o RESULTADO

[ACTIVIDADE]

- 1-1. Realizar um inquérito de base e identificar problemas relativos à observação meteorológica de superfície e nas camadas superiores da atmosfera, por radar, satélite e outros.
- 1-2. Os instrumentos padrão móveis adquiridos são calibrados pela WMO/RIC (Japão) e o INAM é responsável por uma segunda calibragem.
- 1-3. Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e lista de verificação para o ARG.
- 1-4. Desenvolver directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos.
- 1-5. Realizar formações para a monitoria e análise de chuvas intensas com dados de satélite e ARG.
- 1-6. Realizar formações referentes à rastreabilidade e inspecção dos instrumentos meteorológicos, de acordo com as directrizes e manuais, com base na actividade 1-4.
- 1-7. Realizar actividades de acompanhamento, para monitorar e analisar as chuvas intensas nas operações diárias.
- 1-8. Realizar actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos.

3. 4. 2 Problemas encontrados ao longo da 1.ª actividade

Durante a primeira visita, entre Setembro e Outubro de 2016, o perito trocou bastantes informações com os meteorologistas do INAM, na sala de previsão, sobre as instalações do serviço de satélite e sobre os dados utilizados nas suas previsões meteorológicas. Os problemas encontrados através da

troca de informações resumem-se como se segue:

<p>Indicações positivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A sala de previsão encontra-se equipada com o sistema Synergy para receber dados de satélite e NWP através de comunicações por satélite. Os meteorologistas conseguem monitorar, em tempo real, as imagens de nuvens METEOSAT e os vários produtos NWP. ▪ Produtos QPE, baseados no serviço de satélite e preparados pelo RSMC Pretoria do South African Weather Service, são utilizados para a monitoria de chuvas intensas.
<p>Questões a serem melhoradas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema Synergy tinha sido colocado fora de serviço, devido a problemas inexplicáveis, e os dados de satélite encontravam-se indisponíveis há bastante tempo. Isso representou um problema para a monitoria operacional das chuvas intensas. ▪ É necessário que os produtos de QPE baseados em dados de satélite sejam calibrados com os dados provenientes da observação de superfície, tais como os dados de medição da pluviosidade. No entanto, só se encontram disponíveis dados acumulados sobre a precipitação referentes a 24 horas, desde as 08:00 h do dia anterior até às 08:00 h do próprio dia. ▪ A técnica de previsão para a utilização dos dados de ARG, satélite e GPV não se encontra estabelecida no INAM. ▪ As análises <i>a posteriori</i> dos eventos de chuva intensa, através de dados de satélite, não são realizadas rotineiramente. ▪ O armazenamento de dados de satélite e GPV é insuficiente.
<p>Causa e análise</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma vez que a causa da falha do sistema Synergy não é identificável, deve considerar-se a possibilidade de se utilizar um sistema alternativo ou de reabilitar o circuito GTS. ▪ Embora as operações diárias de previsão se encontrem implementadas, sem grandes problemas, utilizando os produtos CMRE e os dados de satélite EUMETSAT através da Internet, o estado actual dos dados de satélite e a disponibilidade do GPV devem ser melhorados para as futuras operações de previsão.
<p>Contramedida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Introdução ao sistema de descarregamento automático SATAID para o EUMETSAT, desenvolvido pela Agência Meteorológica do Japão (JMA). ▪ Formação sobre os ARG e obtenção de dados dos ARG em tempo real. ▪ Exercícios sobre como utilizar os dados de GPV e satélite para a previsão meteorológica e monitoria de chuvas intensas. ▪ Apresentação de um sistema de descarregamento automático para utilizar os dados de GPV.

3. 4. 3 Conteúdos e resultados das actividades

(1) Conteúdos da 1.^a actividade (Setembro a Outubro de 2016)

Em resposta à alteração de radar para satélite, do PDM e do plano de actividades do projecto, o perito realizou a primeira actividade entre Setembro e Outubro de 2016. Os principais conteúdos e resultados da actividade encontram-se resumidos abaixo.

a) Levantamento técnico sobre a utilização dos dados de satélite

O perito realizou entrevistas de levantamento a analistas da sala de operações de previsão quanto ao estado actual do sistema Synergy, utilização de dados de satélite e produtos de previsão disponíveis através da Internet. Os resultados encontram-se resumidos em 3.4.2.

O sistema Synergy tinha estado fora de serviço desde 2013, mas voltou a estar operacional em Setembro de 2016, encontrando-se os dados EUMETSAT e GPV disponíveis através do mesmo. Os conteúdos dos dados Synergy eram quase os mesmos que os dos produtos de RSMC fornecidos pelos serviços meteorológicos da África do Sul através da Internet. Muitos analistas estavam a utilizar produtos CMRE e outros dados meteorológicos disponíveis através da Internet.

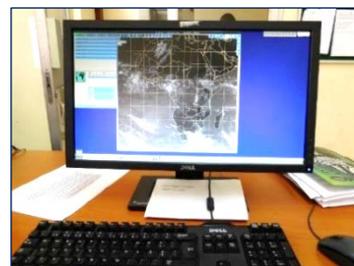


Fig. 3-12
Terminal Synergy

b) Apresentação do SATAID

O perito apresentou o sistema de descarregamento automático SATAID para o EUMETSAT, desenvolvido pela JMA e destinado a PCs com Windows da sala de operações de previsão e outras. O SATAID tem muitas funções úteis, tais como animação das imagens de nuvens e sobreposição com dados NWP. É fácil de utilizar para a análise operacional de dados de satélite e para a análise *a posteriori* dos eventos de chuva intensa, podendo também ser utilizado como cópia de segurança do sistema Synergy. Utilizando a aplicação SATAID, o perito realizou palestras sobre a análise de imagens de satélite aplicada ao caso de um evento de chuvas intensas ocorrido em Janeiro de 2016.



Fig. 3-13 SATAID

c) Palestra e exercício sobre a análise de imagens de satélite

A palestra sobre análise dos dados de satélite foi realizada no INAM. Os tópicos da palestra foram 1) monitoria de ciclones tropicais sobre os oceanos, 2) monitoria de áreas de chuvas intensas onde os pluviómetros e radares são escassos e 3) previsão meteorológica de curto alcance com análise de imagens de satélite. O perito apresentou as "áreas de potenciais chuvas intensas", enquanto QPE baseada nos dados obtidos por satélite e desenvolvida pelo Meteorological Satellite Center da JMA com a aplicação SATAID. Além disso, foram realizados exercícios sobre a análise de imagens de

satélite aplicados a casos de eventos de chuvas intensas ocorridos em Janeiro de 2016 e ao ciclone Funso que ocorreu em Janeiro de 2012.

d) Exercício sobre a utilização de dados de GPV

Foi realizado um exercício sobre a utilização de dados de GPV destinado aos meteorologistas. O perito deu formação sobre como obter dados GPV a partir do GSM da JMA e sobre como visualizar dados de GPV com o *software* GrADS. Foram fornecidos aos meteorologistas alguns *scripts* de GrADS úteis para a análise da linha de fluxo, bem como amostras de dados GPV para o exercício das suas actividades no futuro.



Fig. 3-14 Exercício (GPV)

e) Instalação do ARG

Os dados do ARG (Pluviómetro Automático) são indispensáveis para as QPE baseadas em dados de satélite. A fim de confirmar a eficácia da rede ARG para a monitoria de chuvas fortes, a equipa de peritos instalou 3 ARGs, em Maputo, Beira e Nampula.

(2) Conteúdos da 2.^a actividade (Janeiro a Fevereiro de 2017)

Entre Janeiro e Fevereiro de 2017, durante a estação de chuvas, o especialista realizou uma formação no local de trabalho, com os meteorologistas do INAM, sobre previsão. Os conteúdos da actividade relacionada com a utilização de dados de satélite são os seguintes:

a) Formação no local de trabalho sobre previsão para monitoria de chuvas intensas através de dados obtidos por satélite

Em diversas ocasiões, foram realizadas palestras e exercícios sobre a utilização do SATAID para análise operacional de previsão e análise *a posteriori* de eventos de chuva intensa. Desde que o sistema Synergy voltou a ficar fora de serviço, em Outubro de 2016, o SATAID tem vindo a ser utilizado, não só nos exercícios, mas também na previsão meteorológica diária. A monitoria técnica de chuvas pesadas consiste em analisar as condições meteorológicas das áreas de potenciais chuvas intensas identificadas com o SATAID, utilizando dados de GPV do modelo GSM da JMA. Nas situações em que se identificaram áreas de potenciais chuvas intensas acima de determinado ponto do ARG, as mesmas foram calibradas pelos dados do ARG.

● Análise de satélite aplicada ao caso de chuvas intensas em Maputo (Janeiro de 2017)

Conforme se mostra na Fig. 3-15, desde o dia 15 ao dia 16 de Janeiro de 2017 foram observadas chuvas intensas em Maputo, 131mm/24 horas, e em Xai-Xai, 93,6 mm/24 horas. O pico da chuva intensa ocorreu na madrugada de 16 de Janeiro de 2017. A Fig. 3-16, à esquerda, mostra a imagem de satélite e respectivas áreas de potenciais chuvas intensas, indicadas a magenta, às 00:00 h UTC

do dia 16 de Janeiro. Estima-se que as áreas tenham um potencial de chuva intensa de mais de 20 mm/hora.

A Fig. 3-16, à direita, mostra a precipitação ao longo de 6 horas, durante o período entre as 00:00 h UTC e as 06:00 h UTC do dia 16 de Janeiro, estimada através de imagens de satélite EUMETSAT, as quais são fornecidas pela RSMC Pretoria do South African Weather Service. O sistema de nuvens sobre Maputo revelou-se em pequena escala, sendo difícil extrair informações sobre chuvas intensas de ambas as "áreas de potenciais chuvas intensas" a partir das estimativas de precipitação a 6 horas, com base nos dados obtidos através do SATAID e por satélite, fornecidas pelo RSMC Pretoria.

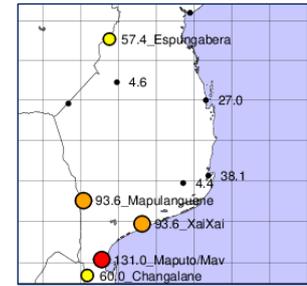


Fig. 3-15
Precipitação ao longo
de 24 horas
(15 -16 de Janeiro
de 2017)

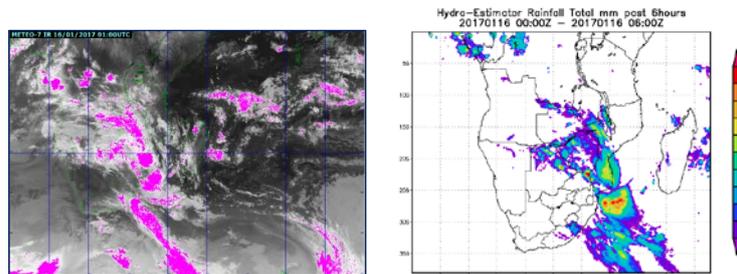


Fig. 3-16 Áreas de potenciais chuvas intensas e QPE
com base em dados obtidos por satélite

Fig. 3-17 dados de ARG obtidos de hora a hora ao longo do dia 16 de Janeiro, referentes a Maputo. O ARG registou um volume de 113 mm durante 7 horas após a meia-noite, e a precipitação máxima ao longo de 1 hora (entre as 02:00 h e as 03:00 h) de 53 mm. Uma vez que os dados de ARG se encontram disponíveis em tempo real através da Internet, a instalação de ARG é bastante útil para a monitoria de chuvas intensas através de dados de satélite.

	01/16																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Nampula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	1.5	0.5	-
Baira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maputo	1.0	3.5	53.0	22.0	20.5	10.5	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-

Fig. 3-17 ARG 1-precipitação ao longo de 1 hora

(3) Materiais de resultado das actividades

- Apresentação do sistema de descarregamento automático SATAID para o METEOSAT, desenvolvido pela JMA.
- Materiais sobre como utilizar o SATAID e aplicá-lo à monitoria de chuvas intensas.
- Armazenamento de dados do SATAID para análises *a posteriori* de eventos de chuva intensa.

3. 4. 4 Questões e dispositivos para novas actividades

A fim de se realizar, de forma eficaz, a formação sobre o tema no local de trabalho, foi criado um GT (Grupo de Trabalho) de previsão no departamento de previsões. O perito realizou palestras e exercícios, não só quanto à análise por satélite, mas também sobre a utilização dos dados GPV necessários para uma previsão meteorológica abrangente. A lista de membros do GT é apresentada no Quadro 3-14.

Além disso, o sistema Synergy de nada serviu durante a época de chuvas de 2016-2017, tendo-se utilizado o SATAID também para a previsão meteorológica diária. Portanto, como parte da formação no local de trabalho, o perito instruiu os meteorologistas encarregues de fazer as previsões quanto à forma de utilizarem o SATAID.

Quadro 3-14 Lista dos membros do GT

Nome	Departamento
Sr. Queiroz Alberto	Departamento de Previsão Meteorológica
Sr. Guelso Manjate	
Sr. Manuel Francisco	
Sr. Lelo Tayob	
Sr. Hipólito Cardoso	

3. 4. 5 Situações de realização dos resultados

Indicador de Verificação 1-2

Desenvolver directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado), e uma lista de verificação para o ARG.

Através de palestras e exercícios sobre como utilizar os dados de satélite, ARG e GPV, os meteorologistas do INAM responsáveis pelas previsões entenderam melhor a técnica de monitoria das áreas de potenciais chuvas intensas por meio de dados de satélite e ARG. O ambiente para a monitoria de chuvas intensas foi melhorado, até certo ponto, com a introdução do sistema de descarregamento automático SATAID e com a instalação de 3 ARG.

3. 4. 6 Plano da actividade seguinte

(2) Proposta para o projecto

- A precisão das estimativas sobre a quantidade de precipitação com base nos dados obtidos por satélite é um pouco grosseira, sendo também necessário efectuar a calibragem com dados do ARG. É desejável que se instale, pelo menos, um ARG em cada província de Moçambique.

- A operação do sistema Synergy é instável, sendo necessário descobrir a causa das avarias ou instalar um novo sistema de recepção de dados obtidos por satélite.

3. 5 Resultado 2: Previsão Meteorológica

3. 5. 1 Plano de Actividades

(1) Finalidade do Projecto e indicadores verificáveis

[RESULTADO]

Capacidades de previsão e alertas meteorológicos do INAM reforçadas.

[VERIFICAÇÃO]

2-1: Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por ARG, por satélite e por GPV, para fins de previsão.

2-2: Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM, encarregues de realizar a previsão operacional, obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.

(2) Actividades para o RESULTADO

[ACTIVIDADE]

2-1. Realizar um inquérito de base e identificar problemas referentes a previsões e alertas.

2-2. Realizar formações sobre métodos de previsão meteorológica.

2-3. Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos utilizando dados provenientes da observação em terra, por radar meteorológico, satélite e GPV.

2-4. Realizar actividades de acompanhamento, a fim de estabelecer previsões e alertas meteorológicos abrangentes, utilizando os resultados das actividades 2-2 e 2-3.

2-5. Realizar um estudo de base no sentido de identificar as necessidades dos utilizadores, tais como o INGC, o DNA, os Meios de Comunicação Social e as empresas privadas, e identificar problemas no produto de previsões e alertas meteorológicos fornecido pelo INAM.

2-6. Melhorar a base de previsões e alertas meteorológicos em função dos resultados da actividade.

3. 5. 2 Problemas encontrados ao longo do estudo de base

O estudo de base foi realizado no Escritório Central do INAM e em vários observatórios regionais. Ao longo do estudo, foram encontrados os seguintes problemas.

Indicações positivas	<ul style="list-style-type: none">● Na sede do INAM, 3 grupos trabalham por turnos, a fim de manter as operações em funcionamento 24 horas por dia. O turno da manhã e o turno da tarde são realizados por 2 meteorologistas e 1 repórter, e o turno da noite é garantido por 1 repórter (na estação das chuvas ou em eventos de tempestade, serão enviados meteorologistas adicionais). Além disso, no Aeroporto de Maputo, 3 grupos de meteorologistas trabalham por turnos ao longo das 24 horas de operação.
----------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● Os relatórios meteorológicos diários são: (1) precipitação ao longo de 24 horas em 34 estações (precipitação durante 24 horas, das 08:00 h do dia anterior às 08:00 h do próprio dia); (2) Previsão do tempo e temperatura para 11 cidades e (3) temperaturas máxima e mínima do dia para 11 cidades. E estes relatórios são armazenados como ficheiros no PC dos meteorologistas, em conformidade com o folheto de 2014.
Questões a serem melhoradas	<ul style="list-style-type: none"> ● A rede de comunicações GTS para intercâmbio de dados meteorológicos a nível internacional é instável e a ligação é frequentemente malsucedida, devido a falhas na linha de comunicação entre Maputo e Pretória. Durante essas falhas, o pessoal do INAM digita o relatório SYNOP nos <i>sites</i> da Net-Sys (fabricante do GTS) e o INAM não pode receber os dados GPV por via externa. ● Embora o INAM tenha um sistema de recepção para o EUMETSAT (doado pelo projecto PUMA), não pode utilizar dados de satélite de alta resolução devido a problemas com a chave de descodificação e com os mecanismos de recepção. ● No Aeroporto de Maputo, devido ao facto de o mecanismo de comunicações estar avariado, o sistema SADIS não se encontra em funcionamento. <p>[correspondência do INAM]</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Os dados necessários para as previsões (como por exemplo, dados de GPV, dados de satélite, gráficos meteorológicos e assim por diante) são obtidos, principalmente, a partir da página principal SWFDP do SAWS. ● Os dados de satélite para fins de previsão são obtidos a partir do <i>site</i> da EUMETSAT. ● Os dados SADIS são obtidos a partir dos <i>sites</i> da SADIS.
Causa e análise	<ul style="list-style-type: none"> ● Os problemas no sistema de GPV, EUMETSAT e SADIS devem-se a dificuldades nas linhas de comunicação e sistemas de recepção. A estreita cooperação entre as secções de TIC e previsão vai melhorar a situação. ● A operação de previsão diária é implementada através da Internet, sem problemas graves, utilizando o SWFDP, o EUMETSAT e assim por diante.
Contramedida	<ul style="list-style-type: none"> ● A fim de melhorar as capacidades de previsão, os dados digitais de alta resolução de GPV e satélite são indispensáveis. Além disso, tais dados devem ser armazenados durante 1 ano, pelo menos, para fins de formação de competências de previsão e partilha dos conhecimentos de previsão. ● Adquirir um PC para armazenamento do <i>stock</i> de dados. ● Sistema de armazenamento automático de dados para os materiais de previsão meteorológica (orientações para situações de mau tempo, gráficos meteorológicos emitidos pelo SAWS, imagens de satélite da EUMETSAT

	<p><IR1, WV, VIS> e relatórios de previsão/observação emitidos pelo INAM).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Actividade de verificação de previsão meteorológica. ● Discussão de eventos meteorológicos e documentação referente aos conhecimentos meteorológicos.
--	---

3. 5. 3 Conteúdos e resultados das actividades

(1) Conteúdos da 1.^a actividade (Setembro a Outubro de 2015)

Com base no estudo das operações de previsão reais do INAM (o INAM recolhe e utiliza os dados de SEFDP no site do SAWS, através da Internet), o especialista adquiriu um PC destinado ao armazenamento de dados relacionados com as condições meteorológicas e à preparação para o desenvolvimento futuro das orientações meteorológicas. O especialista construiu também um sistema de descarregamento (*scripts*) e deu início ao armazenamento de dados no PC instalado na sala do meteorologista do INAM.

O armazenamento de dados é feito para:

- Orientações referentes a situações de mau tempo (análise e previsão) emitidas pelo SAWS e imagens de satélite (IR1, VIS, WV) da EUMETSAT.
- Dados de GPV emitidos pela JMA.
- Previsão do INAM, relatório de observação e, utilizando os dados armazenados, tentativa de avaliação da previsão por parte da equipa de previsão e do especialista.

O PC adquirido encontra-se na sala dos meteorologistas do INAM (Fig. 3-18) e a verificação das previsões meteorológicas está a ser testada pela equipa de previsão às terças-feiras. O chefe da equipa é o Sr. Queiroz Alberto, o qual, em conjunto com os respetivos colegas, deu início à verificação. O processo de verificação das previsões é apresentado na Fig. 3-19.



Fig. 3-18
PC para armazenamento de dados

(2) Conteúdos da 2.^a actividade (Março a Abril de 2015)

Os conteúdos e contexto da segunda actividade, entre Março e Abril de 2016, são os seguintes:

(a) Manutenção e melhoria do sistema de armazenamento de dados

A partir de Outubro de 2015, o PC recolheu automaticamente os seguintes dados:

- + Orientações para situações de mau tempo emitidas pelo SAWS;
- + Gráficos meteorológicos do modelo de escala decrescente do SAWS (pressão à superfície, vento e precipitação);

- + Imagens de satélite EUMETSAT (IR1, WV, VIS);
- + GPV da JMA

Ao longo de Outubro de 2015 e até Março de 2016, existem muitas falhas de armazenamento de dados, devido a problemas de rede no INAM. Os dados também são armazenados no PC instalado no JMBS. Por conseguinte, a fim de compensar a falta de dados, o especialista trouxe uma cópia de segurança dos dados do Japão, copiou os mesmos e deu início à 2.ª actividade.

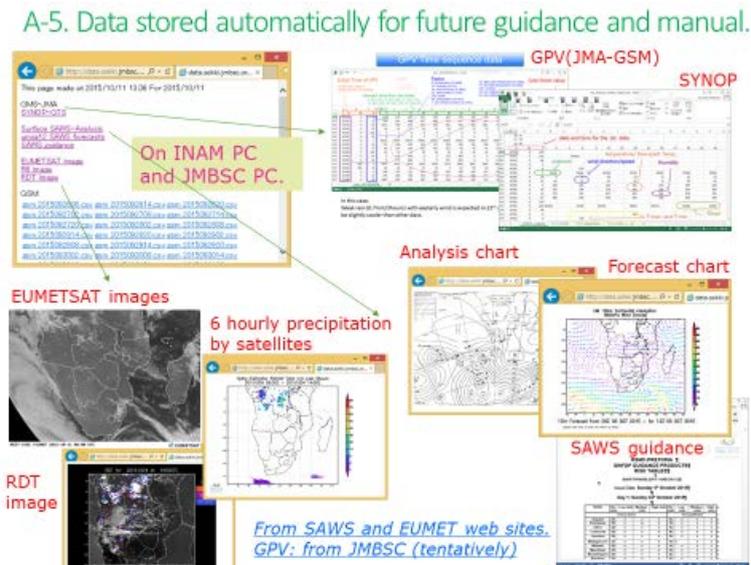


Fig. 3-19 Dados armazenados no PC do projecto.

(b) actividade de verificação das previsões meteorológicas

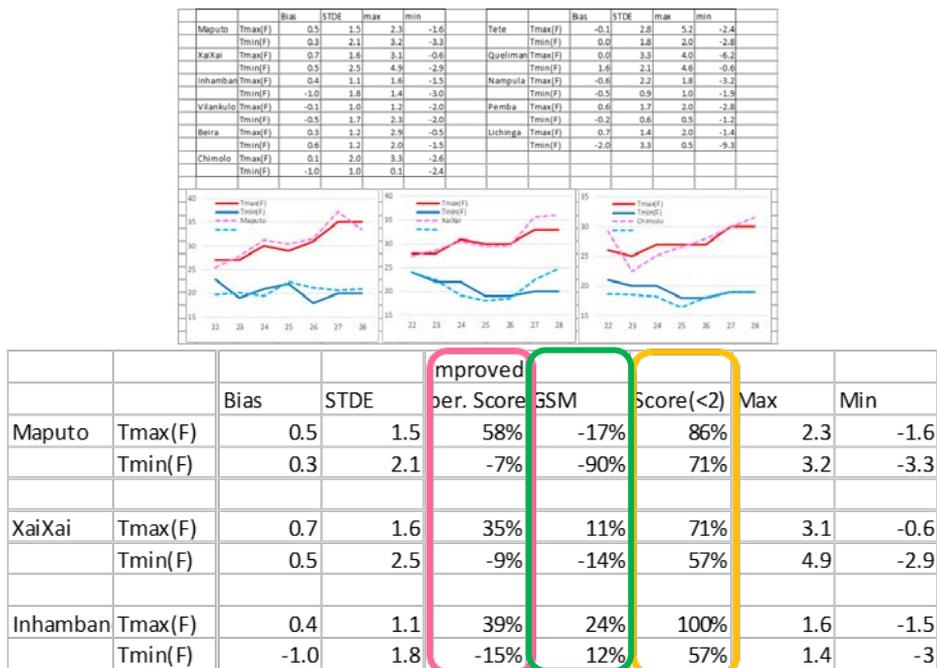


Fig. 3-20 Verificação das previsões

A equipa de previsões do INAM (Sr. Queiroz, Sr. Manuel e Sr. Mauro) e o especialista confirmaram o processo de verificação de previsões meteorológicas. A equipa digitou os dados das previsões (previsão de tempo e temperatura para 11 cidades), a temperatura máxima e mínima de 11 cidades e os dados de precipitação a 24 horas (desde as 08:00 h do dia anterior até às 08:00 h do próprio dia) e avaliou-as face aos dados GPV-JMA.

Foi concebida a folha de verificação do Excel, destinada às situações em que os valores de verificação dos dados de observação de temperatura/precipitação, a previsão do INAM e os resultados GPV são calculados automaticamente. Os valores de verificação são constituídos pelo desvio-padrão da diferença entre a previsão e a observação, a tendência da previsão (diferença média entre o [valor da previsão valor]-[valor da observação]), a pontuação de capacidade (rácio de melhoria) face ao GPV/previsão persistente e taxa de acertos (rácio de previsões correctas: a diferença entre a previsão e a observação é inferior a 2 graus Celsius) (mostrado na caixa amarela da Fig. 3-20).

Relativamente às bases estatísticas (desvio-padrão, tendência e assim por diante), ao conceito de previsão persistente e à avaliação da capacidade por pontuação, o especialista implementou palestras para meteorologistas (os materiais das palestras são apresentados no Apêndice D).

Na Fig. 3-20, algumas pontuações de capacidade apresentaram valores negativos. No entanto, confirmámos os motivos (durante essa semana, o padrão meteorológico foi quase sempre o mesmo e a temperatura mínima não variou, pelo que, em tal situação, a pontuação negativa de capacidade era justificável).

(c) Relatório mensal

Além disso, experimentalmente, a equipa tentou fazer um relatório mensal. utilizando a temperatura/precipitação observada que havia sido introduzida, os dados de satélite armazenados e assim por diante. A equipa realizou exercícios de relatório mensal. O relatório mensal inclui a comparação com o *standard*. O *standard* é igual à média de 30 anos entre 1981 e 2010, tendo sido fornecido pela divisão de clima do INAM dirigida pelo Sr. Jonas Zucula.

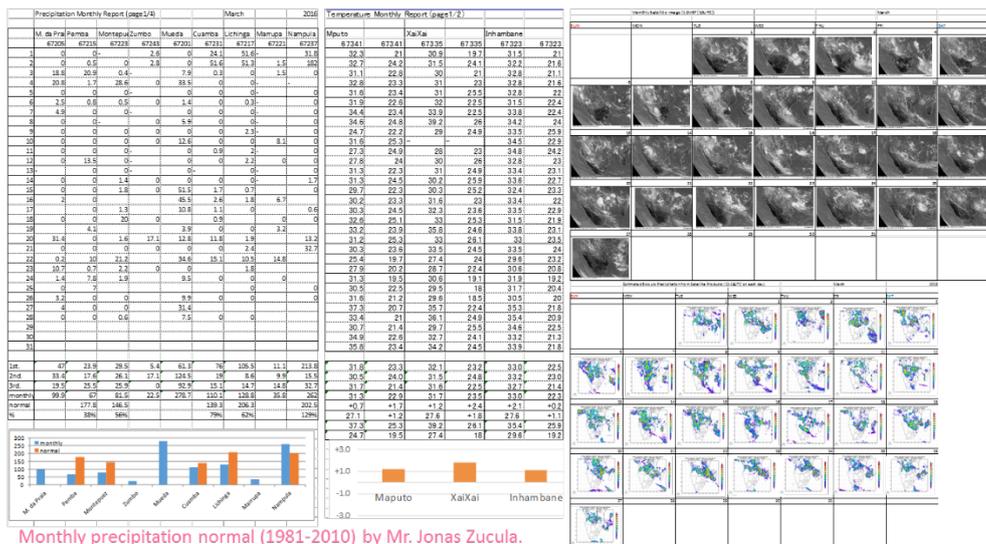


Fig. 3-21 Relatório mensal (precipitação, temperatura, satélite e estimativa de precipitação)

(d) Discussão e relatório do evento

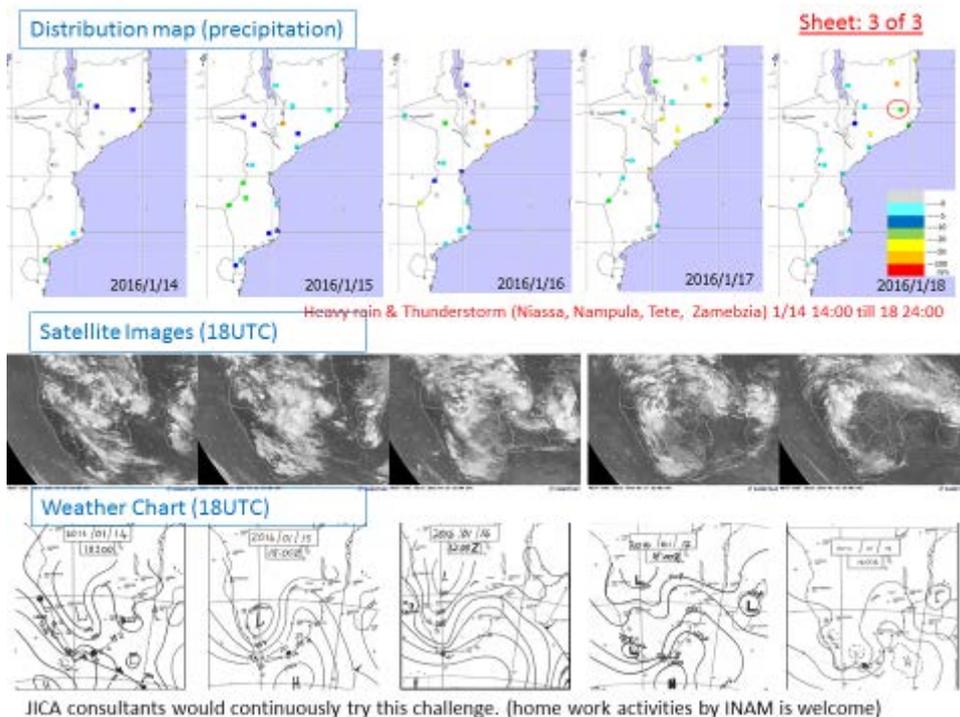


Fig. 3-22 Um exemplo para a discussão sobre alertas meteorológicos (distribuição da precipitação, imagem de satélite, gráfico meteorológico)

Utilizando imagens de satélite armazenadas, dados observados, etc., os meteorologistas criaram uma discussão relativamente aos alertas de chuvas intensas e tempestades emitidos a 14 de Janeiro de 2016. O resultado da discussão foi o seguinte:

- Observaram-se chuvas intensas (mais de 50 mm/dia) na área de alerta e o prazo de orientação para chuvas intensas foi suficiente.

- Numa província do centro de Moçambique (fora da área de alerta) também se observaram chuvas intensas. O alerta também pode ser emitido para a zona central de Moçambique.
- Desenvolveram-se uma linha de convergência e baixas pressões no canal de Moçambique (entre Madagáscar e Moçambique), tendo esse sistema trazido chuvas intensas para a área. É um dos padrões típicos locais que faz chegar chuvas intensas ao norte de Moçambique.
- As orientações para situações de mau tempo emitidas pelo SAWS não podiam fornecer avisos de chuvas intensas com um dia de antecedência (dia em que as orientações advertiam para chuvas intensas em Moçambique). As orientações para situações de mau tempo podiam prever chuva intensa neste evento (no evento de Março, as orientações do SAWS não puderam efectuar correctamente a previsão de chuvas intensas).

(3) Conteúdos da 3.ª actividade (Setembro a Outubro de 2015)

(a) Avaliação do relatório da previsão e elaboração do relatório mensal

Durante a 2.ª actividade (Março de 2016), o TWG (“Technical Work Group” / Grupo de Trabalho Técnico) do INAM (Sr. Queiroz, Sr. Manuel e Sr. Mauro) e respectiva equipa começaram a (1) introduzir/armazenar previsões do INAM (para 11 cidades, temperatura mínima/máxima e tempo para o dia seguinte), (2) introduzir/armazenar dados referentes à precipitação ao longo de 24 horas (8 sm a 8 sm) e temperaturas máxima e mínima, (3) implementar a avaliação das previsões todas as terças-feiras e (4) fazer uma síntese do relatório mensal. Essas actividades foram implementadas continuamente.

(b) Verificação de evento (eventos de chuva intensa durante a estação de chuvas de 2015/16)

Diariamente, às 11:00 h, o INAM comunica o relatório diário sobre a precipitação (das 08:00 h do dia anterior até às 20:00 h do próprio dia) às agências e meios de comunicação social pertinentes. Com base no relatório, a equipa seleccionou eventos de chuva intensa (a precipitação só ultrapassou os 100 mm/dia em poucas estações) e recolheu imagens de satélite, gráficos meteorológicos, mapas de distribuição da precipitação (criados a partir dos dados de precipitação diária e GMT), bem como orientações SWFDP referentes a chuva intensa emitidas pelo South African Weather Service em Abril de 2016.

O número de eventos de chuva forte durante a estação de chuvas de 2015/16 foi de 4, e a equipa implementou uma análise *a posteriori* do evento número 1, em Abril. Neste momento, adicionalmente, a equipa implementou a análise *a posteriori* dos 3 eventos restantes. A análise (discussão) foi implementada relativamente à distribuição da precipitação, ao exame das imagens de satélite e ao padrão/adequação do gráfico meteorológico/eficácia dos alertas do INAM.

Quadro 3-15 eventos de chuva intensa na estação das chuvas de 2015/16

Evento		Causa da chuva intensa	Adequação do alerta
1	14/01/2016 -18	O sistema ICTZ e L no canal de Moçambique foi melhorado	OK (área de alerta relativamente pequena)

2	25/01/2016 -30	O sistema ICTZ e L no canal de Moçambique foi melhorado	OK (área de alerta relativamente pequena)
3	30/01/2016 -2/4	O ICTZ foi reforçado. O sistema de alta pressão localizado no mar do sul de África forneceu ar quente/húmido ao canal L de Moçambique.	NG (o alerta não foi emitido)
4	27/02/2016 -3/2	A frente fria aumentou os agregados de nuvens de mesoescala	NG (dificuldade de previsão com 2-3 dias de antecedência)

Os alertas do INAM são emitidos com 2 a 3 dias de antecedência, uma vez que são necessários alguns dias para poder divulgar os alertas com segurança. Os alertas referentes aos eventos 1 e 2 foram emitidos, correctamente, com 2 a 3 dias de antecedência. No entanto, o alerta 3 não foi emitido e foi difícil emitir o alerta 4 com 2 a 3 dias de antecedência.

Durante a discussão, concluiu-se que o alerta 3 não foi emitido devido a uma passagem inadequada do turno diurno para o turno da noite (não ficou esclarecido qual dos turnos deveria emitir o alerta). E quanto ao aviso 4, o INAM tinha capacidade para prever a chuva intensa com várias horas de antecedência, mas não há nenhuma medida estabelecida para divulgar o alerta ao público ao longo de várias horas.

A fim de melhorar o processo referente aos alertas 3 e 4, a equipa planeou o seguinte para as próximas actividades:

[Alerta 3]

Durante a estação das chuvas de 2016/17, o perito de satélite participa nas actividades diárias de previsão e implementa formações no local de trabalho referentes a previsões e alertas, a fim de partilhar conhecimentos quanto à forma de reduzir os riscos associados à falta de avisos.

[Alerta 4]

É difícil prever chuvas intensas de mesoescala com 2 a 3 dias de antecedência. Por conseguinte, o INAM tem de dispor de medidas para divulgar esses alertas urgentes ao público. Em certas partes, a norte de Moçambique, continua a não existir uma área de transmissão alternativa à TV e as línguas locais mantêm-se enraizadas. Para que tal área possa existir e a divulgação de avisos urgentes possa ser levada a cabo, é necessário considerar a possibilidade de se utilizar a emissão radiofónica.

(c) Construção de uma rede de pluviómetros

Durante a 2.ª CCC, realizada no dia 22 de Setembro de 2016, um dos objectivos do projecto foi alterado, passando de "observação de eventos de chuva intensa por meio de radar" para "observação de eventos de chuva intensa por meio de satélite e AWS". Em conjunto com a modificação, de modo a estabelecer o ARG (Pluviómetro Automático) em Maputo, Beira e Nampula, a equipa adquiriu um sistema de pluviómetro e ARG, enviou o mesmo para Moçambique, comprou cartões SIM e contratou

2 anos de serviço de comunicações de dados à VodaCom.

Em Moçambique, existem 3 grandes empresas de telemóveis: VodaCom, Mcel e Movitel. No entanto, de acordo com o membro da equipa responsável pela divisão de observação (Sr. Ricard), a Vodacom é a mais adequada para cobrir Moçambique e permitir comunicações de dados estáveis. A equipa contratou a Vodacom.

A VodaCom disponibiliza vários planos para os serviços de comunicação de dados. Mas o volume de comunicações referentes aos dados de pluviómetro é muito reduzido, pelo que a equipa contratou o plano de serviço de 300 Mbyte/mês, com um custo de 300 MTN por mês e por cartão, comprou 3 cartões SIM e subscreveu, antecipadamente, 2 anos de serviço. O contrato é válido por 24 meses, a partir de 20 de Setembro de 2016 (pelos 24 meses de serviço, a equipa pagou 24 meses de encargos de comunicação e uma taxa de garantia de 1 mês). Quando o volume das comunicações de dados, num determinado mês, exceder os 300 Mbyte, as comunicações serão suspensas imediatamente, recomeçando, no entanto, a partir do mês seguinte. O contrato é mostrado no Apêndice-D. O cartão SIM, na configuração inicial, exige uma palavra-passe. Portanto, se alguém quiser configurar o cartão SIM no telefone, tem de desactivar os requisitos de palavra-passe.

Nas instalações do pluviómetro, a equipa teve de adquirir um poste de 2 m para a caixa de registo. Como não havia rebarbadora, a equipa cortou o tubo com uma serra manual e procurou obter cimento e areia na Beira e em Nampula. Estes materiais não são fáceis de obter nas cidades locais, pelo que, quando o INAM expandir o AWS para as mesmas, deve ponderar cuidadosamente a aquisição de materiais de construção civil.

A equipa desenvolveu amostras de *software* para apresentar no *site* os dados observados. Os dados observados são abertos e monitorados no *site* experimental, <http://data.sokki.jmbisc.or.jp/inam/>.

(4) Conteúdos da 4.^a actividade (Janeiro a Fevereiro de 2017)

Durante a 4.^a actividade, foi instalado um ecrã de grandes dimensões, através do orçamento da JICA para Moçambique, a fim de ser utilizado nas reuniões meteorológicas, tendo o perito, a título experimental, dado início à reunião meteorológica. O ecrã, que também foi utilizado para a previsão de ciclones, inclui transmissão televisiva (descrita em 4-2).



Fig. 3-23 Reunião sobre a previsão de ciclones

(a) Exercício de instalação de Linux, *scripts* de descarregamento automático e *site*

Até à 3.^a actividade, as orientações sobre chuvas intensas emitidas pelo South Africa Weather Service, os gráficos meteorológicos, os gráficos de previsão meteorológica numérica, a estimativa de precipitação ao longo de 6 horas com base nos dados de satélite, as imagens EUMETSAT e a

previsão de sequência cronológica de GPC da JMA, eram armazenados no servidor que o consultor geria no Japão, sendo esses materiais utilizados para a avaliação da previsão semanal, análise de eventos e outras actividades relacionadas, através do *site* experimental localizado no Japão. Durante a 4.^a actividade, o perito de previsão implementou a instalação do Linux, instalou os *scripts* de descarregamento automático e construiu um *site* nas divisões de previsão e clima do INAM.

A construção do sistema e a instalação de *software/scripts* foram implementadas por meio de palestras e exercícios (os materiais de formação encontram-se armazenados no DVD em anexo) na divisão de previsão e na divisão de clima, e a transferência de conhecimentos técnicos teve como principais destinatários o Sr. Jonas Zucule e o Sr. Isaías Raiva da divisão de clima, e o Sr. Hicardo Hiporto da divisão de previsão.

Os *scripts* instalados foram automaticamente implementados nos endereços 192.168.10.126 (divisão de clima) e 192.168.10.248 (divisão de previsão), e os PCs com ligação ao domínio podem aceder a esses dados.

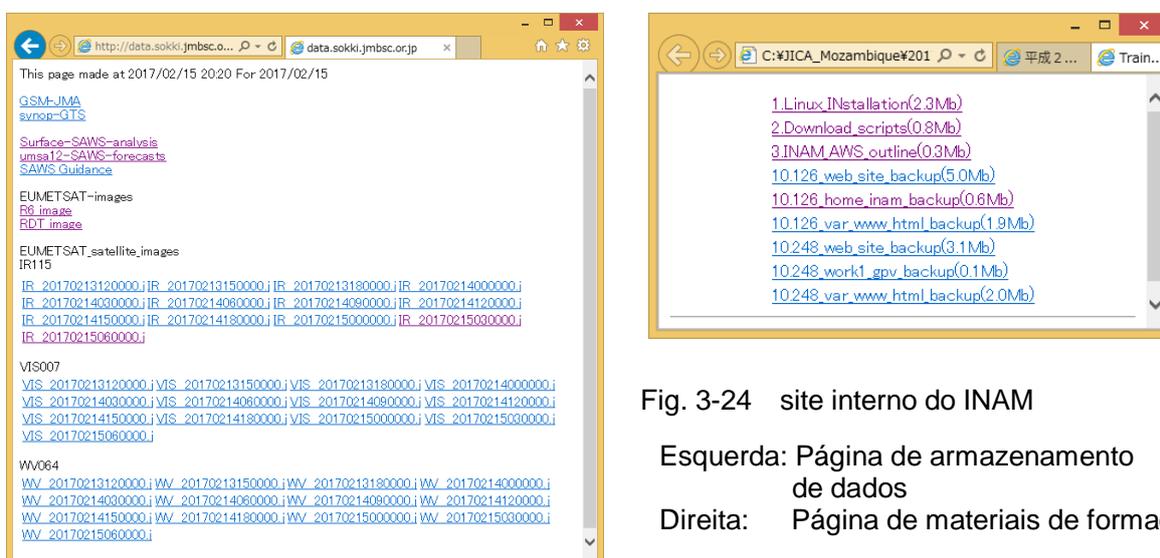


Fig. 3-24 site interno do INAM

Esquerda: Página de armazenamento de dados
Direita: Página de materiais de formação

(b) Instalação de termómetro e higrómetro

Na 3.^a actividade, a equipa instalou o pluviómetro automático em Maputo, Beira e Nampula. Na 4.^a actividade, a equipa acrescentou o termómetro e o higrómetro a 3 estações.

O termómetro e o higrómetro foram adquiridos no Japão, e a equipa obteve a verificação por parte da JMA referente a estes sensores. Os sensores foram trazidos pelos peritos e os termómetros foram calibrados, através de banho térmico, com o termómetro padrão do INAM.

As instalações do termómetro e higrómetro foram implementadas a 7 de Fevereiro na cidade da Beira, 8 de Fevereiro em Nampula e no dia 15 de Fevereiro em Maputo. O *site* experimental foi modificado no dia 11 de Fevereiro. Os dados foram recolhidos por comunicação do soquete de TCP/IP com o servidor da JMBSC, tendo sido também enviados por email para os endereços do INAM. Na 4.^a actividade, a rede do INAM não se encontrava suficientemente estável para uma comunicação contínua. Por conseguinte, até que a rede do INAM recupere a estabilidade, a recolha

de dados de TCP/IP será endereçada à JMBSC. Após a confirmação da estabilidade da rede do INAM, o servidor será transferido para o INAM (Fig. 3-26).

O site experimental foi construído no servidor da JMBSC e os PCs do INAM são os acima referidos (os PCs do INAM recolhem dados de observação do site da JMBSC e dão origem à página da Web). Nas próximas actividades, a equipa planeia criar a página da Web destinada aos dados enviados ao INAM por email.

3. Thermometer/Hygrometer installation

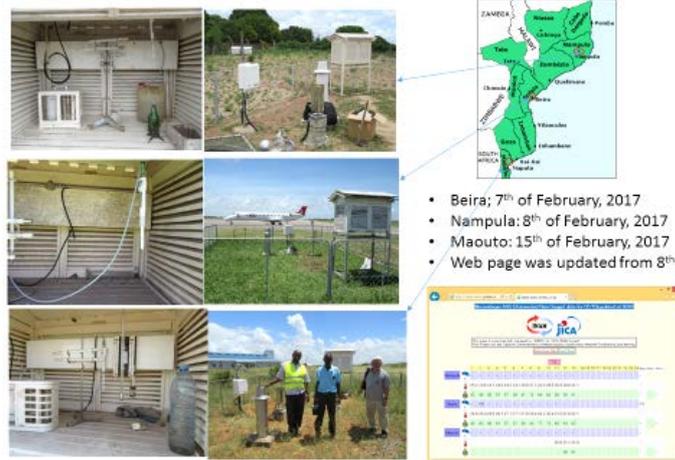


Fig. 3-25 Contornos do INAM-AWS

Appendix. Installation of thermometer and hygrometer

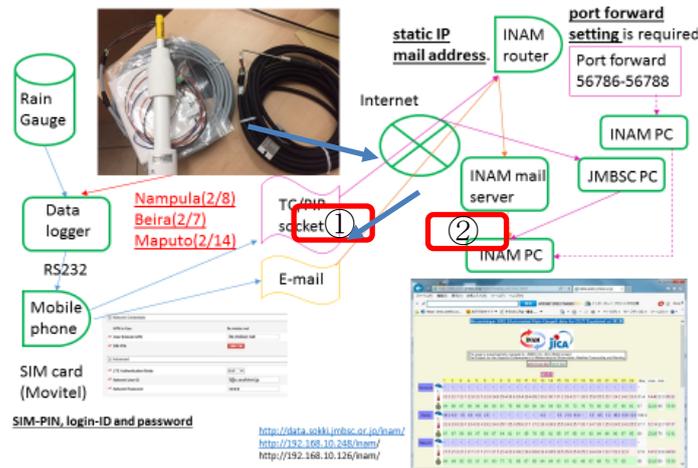


Fig. 3-26 fluxo de dados (INAM-AWS)

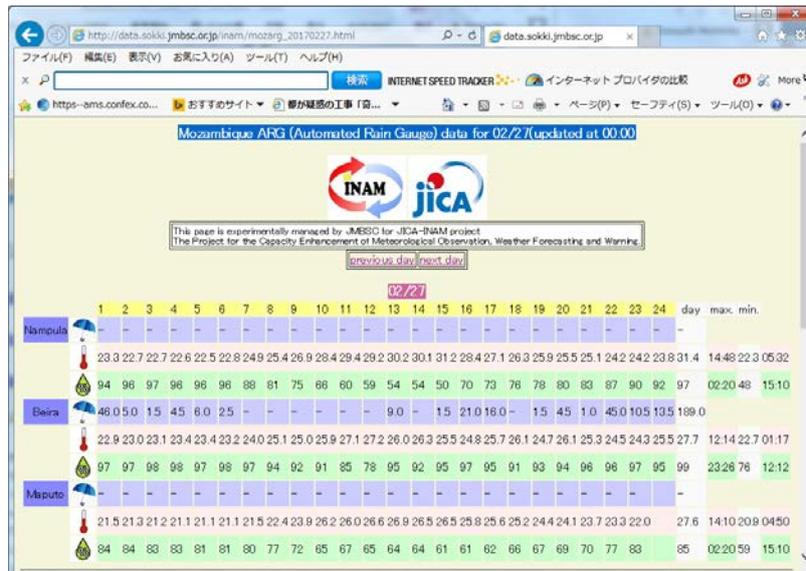


Fig. 3-27 Página da Web do INAM-AWS

(5) Palestras e exercícios

1.ª actividade

- Utilização de dados GPV (7-8/10/2015);
- Informações básicas sobre satélites meteorológicos e a sua utilização (13/10/2015);
- Avaliação das previsões (14/10/2015);
- Processo de avaliação das previsões (14/10/2015).

2.ª actividade

- Exercícios de avaliação das previsões meteorológicas (22 e 29/3/2016 e 4/5);
- Utilização e análise dos dados de satélite (06/04/2016);
- Análise de evento de chuva intensa (31/03/2016).

3.ª actividade

- Análise de evento de chuva intensa (15, 20 e 27/09/2016).

4.ª actividade

- Instalação de Linux e *scripts* de descarregamento automático (2, 6, 9 e 10/02/2017).
Materiais recolhidos (com início a partir de Outubro de 2015 [recolha contínua]);
- Floresta INAM, alerta, 1981-2010 normais???
- Gráficos meteorológicos do South Africa Weather Service, valores de NWP (com até 48 horas de antecipação), orientações sobre chuvas intensas;
- Imagens de satélite EUMETSAT IR, VIS, WV;
- Dados de NWP da JMA e SYNOP.

(6) Resultado (armazenado em DVD e no site do INAM)

- Verificação da previsão semanal do INAM (semanalmente, a partir de Março de 2016);
- Relatório mensal do INAM (mensalmente, a partir de Janeiro de 2016).

Materiais de formação

- Utilização e análise dos dados meteorológicos obtidos por satélite (10/2015);

- Utilização de dados GPV (10/2015);
- Avaliação das previsões 1,2,3 (10/2015);
- Procedimento para a avaliação de previsões do INAM (10/2015);
- Procedimento para a elaboração do relatório mensal do INAM (3/2016).

Como utilizar o GMT (4/2016)

- Relatório de evento de chuva intensa 2015/16 (10/04/2016);
- Instalação do Linux (02/2017);
- *Scripts* de descarregamento (02/2017);
- Construção do *site* e respectiva estrutura (2/2017).

(7) Resultado da transferência de competências técnicas

- As verificações semanais das previsões do INAM foram iniciadas e implementadas a nível operacional.
- Foram instalados 3 AWS nos principais aeroportos de Moçambique e deu-se início à observação em tempo real.
- Como resultado das formações referentes aos dados de satélite, AWS e previsão, bem como das formações no local de trabalho levadas a cabo pelo perito de satélite, as competências de análise e previsão meteorológica do INAM foram reforçadas e, no que se refere ao evento ciclónico ocorrido em Fevereiro de 2017, o INAM emitiu publicamente um alerta de ciclone preciso e com antecedência suficiente.

3. 5. 4 Conteúdos e resultados das actividades pelo especialista em satélites

(1) Conteúdos da 2.^a actividade (Perito de satélite: Janeiro a Fevereiro de 2016)

Durante a estação das chuvas de 2016/2017, o perito de satélite realizou formações no local de trabalho com meteorologistas da sala de operações de previsão. Os conteúdos da actividade são os seguintes:

(a) Reunião de previsão com ecrã de grandes dimensões

Como parte da formação no local de trabalho sobre previsão, a reunião meteorológica começou a ser feita, desde o dia 6 de Fevereiro de 2017, com um ecrã de grandes dimensões fornecido pela JICA. A reunião foi muito elogiada pelos meteorologistas, principalmente no que se refere ao caso do Ciclone DINEO. Foi bastante eficaz no que se refere a emitir informações sobre o ciclone e alertas oportunos para as autoridades pertinentes responsáveis pela prevenção de desastres e para os meios de comunicação social.



Fig. 3-28
Reunião de previsão

● Previsão do Ciclone DINEO

No dia 13 de Fevereiro, na semana que se seguiu ao início da reunião de previsão, gerou-se uma depressão tropical sobre o canal de Moçambique, depressão essa que se desenvolveu, nesse mesmo dia, dando origem à tempestade tropical chamada DINEO, tendo-se desenvolvido ainda mais, até se transformar num Ciclone Tropical, no dia 15, perto da costa sul de Moçambique, como se mostra na Fig. 3-29. Os meteorologistas do INAM, bem como o perito, estiveram atentos ao ciclone desde o início da sua formação e monitoraram o seu desenvolvimento e movimento através de dados de satélite e NWP, tendo emitido alertas e informações sobre o mesmo de forma imediata.

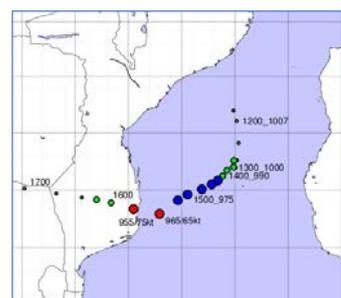


Fig. 3-29 Ciclone DINEO

● Previsão de Rastreo Referente ao Ciclone DINEO

A Fig. 3-30 é um gráfico de previsão para 72 horas, preparado no INAM a partir dos dados de GSM e GPV da JMA, com início às 00:00 h UTC do dia 13. O GSM previu que a depressão iria desenvolver-se e atingir o sul de Moçambique por voltas das 00:00 h UTC do dia 16 de Fevereiro. A previsão de 3 dias da depressão foi bastante precisa, em comparação com o rastreo actual, visível na Fig. 3-30. Na reunião, geraram-se bastantes discussões ao comparar vários modelos de previsão, incluindo o da ECMWF, NOAA GFS e o GSM da JMA.

● Chuvas Intensas e Ventos Fortes Provocados pelo Ciclone DINEO

A Fig. 3-31 é uma previsão de vento e precipitação ao longo de 54 horas, preparada a partir de dados GSM e GPV da JMA, com início às 00:00 h UTC do dia 14. Era mais provável que viesse a atingir a província de Inhambane, tendo sido previstas chuvas de mais de 50 mm/6 horas e ventos fortes em torno do ciclone após a sua manifestação em força. Assim sendo, o INAM emitiu alertas de ciclone mais elevados e apelou à vigilância quanto ao mesmo.

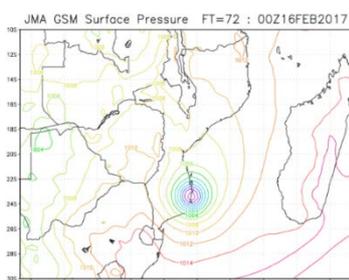


Fig. 3-30 Pressão de superfície (previsão para 72 horas)

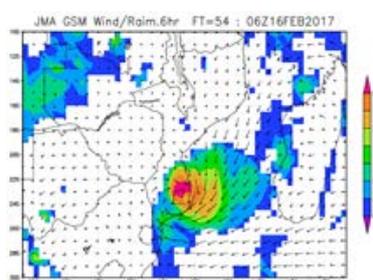


Fig. 3-31 Precipitação/Vento (previsão para 54 horas)

● Precipitação observada e QPE com base nos dados de satélite

A Fig. 3-33 apresenta as estimativas de precipitação a 6 horas, derivadas dos dados EUMETSAT

IR, entre as 00:00 h UTC e as 06:00 UTC do dia 16 de Fevereiro. A previsão do GSM e do Hydor-Estimaor encontram-se mais ou menos de acordo. Uma vez que o INAM não tem rede ARG, os meteorologistas estão a monitorar essas estimativas de chuvas nas suas operações diárias. A precipitação observada ao longo de 24 horas, entre as 06:00 h UTC do dia 15 e as 06:00 h UTC do dia 16, é mostrada na Fig. 3-32. Existem pequenas estações em torno do percurso do ciclone o máximo de precipitação observada foi de 101,2 mm/24-horas, em Vilankulo. Pretende-se melhorar a rede ARG por todo o território de Moçambique.

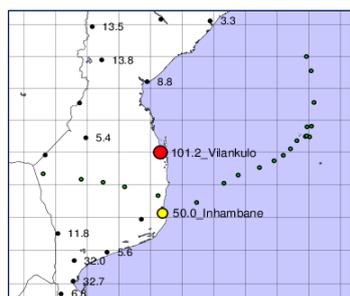


Fig. 3-32

Precipitação observada ao longo de 24 horas (15 a 16 de Fevereiro de 2017)

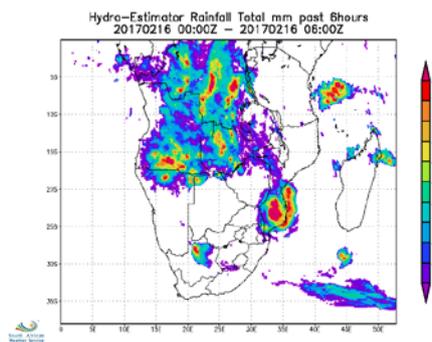


Fig. 3-33

Com base em dados provenientes de satélite Precipitação ao longo de 6 horas (00:00 h UTC - 06:00 h UTC de 16 de Fevereiro de 2017)

(b) Exercícios sobre a utilização de dados de GPV

Foi criado um GT (grupo de trabalho) no departamento de previsão e o especialista realizou exercícios sobre a utilização de dados GPV destinados aos membros do GT. Os principais conteúdos dos exercícios foram:

- 1) como obter e visualizar dados GPV;
- 2) como obter valores GPV numa estação;
- 3) como preparar orientações e verificações MOS referentes à temperatura e análise ex-pós-eventos através de dados SATAID e GPV.

Os conteúdos dos exercícios são apresentados no Quadro 3-16.



Fig. 3-34 Exercício (SATAID, GPV, MOS)

Quadro 3-16 Registo dos exercícios

Data (2017)	Título e conteúdos
23 de Janeiro	<p>Como obter e visualizar dados de superfície GPV:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como obter dados GPV de superfície com o modelo GSM da JMA; ▪ Preparação dos ficheiros de dados necessários para visualizar os dados GPV com o GrADS; ▪ Preparação de <i>scripts</i> do GrADS para a previsão operacional.

24 de Janeiro	Como obter valores GPV numa estação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como obter valores GPV numa estação; ▪ Preparação dos dados de GPV necessários para a orientação MOS;
25 de Janeiro	Como obter e visualizar dados de GPV referentes às camadas superiores da atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como obter dados GPV referentes às camadas superiores da atmosfera com o modelo GSM da JMA; ▪ Preparação de <i>scripts</i> do GrADS para visualizar dados referentes às camadas superiores da atmosfera.
26 de Janeiro	Como preparar, numa estação, as orientações referentes à temperatura através de valores GPV: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como utilizar a ferramenta de análise estatística do EXCEL; ▪ Como preparar numa estação a equação de regressão múltipla referente à temperatura.
29 de Janeiro	Análise pós-evento com dados SATAID e GPV: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como utilizar os dados SATAID para a análise <i>a posteriori</i> do evento; ▪ Como utilizar os dados GPV para a análise <i>a posteriori</i> do evento.
30 de Janeiro	Como utilizar a aplicação SATAID e os dados SATAID: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Como utilizar a aplicação SATAID; ▪ Armazenamento e utilização de dados SATAID para análise <i>a posteriori</i> do evento.
2 de Fevereiro	Análise estatística dos dados GPV para orientação referente à temperatura; Análise estatística dos dados GPV para orientação referente às temperaturas máxima e mínima.
13 de Fevereiro	Como obter a equação de regressão múltipla e respectiva verificação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparação da orientação MOS referente às temperaturas máxima e mínima; ▪ Verificação da orientação MOS através de dados independentes.

(c) Orientação quanto à previsão de temperatura

A fim de utilizarem os resultados da verificação semanal para as previsões operacionais das temperaturas máxima e mínima, o perito deu formação aos membros sobre como preparar a orientação de previsão MOS com dados de GPV e dados observacionais de temperatura. Tendo em conta a acessibilidade do INAM à Internet, o GT só utilizou dados de superfície GPV do GSM de baixa resolução, e preparou orientações com base na previsão utilizando os dados de Novembro e Dezembro, verificando depois os resultados através dos dados de Janeiro. A Fig. XX mostra os resultados da verificação (RMSE de persistência, previsão operacional e orientação). Para a actividade seguinte, foi planeada uma preparação mais sistemática sobre a orientação MOS, bem como a apresentação da técnica do filtro de Kalman.

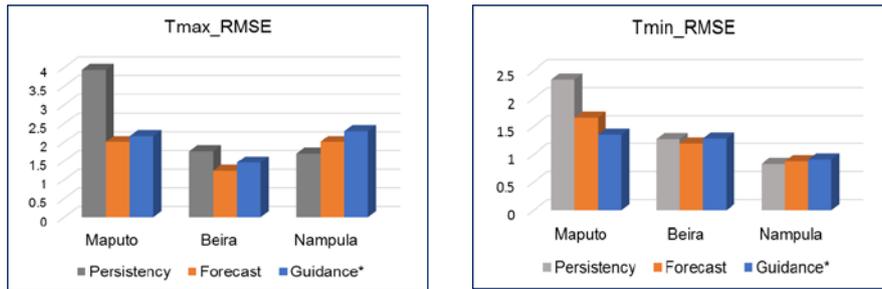


Fig. 3-35 Resultados de verificação do cálculo experimental das temperaturas máxima e mínima. Orientação de temperatura para Maputo, Beira e Nampula

(2) Conteúdos da 3.^a actividade (Perito de satélite: Julho de 2017)

O perito de satélite realizou a 3.^a actividade no INAM em Julho de 2017, incluindo análises *a posteriori* de eventos de chuva intensa. Os conteúdos da actividade são os seguintes.

(a) Análises *a posteriori* de eventos de chuva intensa

Durante a primeira semana de actividade, utilizando imagens de satélite e dados de GSM GPV da JMA, o perito realizou análises *a posteriori* relativas a cinco eventos de chuva intensa ocorridos na estação de chuvas de 2016/2017, tendo feito também apresentações meteorológicas, duas vezes por dia, para partilhar os resultados com os meteorologistas.



Fig. 3-36 Apresentação meteorológica

● Evento de chuva intensa provocado por uma frente fria (17 de Janeiro de 2017)

- Durante a passagem de uma frente extremamente fria, no dia 17 de Janeiro de 2017, observou-se um nível de precipitação superior a 100 mm/24 horas em quatro estações situadas no hemisfério sul e no centro de Moçambique (Fig. 3-37). Este foi o evento de chuva intensa que apresentou a cobertura mais alargada durante a estação das chuvas de 2016/2017.
- Atravessou a região próxima do sul de Moçambique, de baixo para cima, e pareceu contribuir indirectamente para a formação de uma frente fria considerável (Fig. 3-38, esquerda).
- Observando o gráfico de análise de temperatura a uma altitude de 850 hPa referente às 00:00 h UTC do dia 17 de Janeiro de 2017, o influxo de frio trazido pelos ventos austrais foi proeminente para a zona central de Moçambique. Verificou-se a ocorrência de um influxo de ar quente trazido pelos ventos de nordeste provenientes do Canal de Moçambique, tendo-se formado uma frente fria considerável sobre as regiões sul e centro do país (Fig. 3-38,

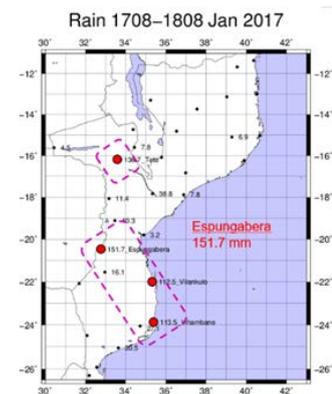


Fig. 3-37 Distribuição da precipitação

direita).

- Através da monitoria dos gráficos de pressão de superfície, confirmou-se que o sistema de alta pressão na origem da frente fria entrou em Moçambique e chegou à ZCIT no pico do evento (Fig. 3-39).

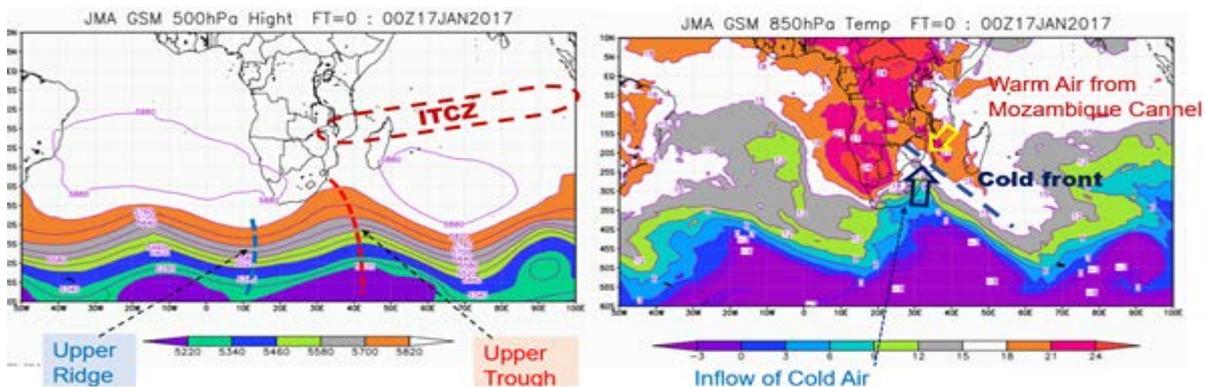


Fig. 3-38 Análise do gráfico referente a uma elevação de 500 hPa (à esquerda) e gráfico de análise de temperatura a 850 hPa (à direita)

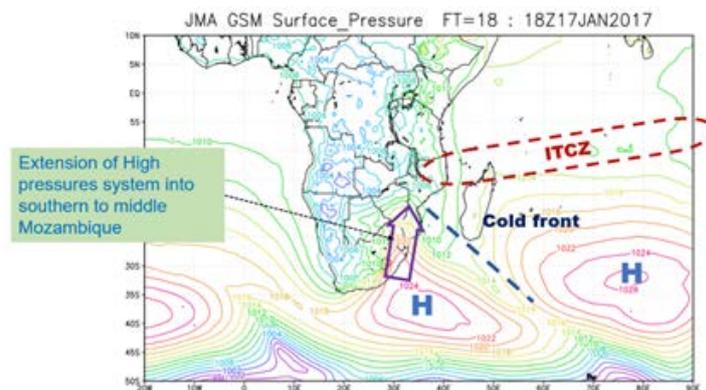


Fig. 3-39 Característica do gráfico de análise de superfície

- Evento de chuva intensa provocado por uma forte convergência (26-28 Fev. de 2017)
 - Na Beira, situada na zona central de Moçambique, a precipitação prosseguiu, desde o dia 26 até ao dia 28 de Fevereiro de 2017, com um nível superior a 100 mm/24 horas. Esse evento foi provocado pela forte convergência que se formou sobre a zona circundante da Beira, com ventos de leste-sudeste provenientes do sul do Canal de Moçambique e ventos de este-nordeste provenientes do norte do Canal de Moçambique. A zona de convergência manteve-se sobre a mesma área durante dois dias ou mais.
- Evento de chuva intensa provocado pela ZCIT (6 de Janeiro de 2017)
 - Durante os meses de Janeiro e Fevereiro, a zona de Convergência Intertropical (ZCIT) tende a localizar-se na parte norte ou centro de Moçambique, sendo que, frequentemente, os ventos

quentes de sudoeste que sopram em direcção à ZCIT vindos do Canal de Moçambique trazem chuvas intensas locais para essa área. Quando existe pouco fluxo de ar frio na ZCIT proveniente do sul de Moçambique, as chuvas tendem a ser locais. Além disso, em muitos casos, as previsões sobre a quantidade de precipitação, bem como a identificação das áreas de alerta são, bastante difíceis.

● **Evento de forte tempestade provocado pelo ciclone DINEO (15 de Fev. de 2017)**

- A frequência da geração de ciclones tropicais no Canal de Moçambique não é tão elevada, e a ocorrência de um ciclone tropical em Moçambique dá-se em intervalos de vários anos, ou mesmo de uma década. Pela primeira vez em 12 anos, no dia 15 de Fevereiro de 2017, o DINEO provocou chuvas com intensidade ciclónica no sul de Moçambique. Os modelos de NWP, incluindo o GSM da JMA, previram o percurso do DINEO com bastante precisão a partir de três dias antes de o ciclone atingir o território. O INAM emitiu, de forma oportuna, informações e alertas de ciclone rigorosos e atempados dirigidos ao público (Fig. 3-30, Fig. 3-31).

(b) **Orientações relativas à previsão da temperatura**

Com base nos resultados experimentais da preparação das orientações para previsão de Tmax/Tmin através da equação de regressão múltipla (MOS) obtidos durante a segunda visita, realizaram-se exercícios no sentido de permitir uma preparação mais sistemática utilizando o MOS e o filtro Kalman. Além disso, também foi feito trabalho de verificação com os dados de observação de Tmax/Tmin e respectivos dados de GPV.

● **Características das mudanças de temperatura em Moçambique**

- Uma vez que, para se preparar as orientações referentes às temperaturas, é necessário entender as características das mudanças de temperatura diárias e sazonais que ocorrem em cada estação no território de Moçambique, o perito fez uma análise das mudanças de temperatura a partir dos dados de observação relativos aos 4 meses decorridos entre Dezembro de 2016 e Março de 2017.
- Devido ao facto de Moçambique ser um país longo e estreito nas zonas norte e sul, as mudanças de temperatura são substanciais com a passagem da frente fria em Maputo e XaiXai, na parte austral do país, enquanto na região central e norte as alterações são pequenas. A Fig. 3-40 mostra os desvios-padrão (DP) da Tmax observada em 11 estações ao longo dos quatro meses. O DP de Maputo é o maior, com 3,58 graus Celsius, e o DP de Pemba é o menor, com 0,99 graus Celsius.

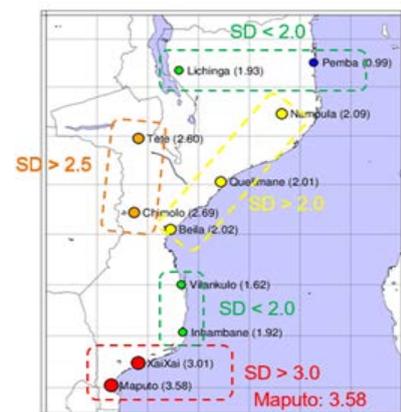


Fig. 3-40 Distribuição dos DP da T-max (Dez. de 2016 – Mar. de 2017)

● Preparação e verificação das orientações de temperatura

- O resultado experimental das orientações de temperatura preparadas com o MOS durante a segunda visita não correu muito bem, excepto no que se refere a Maputo e a algumas estações que apresentaram uma correlação relativamente elevada entre os dados de observação de GPV e a Tmax/Tmin.
- O grupo de trabalho tentou preparar orientações de temperatura com o filtro de Kalman, bem como através de MOS. Verificaram o desempenho das orientações produzidas com o filtro de Kalman comparativamente às orientações obtidas por MOS e às previsões operacionais emitidas pelos meteorologistas. Fig. 3-41 mostra os Erros Médios Quadráticos (RMSEs - "Root Mean Square Errors") das previsões de Persistência, orientações de MOS, orientações do filtro de Kalman e previsões operacionais de 11 estações, para Março e Abril de 2017. Uma vez que o desempenho das orientações do filtro de Kalman foi superior ao das orientações obtidas por MOS e quase igual ao das previsões operacionais, o grupo de trabalho decidiu que, no futuro, para fins de previsão operacional, passará a utilizar as orientações do filtro de Kalman.

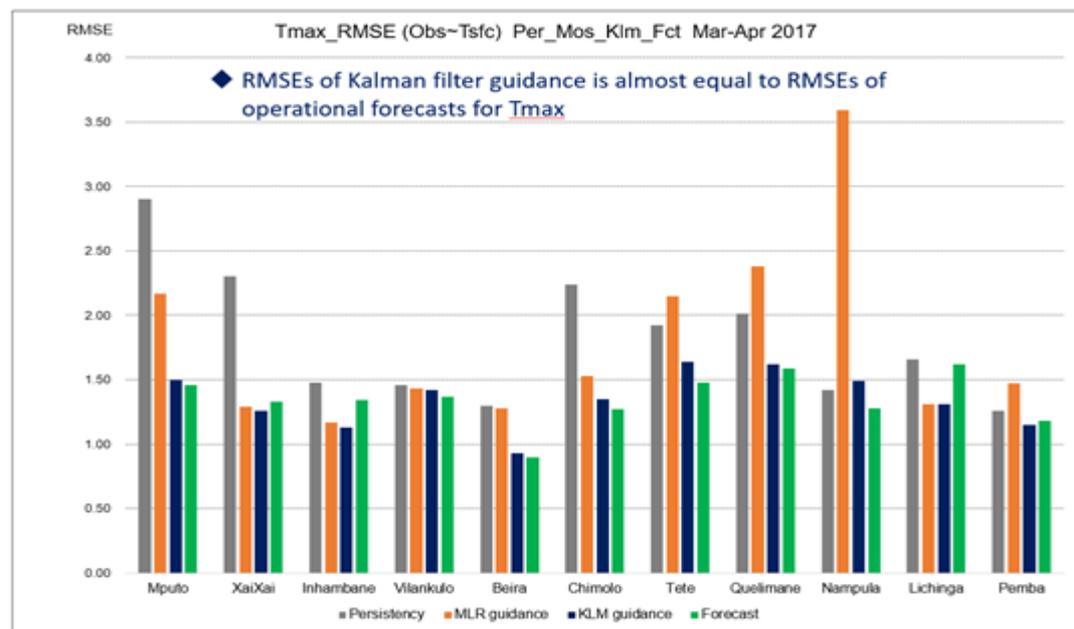


Fig. 3-41 Verificação das orientações de previsão da Tmax. RMSE da previsão de persistência (cinzento), orientação obtida através de MOS (laranja), orientação obtida através do filtro de Kalman (azul) e previsões operacionais (verde).

(3) Conteúdos da 4.^a actividade (Perito de satélite: Janeiro a Março de 2018)

Durante a estação das chuvas de 2017/2018, o perito de satélite realizou, na sala de operações de previsão, a segunda formação no local de trabalho sobre o tema das previsões destinada aos meteorologistas do INAM. Os conteúdos da actividade são os seguintes.

(a) Exercícios e palestras sobre as orientações meteorológicas e de temperatura

Formou-se um grupo de trabalho, para fins de formação no local de trabalho a realizar no departamento de previsões, constituído pelos quatro membros seguintes. Na 2.^a visita ao INAM, os membros são quase os mesmos:

1. Queiroz Alberto
2. Guelso Manjate
3. Manuel Francisco
4. Hipólito Cardoso

Durante a segunda semana da quarta visita, realizaram-se os seguintes exercícios e palestras para apresentar as orientações meteorológicas e de temperatura com vista à melhoria dos produtos de previsão diária do INAM: 1) revisão da utilização dos dados do SATAID e do sistema GSM GPV da JMA; 2) descrição geral das orientações meteorológicas e como utilizá-las operacionalmente; 3) como utilizar as orientações meteorológicas na previsão diária; 4) descrição geral das orientações de Tmax/Tmin e como utilizá-las operacionalmente; 6) como utilizar as orientações de Tmax/Tmin para fins de previsão diária (Tabela 3-17). Ao longo destes exercícios e palestras, o perito concentrou-se em explicar a forma de utilização das orientações constantes da previsão meteorológica diária, em vez de dirigir o enfoque para os programas de orientação.



Fig. 3-42 Exercício sobre as orientações

Tabela 3-17 Registo dos exercícios e palestras

Data (2018)	Título e conteúdos
05 de Fev.	<ul style="list-style-type: none">▪ Procedimentos da emissão de alertas e previsões▪ Utilização dos dados do SATAID e do GSM GPV da JMA
06 de Fev.	<ul style="list-style-type: none">▪ Como obter os valores de GPV necessários para preparar a orientação meteorológica▪ Descrição geral da forma de preparar a orientação meteorológica
07 de Fev.	<ul style="list-style-type: none">▪ Descrição geral da forma de calcular a Probabilidade de Precipitação, a média de nebulosidade e a velocidade máxima do vento▪ Como utilizar as orientações meteorológicas para as previsões do dia seguinte
08 de Fev.	<ul style="list-style-type: none">▪ Como preparar as orientações de Tmax/Tmin com a técnica do filtro de Kalman▪ Como actualizar os coeficientes da equação de regressão com os dados das observações

09 de Fev.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como utilizar os dados do SATAID para a análise de eventos <i>a posteriori</i> ▪ Como utilizar os dados de GPV para a análise de eventos <i>a posteriori</i>
------------	---

(b) Apresentação da previsão

Após os exercícios e palestras da segunda semana, o grupo de trabalho começou, no dia 13 de Fevereiro, a apresentar as previsões, não só para fins de previsão meteorológica diária, mas também para partilhar as suas actividades com os meteorologistas. Todos os membros do grupo de trabalho desempenharam um papel proeminente na apresentação (Fig. 3-43). Forneceram informações aos meteorologistas e membros da equipa pertinentes sobre as previsões de GSM da JMA e os modelos de WRF, incluindo os resultados das orientações meteorológicas e das orientações de Tmax/Tmin. A apresentação da previsão foi realizada, praticamente toda, ao longo do processo indicado na Fig. 3-44.



Supostamente, a apresentação da previsão deveria ser feita todos os dias por um meteorologista de serviço. Contudo, considerando o estado actual do departamento de previsão do INAM, parece ser bastante difícil fazer com que a apresentação se realize diariamente. Nos casos de ocorrência de condições meteorológicas severas, a apresentação deve ser feita por instrução do meteorologista-chefe ou do director do departamento de previsão.

Fig. 3-43 Apresentação da previsão feita pelos membros do grupo de trabalho

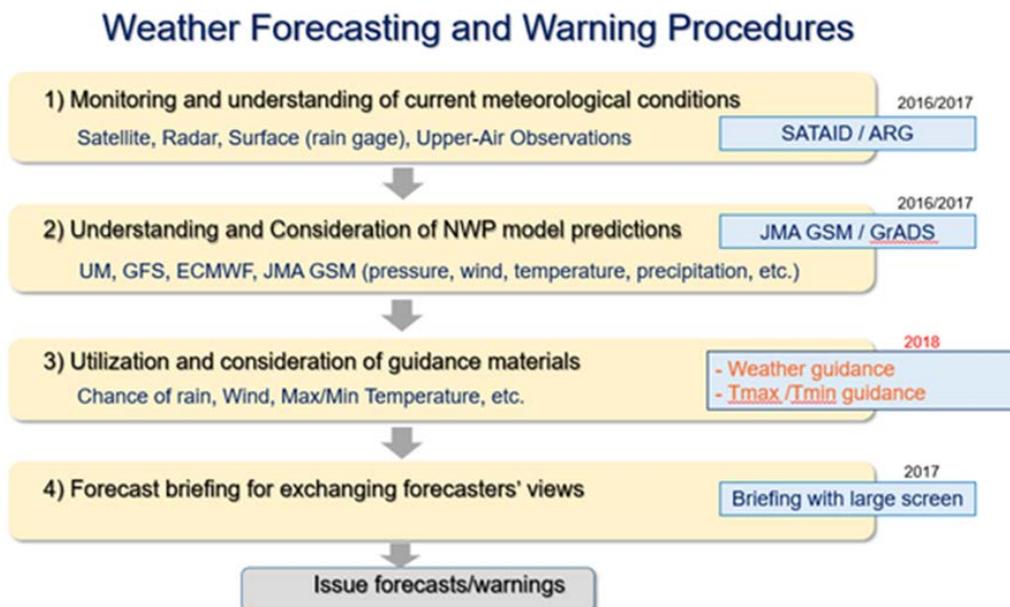


Fig. 3-44 Diagrama dos procedimentos de previsão e conteúdos constantes da transferência técnica realizada ao longo da Formação no Local de Trabalho relativa às previsões

(c) Visita técnica ao SAWS

O *South African Weather Service* (SAWS) foi designado como Centro do Projecto de Demonstração de Previsão de Condições Meteorológicas Severas do WMO (SWFDP - "Severe Weather Forecast Demonstration Project), tendo vindo, desde 2006, a desempenhar essa função e a fornecer vários produtos de SWFDP a países da África Austral, incluindo Moçambique. O INAM utiliza esses produtos constantemente para as suas previsões, tais como as áreas de potenciais chuvas intensas e os gráficos de distribuição da estimativa de quantidade de precipitação elaborados com base nas informações obtidas por satélite.



Fig. 3-45 Visita ao SAWS

O perito visitou o SAWS com o Sr. Mussa, Director Geral Adjunto do INAM, no dia 27 de Fevereiro de 2018, a fim de saber mais sobre as actividades do SWFDP, com vista à melhoria da previsão e emissão de alertas meteorológicos no INAM. Foi uma visita muito proveitosa, através da qual se obtiveram bastantes informações sobre os procedimentos das previsões diárias, produtos de orientação do SWFDP e actividades de formação realizadas no SAWS. A visita também constituiu uma boa oportunidade para o INAM fortalecer uma relação de apoio mútuo com o SAWS.

(d) Exercícios Finais

Durante as sexta e sétima semanas da quarta visita, realizaram-se os seguintes exercícios finais, com vista a actualizar e manter os programas de orientação para fins de utilização contínua: 1) composição dos programas de orientação meteorológica e Tmax/Tmin; 2) como actualizar o conjunto de dados de observação mensal de GPV; 3) verificação das orientações de Tmax/Tmin respeitantes ao período entre Janeiro e Fevereiro de 2018; 4) investigação de possíveis elementos de previsão para fins de melhoria das orientações referentes à Tmax/Tmin; 5) como determinar objectivamente o Código/Símbolo da orientação meteorológica; 6) como actualizar o conjunto de dados referentes à precipitação para a orientação de Probabilidade de Precipitação (tabela 3-18). Ao longo dos exercícios finais, o grupo de trabalho confirmou que a orientação meteorológica e a orientação de Tmax/Tmin eram bastante benéficas para os seus serviços de previsão diária. Também melhoraram os programas de orientação com base na utilização experimental da orientação meteorológica e orientação de Tmax/Tmin.

Alguns exemplos de orientação meteorológica, de orientação de Tmax/Tmin e dos resultados da orientação e verificação de Tmax/Tmin são apresentados na Fig. 3-46, Fig. 3-47, Fig. 3-48, Fig. 3-49 e Fig. 3-50.

Tabela 3-18 Registo dos exercícios finais

Data (2018)	Título e conteúdos
5 e 6 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Composição dos programas de orientação meteorológica e de Tmax/Tmin ▪ Como actualizar o GPV mensal e o conjunto de dados de observação
7 e 8 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoria do desempenho da orientação diária de Tmax/Tmin ▪ Verificação estatística da orientação de temperatura em Janeiro e Fevereiro de 2018
9 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigação de possíveis elementos de previsão para fins de melhoria da orientação de Tmin/Tmax
12 e 13 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como melhorar as orientações de Tmax/Tmin com múltiplos elementos de previsão ▪ Como actualizar os coeficientes da equação de regressão com os dados das observações
14 e 15 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como determinar objectivamente o Código/Símbolo de orientação meteorológica ▪ Como utilizar as orientações de Tmax/Tmin para as previsões do dia seguinte
20 e 21 de Mar.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Como actualizar o conjunto de dados sobre a precipitação mensal para elaborar a orientação de Probabilidade de Precipitação ▪ Manutenção das orientações meteorológicas e das orientações de Tmax/Tmin

Day3 Date_20180314 Dia (08:00-20:00) ft=54-66, Noite (20:00-08:00) ft=66-78						
	POP24	Rain(mm)	Cloud(%)	DD	FF(knot)	Simbolos do Tempo
Lichinga	30	6.6	90	E	4	14 / 16
		0	60	E	4	6 /
Pemba	10	0.1	30	SE	7	4 /
		1.9	50	SE	6	7 / 11
Nampula	10	0.1	50	S	5	7 / 11
		0	40	SE	4	2 / 3
Quelimane	20	1.2	30	S	7	4 /
		1.2	30	S	5	4 /
Tete	0	0.2	50	SE	8	7 / 11
		0.2	40	SE	6	4 /
Chimoio	20	-0.1	40	SE	5	2 / 3
		0	40	SE	3	2 / 3

Day3 Date_20180314 Dia (08:00-20:00) ft=54-66, Noite (20:00-08:00) ft=66-78						
	POP24	Rain(mm)	Cloud(%)	DD	FF(knot)	Simbolos do Tempo
Beira	20	0.6	30	S	7	4 /
		0	10	SE	5	1 /
Vilankulo	10	0.1	40	SW	4	4 /
		0	50	SE	2	6 /
Inhambane	10	0	40	SW	4	4 /
		0	20	S	10	6 /
XaiXai	10	0	10	E	4	1 /
		0	0	NE	5	1 /
Maputo	10	-0.1	0	NE	7	1 /
		0	20	NE	6	2 / 3

Fig. 3-46 Uma amostra de orientação meteorológica. A orientação meteorológica está preparada para cobrir 11 grandes cidades, a cada 12 horas, com uma antecedência de até 84 horas.

Cloud		Rain	POP		Code	Simbol	
0 - 10 %	ceu limpo	0 mm			1		
20 - 40 %	pouco nublado	0 mm			2 or 3		
		> 0 mm	10 - 40 %	possibilidade de chuvas	4		
		> 1 mm	50 - 100 %	com chuvas	5		
50 - 70 %	nublado	0 mm			6		
		> 0 mm	10 - 40 %	possibilidade de chuvas	7 or 11		
		> 1 mm	50 - 100 %	com chuvas	8 or 13		
80 - 100 %	muito nublado	0 mm			18		
		> 0 mm	10 - 40 %	possibilidade de chuvas	14 or 16		
		> 1 mm	50 - 100 %	com chuvas	15 or 17		

Fig. 3-47 Algoritmo para determinar objectivamente o Código de orientação meteorológica

Maputo	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date					
20180314	35	30.8	1.14	-0.09	20180312	Tete	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b		20180314	31.4	27.24	0.93	6.01
	21.1	23.29	0.8	2.43			Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b
XaiXai	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date		23.7	22.36	0.75	6.91
20180314	31.3	30.18	0.82	6.61	20180312	Queliman	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b		20180314	31	27.52	1.22	-2.45
	20.2	22.11	1.04	-2.83			Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b
							24	25.7	0.78	3.87
Inhamban	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date	Nampula	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b
20180314	31	27.9	1.12	-0.31	20180312	20180314	30.3	28.68	0.9	4.34
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b			Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b
	23.7	26.01	1.36	-11.66			22.4	23.29	0.49	11
Vilankulo	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date	Pemba	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b
20180314	30.9	28.3	0.34	21.35	20180312	20180314	31	30.15	0.19	25.26
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b			Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b
	22.3	23.76	0.77	4.01			23.2	25.82	0.51	10.02
Beira	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date	Lichinga	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b
20180314	30.6	28.3	0.99	2.45	20180312	20180314	25.2	23.55	0.84	5.32
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b			Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b
	25.4	26.32	0.55	11.02			16.3	19.32	0.51	6.33
Chimoio	Tmax	Tsfc36	coef_a	coef_b	KLM_date					
20180314	27.4	26.62	0.83	5.24	20180312					
	Tmin	Tsfc24	coef_a	coef_b						
	18	20.23	0.83	1.31						

Fig. 3-48 Uma amostra de orientação de Tmax/Tmin. A orientação de Tmax/Tmin está preparada para cobrir o dia seguinte em 11 grandes cidades.

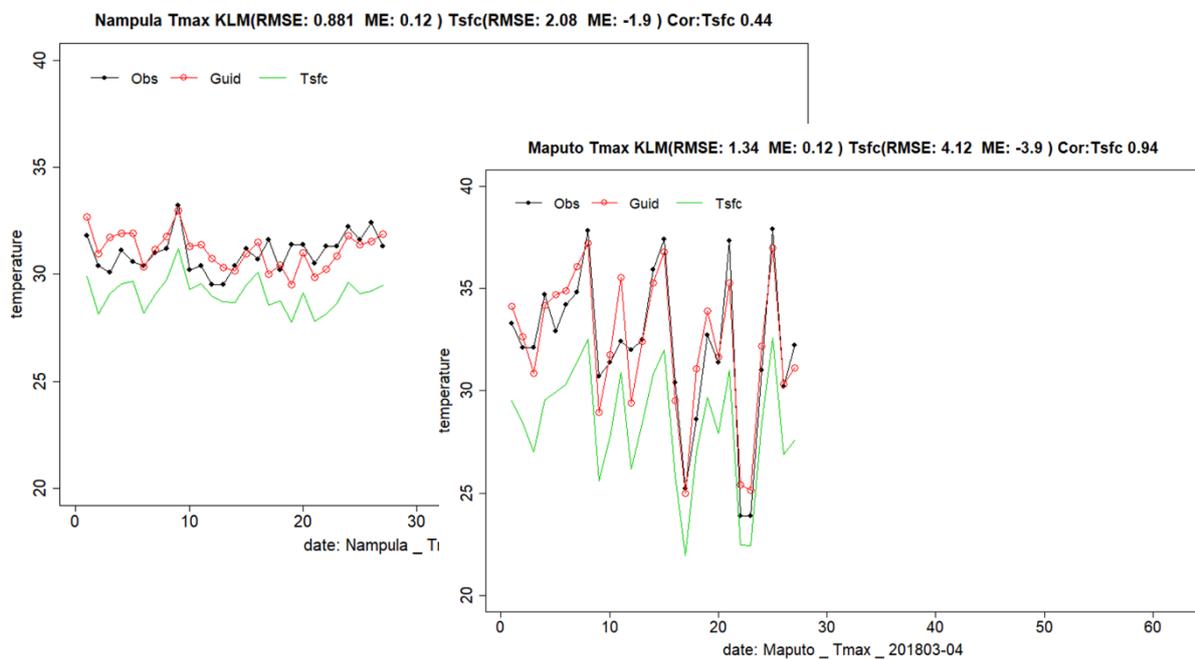
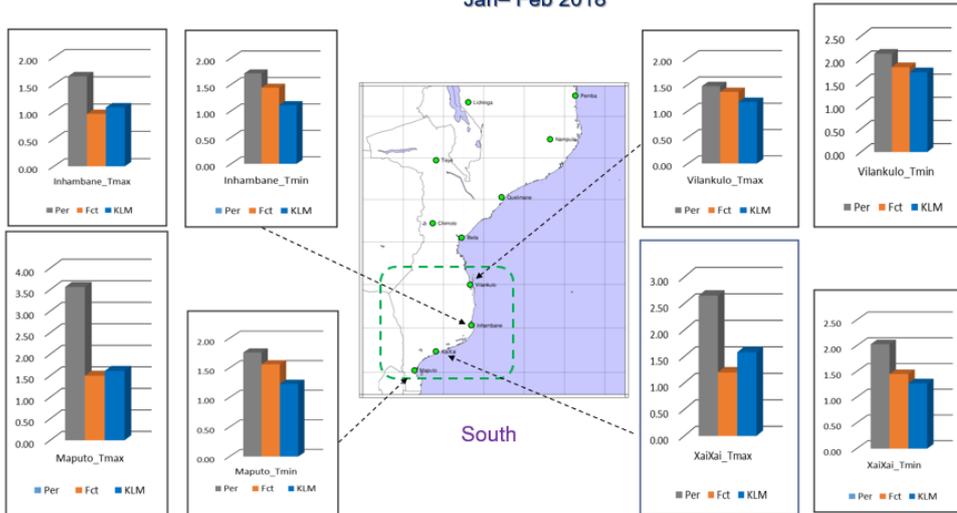
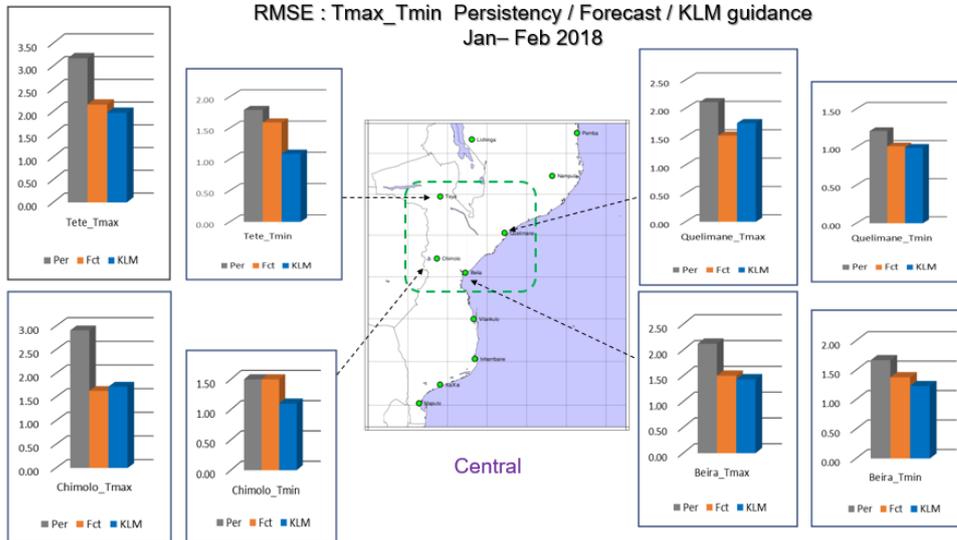


Fig. 3-49 Uma amostra do gráfico de monitoria para a orientação de Tmax/Tmin. Orientação (vermelho), observação (preto) e GPV (verde).

RMSE : Tmax_Tmin Persistency / Forecast / KLM guidance
Jan- Feb 2018



RMSE : Tmax_Tmin Persistency / Forecast / KLM guidance
Jan- Feb 2018



RMSE : Tmax_Tmin Persistency / Forecast / KLM guidance
Jan- Feb 2018

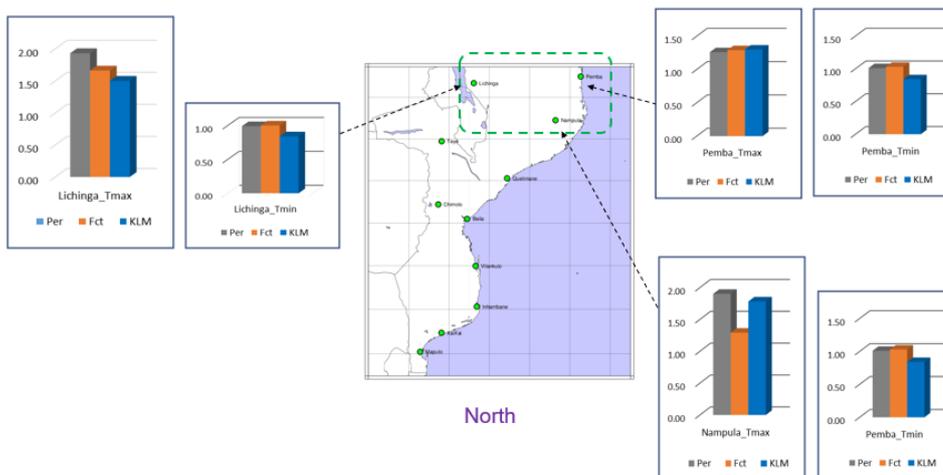


Fig. 3-50 Resultados de verificação das orientações de Tmax/Tmin para Janeiro-Fevereiro de 2018. Erros Médios Quadráticos (RMSEs - "Root Mean Square Errors") de Previsão de Persistência (cinzento), previsão Operacional (laranja) Orientação (azul).

(4) Resultado da transferência de competências técnicas

- Configuração do ambiente para a utilização e respectivo descarregamento dos dados de GSM GPV da JMA
- Scripts de GrADS para a visualização dos dados de GSM GPV da JMA
- Programa de orientação meteorológica e materiais de formação sobre como utilizar as orientações meteorológicas
- Programa de orientação de temperatura e materiais de formação sobre como utilizar as orientações de temperatura
- Materiais de formação sobre como verificar as orientações de temperatura e actualizar o conjunto de dados mensais
- Materiais de formação sobre como preparar os documentos para a apresentação meteorológica

3. 5. 5 Questões e dispositivos para novas actividades

(1) Comentários referentes às actividades

Ao longo do estudo de base, a equipa de peritos descobriu que existiam falhas de sistema a nível de GTS, EUMETSAT e SADIS, e que o INAM não podia utilizar operacionalmente os dados digitais de GPV e satélite. A fim de melhorar as capacidades de previsão meteorológica, é importante estudar as competências de meteorologia e previsão através de palestras. Além disso, a formação no local de trabalho (OJT - "On the Job Training") ao longo das operações diárias (previsão meteorológica) constitui uma boa oportunidade para partilhar conhecimentos meteorológicos, uma vez que muitos meteorologistas podem renovar as suas competências através da mesma. A fim de implementar a formação no local de trabalho referente à previsão meteorológica, armazenar dados históricos, avaliar as previsões passadas e discutir os eventos ocorridos no passado, a acumulação de dados é indispensável.

Por outro lado, o INAM armazena as previsões diárias, os relatórios de observação destinados aos clientes e os registos nos seus livros. Por conseguinte, a equipa de previsão e o especialista tentaram digitar esses dados e armazená-los para a respectiva formação no local de trabalho.

Para os fins acima mencionados, a equipa adquiriu um PC em Moçambique e começou a acumular dados, com vista a obter os materiais meteorológicos que o INAM utiliza frequentemente desde Outubro de 2015. Através da utilização dos dados armazenados, a equipa já deu início às actividades de avaliação e verificação de eventos. Por meio dessa revisão contínua, podemos armazenar/partilhar conhecimentos meteorológicos e melhorar as competências de previsão.

A fim de se proceder ao armazenamento de alguns dados protegidos no SAWS, é necessário ter uma ID e uma palavra-passe que permitam aceder ao respectivo servidor. A equipa e o INAM poderiam requisitar esses elementos ao SAWS, de modo a terem acesso aos dados em questão.

Através da introdução da AWS e do SATAID, o ambiente de monitoria de chuvas intensas tem vindo a ser preparado em tempo real, e através da realização de formações no local de trabalho sobre chuvas intensas, leccionadas pelo perito de satélite ao longo de duas épocas de chuvas, a melhoria e

transferência das técnicas de previsão meteorológica têm vindo a progredir no INAM. Embora os dados meteorológicos disponíveis no INAM fossem limitados, devido à sua rede de comunicações vulnerável, foi possível realizar uma transferência técnica eficaz, com um investimento relativamente pequeno, através do armazenamento de dados, da introdução do AWS, da verificação da previsão, da formação no local de trabalho sobre previsão contínua, etc.

(2) Organização do grupo de trabalho

De cada vez, foi criado um grupo de trabalho de previsão, composto por vários membros, com vista à realização eficaz de exercícios e palestras. A lista de membros do grupo é apresentada na tabela 3-19. A equipa de peritos tentou partilhar os principais conteúdos dos exercícios e palestras com os meteorologistas, excepto no que se refere ao grupo com o qual trabalhou através da utilização de reuniões técnicas e formações no local de trabalho sobre o tema das previsões.

Tabela 3-19 Membros do grupo de trabalho (previsão meteorológica)

Membro	Departamento
Sr. Queiroz Alberto	Departamento de Previsão Meteorológica
Sr. Hipólito Cardoso	
Sr. Manuel Francisco	
Sr. Guelso Manjate	
Sr. Jonas Zucula	Divisão Climatérica

3. 5. 6 Seminário e reunião no final do Projecto

(1) Seminário aberto do Projecto

No dia 19 de Março de 2018, o INAM e a JICA realizaram o "Seminário sobre Preparação e Resistência Nacional a Desastres Naturais". Estiveram presentes 35 participantes, muitos deles provenientes de organizações externas e de meios de comunicação social. As Figuras 3 a 51 mostram uma foto de grupo dos participantes, a entrevista com o representante da JICA feita pelos canais de televisão e jornais, e uma foto do seminário. O seminário foi coberto de forma alargada pelos jornais e canais de televisão de Moçambique.

Foram feitas as seguintes apresentações: "Preparação e capacidade de resistência a desastres naturais em Moçambique", pelo INGC; "O papel dos meios de comunicação na mitigação dos riscos associados a desastres naturais", por uma empresa jornalística; "Sistema de alerta antecipado em Moçambique", pelos meteorologistas do INAM; "Estratégia do INAM para fins de preparação e resistência a desastres naturais", pela DG do INAM, e "Actividades e realizações do projecto JICA", por um perito do JMBSC. Foi realizado um debate proveitoso sobre a preparação para desastres naturais e sistema de alerta antecipado em Moçambique, que se prolongou, substancialmente, para além do horário agendado. O INAM recebeu alguns comentários substanciais por parte de

participantes externos sobre os seus avisos e respectivo sistema de alerta antecipado. É desejável que o INAM se esforce no sentido de aprofundar o intercâmbio com as organizações e meios de comunicação social relacionado com a questão dos desastres naturais, de modo a aproveitar ainda mais estas oportunidades.



Fig. 3-51 Participantes do Seminário, Entrevista realizada pelos canais de televisão
Aspecto do Seminário

**Seminário sobre a Preparação e Resiliência Nacional aos Desastres
Naturais, Maputo, Hotel Cardoso, 19 de Março de 2018
Programa do Seminário**

HORA	TÓPICO	Moderador
09.00 – 09.15	Registo dos participantes	
09.15 – 09.30	Sessão de Abertura	Mussa Mustafa (Director-Geral Adjunto -INAM)
	<ul style="list-style-type: none"> • Representante da JICA – Hiroaki ENDO • Director-Geral do INAM – Adérito Aramuge 	
09.30 – 10.00	Sessão de Fotografia e Café da Manhã	
10.00 – 10.15	Estratégias para a Redução do Risco de desastres Naturais em Moçambique	INGC
10.15 – 10.30	Fortalecimento do Sistema de Aviso Prévio	INAM
	<ul style="list-style-type: none"> • Desafios do INAM na Redução do Risco de Desastres Naturais • Previsões Baseadas no Impacto 	Queiroz Alberto Jose Sawangana
10.30 – 10.45	Papel dos Média na Redução de Riscos de Desastres Naturais	Osvaldo Gemo
10.45 – 11.00	Contribuição do JMBSC no Sistema de Aviso Prévio	Michihiko Tonouchi -JMBSC
11.00 – 11.15	Estratégia do INAM na Preparação e Resiliência no respeitante aos Desastres Naturais	Adérito Aramuge
11.15 – 11.45	Debate	Participantes
11.45 – 11.55	Considerações Finais e Encerramento	JICA/INAM
12.00 – 13.00	Almoço	Participantes

Fig. 3-52 Programa do Seminário

(2) Reunião com os membros do pessoal do INAM

No dia 22 de Março de 2018, o INAM e a equipa de peritos da JICA tiveram uma reunião final, com vista a reverem as actividades e realizações em cada área do projecto a 3 anos que começou em Maio de 2015. Do lado do INAM, participaram na reunião cerca de 30 participantes, incluindo o DG, vice-DG e Directores dos departamentos pertinentes.

O DG exprimiu a sua gratidão à JICA e à equipa de peritos pela implementação do projecto, bem como o seu desejo de acolher o próximo projecto a realizar no futuro. Uma contraparte do departamento de observação solicitou assistência no que se refere à rede AWS e à manutenção da rastreabilidade. E uma contraparte do departamento de previsão declarou que as orientações foram muito eficazes para a respectiva previsão operacional, pelo que desejava, num futuro próximo, aumentar as estações visadas.



Fig. 3-53 Reunião Final

A equipa de peritos levantou a questão do rumo futuro das melhorias do respectivo serviço, através da utilização de um diagrama com uma panorâmica do estado actual dos serviços meteorológicos no INAM. A maioria dos membros da equipa do INAM parecia ter tido menos oportunidades, até ao momento, para discutir as estratégias de melhorias futuras, pelo que, infelizmente, não houve discussão activa na reunião. A equipa de peritos espera que este tipo de encontro possa ser o início de uma melhoria sistemática dos serviços meteorológicos do INAM, com uma liderança positiva por parte do Director geral e do Vice-Director Geral no sentido de fazerem avançar, na prática, o respectivo plano de melhorias.

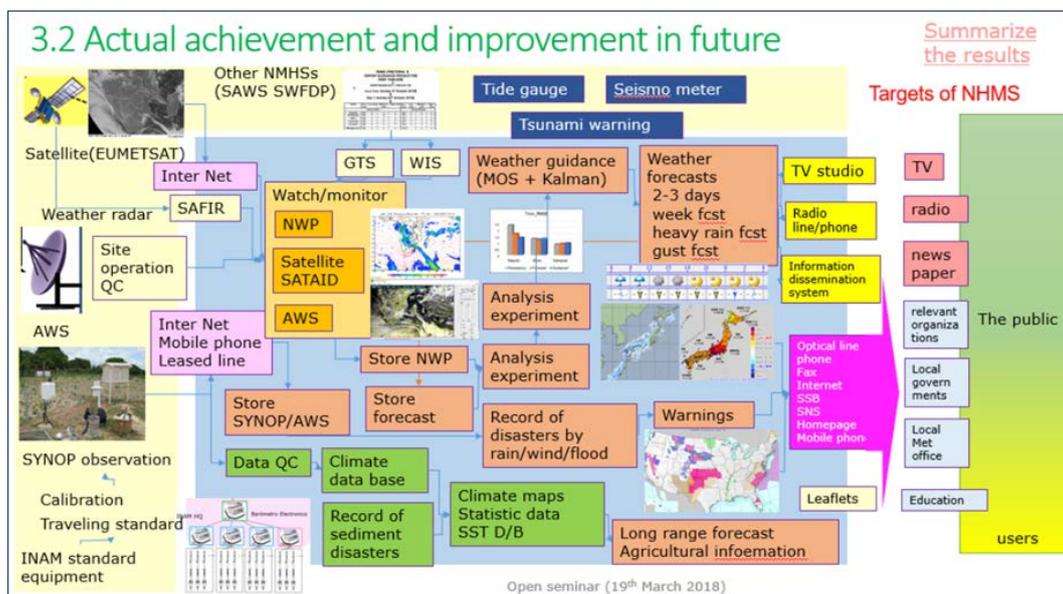


Fig.3-54 Panorâmica, sob a forma de diagrama, do estado actual dos serviços meteorológicos no INAM

3. 6 Actividades do perito da JICA (Sr. Kota Nakai)

3. 6. 1 Plano de Actividades

(1) Resultado e Indicadores Verificáveis

[Resultado]

Capacidades de previsão e alertas meteorológicos reforçadas.

[Indicador]

- 2-1. Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por ARG, por satélite e por GPV, para fins de previsão.
- 2-2. Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM, encarregues de realizar a previsão operacional, obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.

(2) Plano de Actividades

[Actividades]

- 2-1. Realizar um estudo de base e identificar problemas referentes a previsões e alertas meteorológicos;
- 2-2. Realizar formações sobre o Método de Previsão Meteorológica;
- 2-3. Realizar formações sobre a metodologia das previsões e alertas meteorológicos, utilizando dados provenientes da observação de superfície, do radar meteorológico, satélite e GPV;
- 2-4. Realizar actividades de acompanhamento, a fim de estabelecer previsões e alertas meteorológicos abrangentes utilizando os resultados das actividades 2-2 e 2-3;
- 2-5. Realizar um estudo de base no sentido de identificar as necessidades dos utilizadores, tais como o INGC4, o DNA, os Meios de Comunicação Social e as empresas privadas, e identificar problemas no produto das previsões e alertas meteorológicos fornecido pelo INAM;
- 2-6. Melhorar as previsões e alertas meteorológicos com base nos resultados da actividade 2-5.

3. 6. 2 Actividades do projecto

- (1) Actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer o controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e a verificação referente ao radar meteorológico

O plano original

A fim de aferir o grau de compreensão da directriz de "verificação do radar meteorológico e controlo de qualidade dos dados", actividades essas que serão realizadas no âmbito deste projecto, serão criadas "fichas de verificação para fins de estudo" pelo perito da JICA. Com base no resultado deste estudo, outros peritos de radar do projecto realizarão formações no sentido de reforçar os pontos fracos do pessoal do INAM responsável pelo radar meteorológico. Quando os radares se avariarem, o perito da JICA solicita ao INAM que proceda à restauração com brevidade.

Durante a 1.^a e 2.^a estadia, os peritos de radar da equipa do projecto (Sr. Wakabyashi e Sr. Nagashima) realizaram uma investigação detalhada sobre as condições actuais dos radares da Beira e de Xai-Xai, tendo mencionado a política de restauração noutra relatório.

Os pontos principais são os seguintes:

- Constitui requisito mínimo para a restauração do radar da Beira fornecer energia eléctrica estável, da rede comercial, ao observatório. Partindo do princípio que se cumpre a condição da existência de energia eléctrica estável da rede comercial, se as peças de controlo do radar, a parte do processamento de sinal e os instrumentos de monitorização de imagens puderem ser substituídos, será possível operar o Radar da Beira de forma estável.
- Por outro lado, no que se refere ao radar de Xai-Xai, foi levada a cabo uma melhoria traduzida na ligação de um novo cabo a um poste eléctrico instalado recentemente, tendo sido disposto, a partir daí, um cabo subterrâneo que conduz ao observatório de radar. No entanto, uma vez que foi removida uma resistência de grandes dimensões no equipamento de recepção e transformação da energia eléctrica, o fornecimento de energia eléctrica, neste momento, está inactivo. As principais peças do radar também estavam avariadas. Além disso, o edifício do observatório encontrava-se danificado. Por conseguinte, não é eficiente gastar uma grande quantia nos custos de reparação do Radar de Xai-Xai.
- Caso não se possam esperar perspectivas claras de restauração do radar da Beira, a implementação, inicialmente planeada e as formações de manutenção do radar e utilização dos dados de observação por radar serão impraticáveis. É necessário voltar a confirmar, de forma rigorosa, a perspectiva do INAM.
- A equipa de projecto da JICA sugeriu ao INAM que era uma condição mínima indispensável para a realização das formações de manutenção do radar o facto de ser fornecida energia eléctrica estável, da rede comercial, às instalações do radar da Beira, aconselhando o INAM a tratar do assunto. Todavia, a situação de dificuldade no fornecimento estável de energia manteve-se inalterada até à 3.^o estadia da equipa, pelo que a formação de manutenção do radar não pôde ser efectuada nesta fase.
- A equipa de projecto da JICA propôs ao INAM que se realizasse uma formação sobre previsão utilizando satélites meteorológicos (EUMETSAT) em vez do radar meteorológico. E chegou-se a acordo nesse sentido durante a reunião da CCC em Setembro de 2016.

(2) Actividades de acompanhamento, no sentido de estabelecer a rastreabilidade e a inspecção dos instrumentos meteorológicos

O plano original

A fim de aferir o grau de compreensão da "directriz de verificação do radar meteorológico e controlo de qualidade dos dados", actividades essas que serão realizadas no âmbito deste projecto, serão criadas "fichas de verificação para fins de estudo" por peritos da JICA. Com base no resultado deste estudo, outros peritos do projecto realizarão formações no sentido de reforçar os pontos fracos do pessoal do INAM responsável pela manutenção dos instrumentos meteorológicos.

Nos casos em que existam poucos funcionários responsáveis pela manutenção dos instrumentos, os peritos da JICA solicitarão ao INAM que aumente o pessoal. Nos casos em que existirem poucos funcionários encarregues, solicitamos ao INAM que aumente o pessoal.

Os peritos de observação de superfície desta equipa de projecto (Sr. Matsubara e Sr. Yamamoto) relataram as suas actividades no Capítulo 3.1: "Rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos" e no Capítulo 3.2: "Método de observação meteorológica de superfície e manutenção de instrumentos".

Os principais pontos até à 3.^a estadia são os seguintes:

- Uma vez que, em 2014, dois barómetros digitais padrão do INAM haviam recebido o certificado de inspecção do INNOQ, o resultado da comparação com o barómetro padrão da equipa é muito bom.
- Não conseguimos aferir a situação da inspecção nos postos de observação locais, excepto no Aeroporto de Maputo, uma vez que não se mantiveram registos claros e que não existe nenhum selo de certificado nos instrumentos. É um dos próximos assuntos a tratar com a equipa, em função do qual consideraremos a transferência da tecnologia de inspecção dos instrumentos, no futuro, para as estações de observação locais.
- O equipamento para a inspecção e os instrumentos padrão que se encontram actualmente na sala do INAM não estão purificados e a condição em que se encontram não permite que sejam utilizados, devido a estarem fora de serviço ou com avarias. Portanto, essa sala não é adequada para a inspecção e manutenção dos instrumentos. É necessário manter os instrumentos padrão no armário ou em estojos próprios. O Sr. Kawamura, da JMA, que efectuou a visita de levantamento sobre a inspecção, também referiu este tema.
- O Sr. Matsubara realizou formações no local de trabalho, para 9 elementos do pessoal do INAM, sobre como calibrar o barómetro e o termómetro utilizando os novos barómetros e termómetros digitais doados pela JICA ao INAM. Além disso, criou os manuais de utilização, em Português, dos novos barómetros e termómetros digitais. É necessário que as equipas de funcionários do INAM pratiquem a formação de calibragem, utilizando estes instrumentos, continuamente, até ao próximo destacamento do Sr. Matsubara.

- A calibragem dos novos barómetros e termómetros utilizados para esta formação foi concluída pela RIC Tsukuba/JMA, em resposta ao pedido do director-geral do INAM.
- No âmbito da equipa, gostaríamos de examinar o plano de actividades para a próxima fase. Por exemplo, como inspeccionar os barómetros e termómetros dos observatórios locais (estações de observação de superfície) utilizando barómetros e termómetros novos; como criar a tabela de correcções certa com base nos resultados da inspecção dos instrumentos e como utilizar o livro de notas de observações no terreno.

Actividade durante a 4.^a estadia

Estudo de monitoria, através de uma "ficha de verificação para autodiagnóstico", sobre a capacidade técnica de calibragem e manutenção de instrumentos meteorológicos

- A formação sobre a rastreabilidade e a técnica de calibragem dos instrumentos de observação meteorológica de superfície foi realizada pelo Sr. Matsubara e pelo Sr. Yamamoto, que são membros da equipa do projecto até agora. Além disso, peritos da Japan Meteorological Agency realizaram formações no RIC/Tsukuba no Japão e no INAM em Maputo.

O Sr. Nakai realizou um estudo de monitoria para medir o resultado destas formações através de uma "ficha de verificação para autodiagnóstico". Os oito formandos que participaram na formação dada pelos peritos enviados pela JMA em Setembro de 2016 foram seleccionados como inquiridos do estudo. Esses estagiários já receberam o certificado de participação na formação.

- Os itens referentes às perguntas e respostas na "folha de verificação para autodiagnóstico" são apresentados no Apêndice H-1. As características das respostas são as seguintes:

① Estabelecimento da rastreabilidade

Os 8 formandos, na sua totalidade, revelam ter uma boa compreensão. No entanto, é necessário visar o aprofundamento da compreensão futura sobre aquilo que têm que fazer no INAM.

② Calibragem de Barómetros

Os formandos entendem o princípio de medição dos barómetros padrão (barómetros digitais) e o princípio de funcionamento do regulador de pressão para calibragem de barómetros digitais. Também são capazes de realizar a operação adequada. No entanto, não compreendem suficientemente a necessidade de correcção do erro instrumental do barómetro de mercúrio nem dos valores de correcção referentes à temperatura e gravidade. Também não dispõem de conhecimento suficiente sobre como calcular os valores de cada correcção nem conseguem calcular os valores de correcção sozinhos. Nesse tempo, o Sr. Yamamoto, enquanto elemento da equipa, realizou palestras sobre o "método de correcção" na turma de formação de grupo doméstico para pessoal dos observatórios locais. Da próxima vez, também será necessário voltar a dar formação sobre o "método de correcção" ao pessoal encarregue pelos instrumentos na sede do INAM.

③ Calibragem de Termómetros

Os formandos entendem o princípio de medição do termómetro padrão (termómetro de resistência de platina) e o princípio de funcionamento da câmara de banho líquido, e conseguem realizar a operação adequada.

④ Manutenção do Barómetro e Termómetro no Observatório Local

Nesta categoria, foram encontradas respostas do tipo "Ainda não aprendi sobre isso" relativamente a cada item.

O Sr. Nakai considera que o tema deve ser reforçado na próxima formação.

Actividade durante a 5.ª estadia

Orientações técnicas sobre a observação meteorológica de superfície

- Formação prática sobre a calibragem do termómetro digital

Em Janeiro de 2017, a JICA forneceu ao INAM três conjuntos digitais para medição da temperatura e um higrómetro digital. Entre os dias 16 e 19 de Janeiro, o Sr. Nakai, em conjunto com o Sr. Sasaki da equipa, deu uma formação prática para a calibragem de dois conjuntos de termómetros digitais a cinco pessoas responsáveis pela manutenção dos instrumentos no INAM. Apesar de, no início da formação, se ter demorado muito tempo a configurar o ponto de congelação utilizando gelo raspado, ou de ter havido pessoas que não sabiam lidar correctamente com a câmara de líquidos para calibragem, foram obtidos bons resultados de calibragem, na última fase da formação, graças aos ensinamentos pacientes fornecidos pelo Sr. Nakai e pelo Sr. Sasaki.

- No que se refere ao 3.º termómetro, entre os dias 13 e 14 de Fevereiro, o Sr. Matsubara, enquanto elemento da equipa, realizou uma formação sobre calibragem para os mesmos membros encarregues de fazer a manutenção do instrumento, tendo eles sido capazes de obter um resultado de aprovação sem erros. Apesar do facto de que este tipo de formações já havia sido realizado várias vezes, verificaram-se erros muito significativos no início da formação, devido a factores tais como "já decorreu um período de tempo considerável desde a última formação" e "o comprimento do sensor do termómetro que foi trazido agora para calibragem é menor do que o do padrão". Não obstante, seguindo as instruções do Sr. Matsubara, foi finalmente possível realizar uma formação adequada.

- Verificação e actualização dos "METADADOS" necessários para a criação de tabelas de correcção do barómetro de mercúrio

Ficou claro que a verificação e actualização dos METADADOS provenientes dos observatórios SYNOP do INAM, as quais haviam sido apontadas de forma veemente pelo Sr. Yamamoto e pelo Sr. Nakai durante a sua 4.ª estadia, pouco haviam progredido. Uma vez que a verificação e actualização dos METADADOS são indispensáveis para se criar tabelas de correcção para a observação exacta através do barómetro de mercúrio, é necessário mostrarmos, de forma mais

concreta, como é que se faz o trabalho de actualização e concluir essa demonstração no sentido de criar tabelas de correcção exactas, em cada observatório, durante a 6.^a estadia.

(3) Formações sobre o Método de Previsão Meteorológica

O plano original

O perito da JICA (Sr. Nakai) realizará as seguintes formações / palestras, antes da formação sobre previsão e alertas meteorológicos utilizando dados de observação meteorológica de superfície, radar meteorológico, satélite e GPV

- Importância das previsões meteorológicas;
- Papel do meteorologista;
- Características e causas dos fenómenos meteorológicos graves (Descidas de Temperatura, Ciclones, Tornados, Chuvas Intensas, Ventos Fortes);
- Introdução à NWP.

Quando terminarem as palestras, será realizada uma avaliação daquilo que foi alcançado, a fim de utilizar os resultados na formação seguinte.

Durante a sua 2.^a estadia, o perito da JICA (Sr. Nakai), líder da equipa de projecto, realizou as seguintes palestras para os meteorologistas do INAM, a fim de mostrar a importância do serviço de previsões meteorológicas e de os pôr a trabalhar com um forte sentido de responsabilidade. Os temas das palestras são os seguintes:

- Papel do serviço nacional de meteorologia;
- Serviço de previsão meteorológica da JMA;
- Pontos importantes do trabalho do meteorologista;
- Introdução à previsão meteorológica numérica.

Estas palestras foram realizadas por duas vezes, com os mesmos conteúdos, tendo sido definidos três dias por cada palestra. O total de participantes foi de cerca de dez elementos do pessoal, sendo que todos assistiram com interesse. Além disso, de acordo com o questionário realizado após as palestras, o grau de dificuldade da palestra intitulada "Introdução à previsão meteorológica numérica" dividiu-se entre: "Difícil", "Adequado" e "Fácil".

Durante a sua 3.^a estadia, o Sr. Nakai também leccionou muitos exemplos sobre "o sistema de criação e divulgação de alertas meteorológicos na JMA, e o sistema de previsão e alertas de inundações no Japão", visando a melhoria dos alertas meteorológicos emitidos neste momento pelo INAM. Nesta palestra, participaram 14 elementos do pessoal. O Sr. Nakai apresentou o estado actual, na JMA, da utilização em tempo real de cerca de 50 instalações de radar meteorológico e cerca de 5.000 pluviómetros de superfície, utilizados pelos organismos domésticos relacionados para fins de alerta de inundação e evacuações. Todos os participantes desta formação ficaram convencidos quanto à sua observação: "Foram precisas várias dezenas de anos para chegarmos à situação actual no Japão". É

importante e muito eficaz cooperarmos com outras organizações e partilharmos mais dados referentes à precipitação uns com os outros. Será muito gratificante se este exemplo também for ponderado em Moçambique.

Actividade durante a 4.^a estadia

Formação de previsão meteorológica

- A fim de visar as melhorias adicionais na tecnologia de previsão meteorológica, o Sr. Nakai planeava dar uma formação, em formato de seminário, sobre "Sistemas meteorológicos fundamentais", utilizando um livro em inglês intitulado "Atmospheric Science / An Introductory Survey". O Sr. Nakai propôs que os meteorologistas do INAM deveriam desempenhar o papel de oradores no seminário em questão. No entanto, uma vez que são necessárias muitas horas para preparar um orador e os meteorologistas não conseguem estar sempre presentes devido ao facto de estarem de serviço, o Sr. Nakai assumiu o lugar de orador, excepto no 3º seminário.
- Uma vez que o livro fala sobre a baixa pressão do Hemisfério Norte no que se refere ao "Ciclone Extratropical", os meteorologistas, durante algum tempo, pareciam sentir-se confusos em termos de entendimento. O Sr. Nakai explicou-lhes cuidadosamente a situação e dedicou muitas horas às perguntas e respostas. No que se refere às "Áreas de convecção profunda", o Sr. Nakai explicou vários fenómenos de forma detalhada.
- Quando Sr. Nakai perguntou aos formandos "Entenderam tudo?" no final de cada seminário, obteve respostas do tipo "Quase tudo".

(4) Actividades de acompanhamento, a fim de estabelecer previsões e alertas meteorológicos abrangentes

O plano original

Sempre que ocorrem fenómenos meteorológicos graves em Moçambique, o perito da JICA recolhe as informações meteorológicas (previsões, recomendações e alertas meteorológicos) emitidos pelo INAM, em colaboração com o pessoal desta instituição. Em colaboração com a equipa do INAM, examinaremos a validade do tempo de anúncio (tempo oportuno) e as áreas-alvo dessas informações.

Os resultados do exame serão introduzidos no manual, que iremos criar a partir de agora.

- Em 2015, o Sr. Tonouchi, que faz parte da equipa deste projecto, instalou o sistema de PC para "verificação das previsões meteorológicas diárias emitidas pelo INAM e armazenamento de vários produtos do Projecto de Demonstração de Previsão de Condições Meteorológicas Graves (SWFDP, "Severe Weather Forecast Demonstration Project") fornecido pelo South Africa Weather Service (SAWS) e o Valor de Ponto de Rede (GPV, "Grid Point Value") do modelo de previsão meteorológica numérica global da Japan Meteorological Agency (JMA). Uma vez que, devido a

falha da Internet, este sistema não foi efectivamente utilizado, o Sr. Nakai começou a realizar formações sobre a utilização prática deste sistema junto à equipa do C/P do lado do INAM (três pessoas), imediatamente após a sua tarefa da 3.^a estadia. A equipa passou a poder introduzir dados de observação diária e dados de previsão diária, a fim de observarem os resultados da verificação.

- Diariamente, após chegar ao seu local de destacamento, o Sr. Tonouchi realizou formações com vista à verificação das previsões emitidas pelo INAM. E em resultado da formação, a equipa do C/P do INAM está a desenvolver a previsão mensal para Moçambique. Além disso, o Sr. Tonouchi realizou a palestra e o seminário de discussão visando a análise e previsão de eventos meteorológicos graves nas situações em que o INAM emitiu alertas de chuvas intensas ou trovoadas. Através das palestras e da discussão ao longo da formação, os meteorologistas aprenderam sobre a importância de registarem os dados, de analisarem os eventos das condições meteorológicas graves, e de entenderem os motivos pelos quais estes fenómenos ocorreram. Em particular, a palestra sobre as características das nuvens que trazem as chuvas, apresentadas nas imagens de satélite, foi partilhada de forma bastante favorável com muitos meteorologistas. Uma vez que os dados e materiais de formação são armazenados no PC da sala de trabalho de previsões, todos podem utilizá-los, a qualquer momento, para os seus estudos. No que se refere aos detalhes, o Sr. Tonouchi fornece explicações noutra parte do presente relatório.

Actividade durante a 5.^a estadia

Implementação da reunião de previsão, utilizando o ecrã de grandes dimensões

No final de Janeiro, conseguimos adquirir um ecrã de grandes dimensões (42 polegadas), por conta do escritório da JICA em Moçambique. O ecrã foi instalado na sala de previsão, onde trabalham, de forma colaborativa, muitos elementos do pessoal do INAM. Depois disso, a partir do dia 6 de Fevereiro, a reunião de previsão começou a ser realizada todas as manhãs, utilizando o ecrã de grandes dimensões, sob orientação do Sr. Sasaki. Sempre que o seu horário não se esteve ocupado por alguma actividade especial, o Sr. Nakai também participou nesta reunião de previsão, tendo-se esforçado por fornecer aconselhamento sobre a interpretação dos dados meteorológicos.

Esta reunião de previsão demonstrou ter um grande efeito sobre o processo de observação em que a depressão tropical que se gerou no canal de Moçambique, no dia 12 de Fevereiro, se foi convertendo, gradualmente, no Ciclone DENIO. Por conseguinte, o INAM obteve uma avaliação elevada por parte de várias organizações, tanto internas como externas, relativamente ao tempo de emissão e ao conteúdo das informações referentes ao alerta de ciclone. O Sr. Nakai publicou um artigo sobre este assunto no boletim informativo do escritório da JICA em Moçambique. Além disso, realizou um estudo por questionário, sobre a formação referente à reunião de previsão meteorológica com o Sr. Sasaki, junto os meteorologistas do INAM que participaram na reunião. Todos os meteorologistas reconheceram a grande utilidade de se fazer esta reunião de previsão utilizando o ecrã de grandes dimensões. O Sr. Nakai está a orientá-los para que a reunião de previsão seja realizada de forma contínua, todas as manhãs,

mesmo depois de o Sr. Sasaki regressar ao Japão.

(5) Levantamento por questionário sobre a previsão/alerta/aconselhamento meteorológicos emitidos pelo INAM

O plano original

A fim de compreender o grau de reconhecimento e satisfação sobre a previsão meteorológica e o aconselhamento/alerta meteorológicos (incluindo informações sobre ciclones tropicais), o perito da JICA realizará um questionário (em papel) junto aos organismos de gestão de risco, meios de comunicação social e empresas de suporte vital.

As perguntas são as seguintes:

- Matéria e conteúdo dos avisos, e tempo de emissão por parte do INAM
- Matéria que os utilizadores de informações meteorológicas esperam obter por parte do INAM.

A equipa de projecto vai realizar entrevistas aos órgãos e sectores junto aos quais foram obtidas as respostas ao questionário.

Durante a sua 2.^a estadia, o Sr. Nakai propôs que se realizasse o questionário sobre "o grau de satisfação quanto às previsões e alertas meteorológicos emitidos pelo INAM, e as necessidades do INAM", a fim de melhorar o conteúdo das previsões e alertas meteorológicos no futuro. Fez ainda uma apresentação concreta sobre os itens do questionário. O INAM aceitou esta proposta e realizou o questionário apenas em Janeiro de 2016. Os itens contidos nas perguntas do INAM foram bastante simplificados, comparativamente aos apresentados pelo Sr. Nakai (Apêndice H-2). No entanto, valoriza-se o facto de o questionário ter sido criado pelo próprio INAM.

Durante a 3.^a estadia, ao visitarem a NGRH (antiga DNA), 2 empresas jornalísticas e 4 empresas de TV, o Sr. Nakai e o Sr. Tonouchi fizeram algumas entrevistas, a fim de complementarem o questionário acima mencionado. Os principais pontos relativamente aos quais o INAM deve ter conhecimento imediato, são os seguintes (para obter detalhes, consulte o apêndice H-3):

- A DNGRH e outras empresas confiam bastante no INAM.
- Por vezes, as previsões e alertas meteorológicos podem não chegar a tempo ou não serem transmitidos, apesar de terem sido utilizados o e-mail e o FAX para a sua recepção. Os entrevistados disseram que "as razões pelas quais não pudemos recebê-las sugerem-se como sendo devidas ao facto de o sistema de envio de informações meteorológicas do INAM não estar a funcionar, ou de ter havido atraso no trabalho de previsão por parte do INAM. Se as informações meteorológicas não chegam a tempo, não podemos utilizá-las para fins de transmissão televisiva".
- Seria muito apreciado se os avisos e alertas meteorológicos passassem a ser emitidos sem problemas do nível Provincial para o nível de Distrito local.

- Eles sabem que o INAM produz, diariamente, o vídeo para o programa de transmissão televisiva do relatório de informações meteorológicas. No entanto, mesmo que o vídeo seja fornecido pelo INAM, não se sabe se as empresas privadas de televisão irão utilizá-lo nos seus estúdios, uma vez que nem todas utilizam os mesmos materiais.
- As empresas estão a utilizar o site do INAM (STV). No que se refere à questão apontada de que "por vezes, as informações meteorológicas podem não chegar a tempo", é necessário estabelecer formas de substituição positivas por parte do INAM.

O Sr. Nakai indicou ao INMA o resultado deste levantamento por questionário, a fim de se discutir sobre a política de melhoria dos avisos e alertas meteorológicos de forma alinhada com estas solicitações.

(6) Melhorar as previsões e alertas meteorológicos com base nos resultados do questionário

O plano original

Em colaboração com o INAM, o perito da JICA criará planos de melhoria relativamente às previsões e alertas. Tais planos deverão ser divididos em "plano a curto prazo" e "plano a médio-longo prazo", uma vez que o plano de manutenção da infra-estrutura de trabalho de previsão deverá fazer parte dos mesmos. É necessário que o INAM volte a examinar estes planos adequadamente, discernindo o grau de realização a nível das melhorias.

- No dia 21 de Março de 2017, O Sr. Nakai propôs os problemas actuais a serem melhorados e temas a médio e longo prazo que deverão ser abordados pelo INAM no futuro, tendo realizado uma reunião, na qual os assuntos foram tratados de forma franca, com os directores e chefes de cada departamento do INAM (O Director Geral esteve ausente devido a uma reunião externa). Os problemas actuais são propostos pelo Sr. Nakai com base nas questões sobre as quais os peritos da equipa têm vindo a discutir até agora. No que se refere aos assuntos a tratar a médio e longo prazo, o Sr. Nakai considera que os mesmos se irão converter em referência no momento futuro em que forem solicitados novos projectos a vários doadores, tais como a JICA (ver o Apêndice H-4).
- Surgiram declarações por parte dos directores e chefes de cada departamento do INAM afirmando que "gostaríamos de efectivar a utilização desta proposta, a fim de melhorar a observação, previsão e alertas meteorológicos".

(7) Outros

Palestra para jovens no INAM

- No dia 13 de Março, o Sr. Nakai realizou a palestra intitulada "Como é que devemos trabalhar olhando para onde?", com o intuito de a mesma se converter num auxílio para os jovens do INAM trabalharem de forma responsável, sentindo-se altamente motivados nos seus empregos. O Sr. Nakai propôs que a palestra fosse realizada duas vezes. Porém, acabou por se realizar apenas uma,

devido a razões apresentadas por parte do INAM. Esta palestra foi realizada com base no que foi feito pelo Sr. Nakai ao longo do seu mandato na Japan Meteorological Agency, tendo o mesmo distribuído material actualizado para o INAM (ver Apêndice H-5), contando com a participação de cerca de 30 pessoas. Apesar de as avaliações dos participantes nesta palestra variarem, provavelmente, em função das diferenças culturais do país e do sentido de valor atribuído ao emprego, o Sr. Nakai sente-se confiante de que, no geral, a palestra foi popular.

Emissão do boletim informativo do projecto

- A fim de se fazerem progressos significativos neste projecto, é importante fazer com que toda a gente no INAM entenda o conteúdo do mesmo e proceda com a cooperação dos membros da equipa do INAM. A equipa de projecto da JICA deu início à emissão de boletins a partir da 3.ª estadia. Até Março de 2017, publicámos um total de seis volumes (ver Apêndice F).

3.7 Aquisição de equipamento

A equipe de especialistas adquiriu os seguintes equipamentos necessários para a implementação das atividades do projeto. O equipamento adquirido no Japão foi transportado para Moçambique e foi entregue ao INAM no dia 29 de fevereiro de 2016. Uma cerimônia de entrega foi realizada no dia da OMM de 21 de março de 2016 (Fig. 3-55). Os papéis de mão são dados no anexo D.

Tabela 3-20 adquirido equipamento 1

Data de entrega: 29 Feb 2016

No	Item	Qty	Purpose/Remarks	Specification	Remark
1	PC (laptop)	1 (J)	PC for inspection of local observatories' instruments	Windows, MS-office, anti-virus software	Toshiba dynabook RZ83/TB
2	Digital barometer (3 sensors)	1 (J)	National standard of INAM (calibrated at RIC Tsukuba)		Vaisala PTB-330TS, M170, HMP155 (3 sensors)
3	Digital barometer (1 sensor)	3 (J)	Parts of National standards of INAM (calibrated at RIC Tsukuba) For inspection of local observatories		Vaisala PTB-330TS, M170, (1 sensor)
4	Digital thermometer	3 (J)	National standards of INAM (calibrated at RIC Tsukuba)	Pt sensor	Anritsu Meter Co.,
5	Assmann	5 (J)	Calibration in INAM	Assmann aspiration psychrometer	Yoshino Keisoku Co.
6	Calibration goods for thermometer	1 (M)	Calibration in INAM	Water filter, ice flaker, cooler box	
7	Rain gage	5 (J)	Comparison of rain gage	Tipping bucket type, its base and data logger	
8	Rain gage calibration cylinder	1 (J)	Calibration of rain gage	Plastic Cylinder for rain gage	

9	PC (desktop)	1 (M)	Store satellite, NWP, charts, observation data Trail for weather guidance	Windows, MS- office, anti- virus software	Hewlett & Packard
10	Hard disk unit	1 (J)	Hard Disk storage unit (maximum for 5 HDs)	Century SATA6G	Not procured yet
11	Hard Disk	5 (J)	Data storage	SATA 4Tbyte	Not procured yet
12	Pressure adjustment pump	1	Barometer inspection (for output 1)	Equivalent of RIC Tsukuba	Daiichi Kagaku Type –V1
13	Pipe work, jigs and related parts	1	Barometer inspection (for output 1)	Equivalent of RIC Tsukuba	Daiichi Kagaku Pipe work, jigs and related parts
14	Liquid Bass Chamber	1	Temperature inspection	Temperature indication, setting of 1/100 °C	Thomas Co. Celsius 100L

(M) Procured in Mozambique, (J) Procured in Japan



Fig 3-55 Cerimônia de entrega (da esquerda: Especialista em JICA, DG do INAM, Representante da JICA)



Fig 3-56 Inspeção de equipamentos de calibração pelo ministro dos Transportes e da Comunicação

Com a mudança das atividades do projeto para o aprimoramento de capacidades em previsão do tempo e alertas de radar para satélite e AWS, a equipe de especialistas adquiriu data loggers e modems de pluviômetros no Japão e transportou para Moçambique em setembro de 2016. A equipe instalou três AWSs em Aeroportos de Nampula, Beila e Maputo. Além disso, termômetros e higrômetros foram adicionados às estações do aeroporto em janeiro de 2017. Esses instrumentos (Tabela 3-21) foram entregues ao INAM no JCC em 7 de julho de 2017.

Tabela 3-21 adquirido equipamento 2 (AWS)

Data de entrega: 7 July 2017

N o	Item	Qt y	Purpose/Remarks	Specification	Remark
15	Data logger (J)	3	Data logger (data storage and data communication) and battery 15Ah	TCP/IP socket and ftp	Campbell data logger CR800
16	Modem (j)	3	Data communication	GSM modem	CSN-3GR
17	Solar battery panel (J)	3	Electricity provision (DC-17V)	12W, 17V With attachment	

18	Logger box (J)	3	Box for logger, battery, modem and related gears		C-ENC14-MM
19	Thermometer (J)	3	Thermometer (Pt-100)	With JMA verification	C-HPT-10—JM Cable 10m
20	Hygrometer (J)	3	Pt-thermometer and capacitance hygrometer (output 0-1V)	With JMA verification	CVS-HMP155D-10-JM (Vaisala) Cable 10m

(J) Procured in Japan

Tabela 3-22 Número de Calibração JMA

Data de entrega:: 7 July 2017

		Rain gage	Thermometer	Hygrometer
		Takeda Keiki TKF-1UD Type Calibration 10507	C-HPT-JM	Vaisala HNP155
Nampula	Calibration Number	15219 (2015.07)	1611-06(2016.10)	M4710319(2016.11)
	INAM-check-sheet		No.1(check sheet)	
Beira	Calibration Number	15217(2015.07)	1611-05(2015.10)	M4710320(2015.11)
	INAM-check-sheet		No.2(check sheet)	
Maputo	Calibration Number	15218(2015.07)	1611-04(2015.10)	M4710321(2015.11)
	INAM-check-sheet		No.3(check sheet)	

3.8 Formação no Japão

3.8.1 Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos

(1) Contornos da formação no Japão

(a) Curso de formação

Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos (J1522000)

(b) Período

1 a 11 de Dezembro de 2015

(c) Formandos

4 membros do pessoal do INAM

Tabela 3-23 Lista de formandos para a formação
"Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos"

		Name	Division and Position	Task in charge of the JICA project
1		Mr. Mustafa Mussa	Head of Training and Institutional Development Department	INAM Project Manager of JICA Projector
2		Mr. Joaquim Recard	Chief engineer of maintenance Department	couterpart of equipment inspection/maintenance at Maputo
3		Mr. Benjamim Ben Masnhica	Head of Maintenance Department	couterpart of equipment inspection/maintenance at Maputo
4		Mr. Panenga Luís Dabira	Maintenance engineer for Manica Superior Politecnic Institute weather station	couterpart of equipment inspection/maintenance at Beira

(2) Conteúdo da formação

(a) Finalidade e objectivos da formação

Em Moçambique, o Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) é responsável pela observação e previsão meteorológicas, no âmbito da Agência de Transportes e Telecomunicações. Visando uma observação exacta, a fim de emitir alertas meteorológicos precisos, é necessário efectuar a

transferência de técnicas referentes à "Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos" para os principais membros do pessoal do departamento de manutenção e inspeção do INAM. A fim de reforçar as capacidades das equipas de inspeção e manutenção do INAM, são implementadas actividades de transferência de técnicas para o pessoal do INAM, na sede e nos observatórios locais. Através da transferência de técnicas para uma inspeção/observação exacta, espera-se que esses dados precisos de observação venham a contribuir para previsões precisas e para as reduções do risco de desastre (DRR, "Disaster Risk Reductions").

A Organização Meteorológica Mundial exige que todos os serviços nacionais de meteorologia mudem para dados de observação meteorológica exactos, obtidos através de equipamento meteorológico inspeccionado em conformidade com o programa "World Weather Watch", para a observação de catástrofes naturais e emissão de alertas de DDR adequados. Esta formação foi planeada com base na exigência da OMM (WMO) de rastreabilidade face ao padrão internacional, de manter a precisão dos instrumentos meteorológicos e de efectuar uma manutenção adequada ao equipamento, a fim de serem adquiridas competências de inspeção, calibragem e manutenção de equipamentos meteorológicos, através de formações realizadas no Regional Instrument Center Tsukuba da JMA.

Os objectivos do presente curso de formação traduzem-se nos 4 itens que passamos a descrever:

- (i) Obter conhecimentos para uma observação precisa e para preservar a estrutura de inspeção/manutenção (mantendo a precisão dos equipamentos e a rastreabilidade face ao padrão internacional).
- (ii) Obter conhecimentos sobre a calibragem dos instrumentos e a tabela de correcção do equipamento, e entender a importância da manutenção regular e respectivos procedimentos, a fim de implementar uma observação meteorológica precisa.
- (iii) Obter conhecimentos quanto aos princípios dos equipamentos meteorológicos e respectiva manutenção.
- (iv) Adquirir competências para a implementação de actividades de instrução técnica nos observatórios locais.

O curso de formação foi concebido para obter esses resultados através da formação, consistindo, principalmente, de exercícios de calibragem e inspeção de equipamentos. Também inclui palestras sobre as actividades de prevenção de desastres naturais no Japão, bem como visitas para inspeccionar as instalações no que se refere às actividades de inspeção, observação, previsão, utilização dos dados de radar e divulgação de informações meteorológicas.

As competências técnicas aprendidas através das formações vão melhorar as capacidades de inspeção/manutenção do INAM, podendo o mesmo, por fim, melhorar a precisão da observação meteorológica.

(b) Cronograma da formação

Quadro 3-24 Cronograma da formação "Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos".

No.	Date		training contents	Lector	Place	1 administrative manager	Place	Accomodation
			3 INAM maintenance officers					
1	2015/11/29	Sun	Travel (Maputo -> Tokyo)					
2	2015/11/30	Mon	Travel (Maputo -> Tokyo)					
3	2015/12/1	Tue	AM	JICA briefing	JMA/JMBSC	RIC tsukuba and JMA HQ	same as other members	JICA Tsukuba
			PM	A short tour to JMA headquarter (observation dep., forecast dep., earthquake & volcano dep.)				JICA Tsukuba
4	2015/12/2	Wed	AM	Lecture: RIC activities, Actinometer traceability	JMA/JMBSC	RIC tsukuba		JICA Tsukuba
			PM	Rain gage inspection section				JICA Tsukuba
5	2015/12/3	Thu	AM	Thermometer traceability	JMA/JMBSC	RIC tsukuba		JICA Tsukuba
			PM	Thermometer comparison with a travel standard.				JICA Tsukuba
6	2015/12/4	Fri	AM	Barometer traceability	JMA/JMBSC	RIC tsukuba	JICA Tsukuba	
				Barometer comparison with a travel standard.				
			PM	Inspection for Wind tunel chamber				
			Thermoter/Rain gage traceability					
7	2015/12/5	Sat	Preparation and documentation		JICA Tsukuba		JICA Tsukuba	
8	2015/12/6	Sun	Preparation and documentation		JICA Tsukuba	Travel [Tokyo-Kyoto]	JICA Tsukuba/ Kyoto	
9	2015/12/7	Mon		A exercise calibration and comparison (thermometer 1)	JMBSC	JMBSC instrument dep.	Doshisya Univ or Kyoto Univ.	JICA Tsukuba/ Doshisya Univ.
							Meeting with Luisa Adriano Chanque	JICA Kobe
10	2015/12/8	Tue		A exercise calibration and comparison (thermometer 2)	JMBSC	JMBSC instrument dep.	ADBR	JICA Tsukuba/ ADBR
							Travel [Kyoto-Tokyo]	JICA Tokyo
11	2015/12/9	Wed		A exercise calibration and comparison (barometer 1)	JMBSC	JMBSC instrument dep.	JMA observation system and structure	JICA Tsukuba/ JMA Tokyo
							JMA weather forecast and warnings system and structure	JICA Tokyo
12	2015/12/10	Thu	AM	A exercise calibration and comparison (barometer 2)	JMBSC	JMBSC instrument dep.	Disaster Risk Reduction program of WMO	JICA Tsukuba
			PM	Thermometer comparison with Assmann psychrometer			JMA activities for DRR past 70 years	
13	2015/12/11	Fri	AM	Exercise: Making inspection and maintenance manual	JMBSC	JMBSC instrument dep.	same as other members	JICA Tsukuba
			PM	Final reporting and ceremony for Certification				
14	2015/12/12	Sat	Travel (Tokyo to Maputo)					
15	2015/12/13	Sun	Travel (Tokyo to Maputo)					

RIC Regional Instrument Center (Centro Regional de Instrumentos)

JMBSC: Japan Meteorological Business Support Center (Centro de Apoio ao Negócio Meteorológico do Japão)

ADRC: Asian Disaster Reduction Center (Centro Asiático para a Redução de Desastres)

(c) Currículo

O currículo da formação é apresentado na Tabela 3-25.

Tabela 3-25 Currículo da formação
"Verificação e Manutenção de Instrumentos Meteorológicos"

estilo	duração	conteúdos	orador	instalações
palestra	4 horas	Contornos das actividades da JMA	Sede da JMA	Sede da JMA
inspecção		Inspeção da sala de operações da JMA	Sede da JMA	Sede da JMA
inspecção		Inspeção da sala de operações de observação da JMA	Sede da JMA	Sede da JMA
inspecção		Inspeção do observatório de Kitanomaru	Sede da JMA	Kitanomaru
palestra	2 horas	Contornos do RIC Tsukuba, observação automática, observação de superfície, campo de observação, calibragem, inspeção, manutenção e resolução de problemas	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
inspecção	3 horas	Inspeção ao RIC Tsukuba e observação da sonda de ozono	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
Palestra, inspecção	2 horas	Princípios e rastreabilidade do termómetro (inspeção de dispositivos de inspeção)	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
exercício	2 horas	Calibragem em função dos padrões de viagem (termómetro)	JMBSC	RIC Tsukuba
inspecção	1 hora	Inspeção do observatório de camadas superiores da atmosfera e do Instituto de Investigação Meteorológica	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
palestra	1 hora	Princípios e rastreabilidade do barómetro (inspeção de dispositivos de inspeção)	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
inspecção	1 hora	Calibragem em função dos padrões de viagem (barómetro)	JMBSC	RIC Tsukuba
inspecção	2 horas	Inspeção do túnel de vento (inspeção e rastreabilidade do anemómetro)	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
palestra		Princípios e rastreabilidade do higrómetro (inspeção de dispositivos de inspeção)	RIC Tsukuba	RIC Tsukuba
inspecção	1,5 dias	Calibragem do termómetro de vidro (inspeção do ponto de gelo e utilização do dissipador FTL)	JMBSC	JMBSC
palestra	3 horas	Exercício de calibragem do barómetro	JMBSC	JMBSC
exercício	2 horas	Exercício de limpeza e reenquadramento do psicómetro de aspiração Assmann	JMBSC	JMBSC
exercício	3 horas	Exercício de calibragem utilizando o psicómetro de aspiração Assmann	Sede da JMA	RIC Tsukuba
Inspeção, discussão	2 horas	Debate do plano de investigação na Universidade de Doshisya	Prof. Yamane	Universidade de Doshisya

inspecção	3 horas	Inspeção ao escritório regional de Osaka da JMA	Sede da JMA	Escritório de Osaka da JMA
inspecção	2 horas	Asian Disaster Reduction Center (Centro Asiático para a Redução de Desastres)	Sr. Nakai	Cidade de Kobe
palestra	2 horas	Sistema de observação meteorológica	JMBSC	JMBSC
palestra	3 horas	Produtos de radar e utilização das previsões meteorológicas	JMBSC	JMBSC
palestra	2 horas	Programa de redução de desastres (DDR, "Disaster Reduction Program") da OMM (WMO)	JMBSC	JMBSC
palestra	2 horas	Actividades e alertas meteorológicos para fins de DRR	JMBSC	JMBSC

(3) Resultado da formação

(a) Resultado da formação

Através da formação, os formandos obtiveram conhecimentos e experiência sobre a finalidade e objectivos da mesma. A avaliação dos resultados alcançados com a formação relativamente aos objectivos da mesma é a seguinte.

- (i) Obter conhecimentos para uma observação precisa (mantendo a precisão dos equipamentos e a rastreabilidade face ao padrão internacional) e para preservar a estrutura de inspecção/manutenção.

Os formandos voltaram a confirmar os seus conhecimentos no que se refere à inspecção de equipamentos meteorológicos, garantindo a estrutura de precisão e rastreabilidade dos mesmos, tendo também entendido as cadeias de interrupção da rastreabilidade dos equipamentos do INAM, bem como as contramedidas para melhorar essas situações.

- (ii) Obter conhecimentos sobre a calibragem dos instrumentos e a tabela de correcção do equipamento, e entender a importância da manutenção regular e respectivos procedimentos, a fim de implementar uma observação meteorológica precisa.

Através de exercícios reais de calibragem dos equipamentos, os formandos aprenderam/confirmaram os processos de calibragem de facto. Além disso, fizeram exercícios de manutenção e aprenderam/confirmaram procedimentos de manutenção adequados. A fim de estabelecer uma estrutura estável de inspecção/calibragem/manutenção, deverão ser implementadas formações de acompanhamento (revisões) de forma reiterada.

- (iii) Obter conhecimentos quanto aos princípios dos equipamentos meteorológicos e respectiva manutenção.

Através das palestras da 1.^a semana, os formandos puderam obter conhecimentos suficientes, tendo também recebido os materiais educativos disponíveis para formações internas no INAM.

- (iv) Adquirir competências para a implementação de actividades de instrução técnica nos observatórios locais.

Através da formação, os formandos obtiveram materiais/ideias para formações/palestras dentro do INAM.

(b) Planos para o futuro

Os planos de objectivos de formação para actividades futuras são os seguintes:

- (i) Obter conhecimentos para uma observação precisa e para preservar a estrutura de inspecção/manutenção (mantendo a precisão dos equipamentos e a rastreabilidade face ao padrão internacional).

Encontram-se agendadas formações de acompanhamento a realizar em Fevereiro de 2016, bem como mais formações de acompanhamento, dadas por peritos do RIC-Tsukuba, para Agosto de 2016. Através destas formações, as capacidades técnicas seriam reconfirmadas e a estrutura seria reforçada.

- (ii) Obter conhecimentos sobre a calibragem dos instrumentos e a tabela de correcção do equipamento, e entender a importância da manutenção regular e respectivos procedimentos, a fim de implementar uma observação meteorológica precisa.

Quanto à calibragem do equipamento e às actividades de criação da tabela de correcções, ambas são revistas pelos peritos, várias vezes, durante a estadia dos mesmos. Adicionalmente, os peritos discutem e elaboram, em conjunto com os C/Ps, um plano de manutenção regular para o INAM, e implementam formações no local de trabalho, no decurso do plano, através da utilização de manuais.

- (iii) Obter conhecimentos quanto aos princípios dos equipamentos meteorológicos e respectiva manutenção.

Os materiais obtidos pelos formandos durante a formação seriam partilhados com membros de outras equipas de pessoal do INAM. E estes materiais podem ser utilizados na formação de observadores do INAM (40 observadores) planeada para o Verão de 2016.

- (iv) Adquirir competências para a implementação de actividades de instrução técnica nos observatórios locais.

Os especialistas planeiam ainda implementar formações no local de trabalho nos observatórios locais.

3. 8. 2 Previsão e Alertas Meteorológicos

(1) Contornos das formações no Japão

(a) Curso de formação

Previsão e Alertas Meteorológicos

(b) Período

21 de Novembro a 2 de Dezembro de 2016

(c) Formandos

4 membros do pessoal do INAM

Tabela 3-26 Lista de formandos para a formação de "Previsão e alertas meteorológicos"

		Nome	Departamento e cargo
1		Sr. DOMINGOS Aurélio Jorge Victor	Chefe do Centro de Apoio Aeronáutico, Departamento de Previsão Meteorológica, INAM
2		Sr. QUISSICO Daniel Zefanias	Delegado Provincial, Delegação da Província de Gaza, INAM
3		Sr. MANJATE Guels Mauro Armnado	Meteorologista, Departamento de Previsão Meteorológica, INAM
4		Sr. ALBERTO Queiroz	Meteorologista, Departamento de Previsão Meteorológica, INAM

(2) Conteúdo da formação

(a) Finalidade e objectivos da formação

Em Moçambique, o Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) é responsável pela emissão de previsões e alertas meteorológicos. O reforço das capacidades de previsão e alertas meteorológicos do INAM constitui uma das finalidades do projecto, mas os sistemas utilizados pelo INAM no fornecimento de informações meteorológicas para actividades de prevenção de desastres são insuficientes e a técnica de previsão meteorológica com dados de previsão numérica e observacionais tem de ser melhorada.

A finalidade deste curso de formação consiste em melhorar a capacidade dos meteorologistas,

através da aquisição de um conhecimento abrangente sobre os serviços meteorológicos da Japan Meteorological Agency (AMJ), incluindo a sua estrutura para fins de previsões e alertas meteorológicos, os dados observacionais e dados de NWP utilizados para a sua previsão operacional e as suas formas de divulgação de informações meteorológicas aos utilizadores.

Os objectivos do presente curso de formação traduzem-se nos 3 itens que passamos a descrever:

- 1) Obter conhecimento sobre como é que as previsões e alertas emitidos pela autoridade meteorológica são utilizados para os fins das actividades de prevenção de desastres das autoridades envolvidas.
- 2) Obter conhecimento quanto aos tipos de dados de observação e previsão necessários para a preparação eficaz de previsões e alertas, e quanto aos conteúdos que devem ser incluídos nos mesmos.
- 3) Obter conhecimento quanto a sistemas eficazes para emitir e divulgar as previsões e alertas aos utilizadores.

O curso de formação foi concebido para alcançar estes objectivos através de palestras sobre os serviços de observação, previsão e prevenção de desastres da JMA, visitas técnicas à sede, sede regional, estações meteorológicas locais da JMA e gabinetes/autoridades locais interessadas, bem como de exercícios de previsão e orientação meteorológica. Através da formação, espera-se melhorar a capacidade e entendimento dos meteorologistas, no que se refere à previsão, para os serviços meteorológicos a serem fornecidos no futuro pelo INAM.

(b) Cronograma da formação

Tabela 3-27 Agenda do curso de formação "Previsão e Alertas Meteorológicos"

No.	Date		Contents	Lecturer	Place	Accommodation
1	2016/11/19	Sat	Travel (Maputo → Tokyo)			
2	2016/11/20	Sun	Travel (Maputo → Tokyo)			JICA Tokyo
3	2016/11/21	AM	JICA briefing		JICA Tokyo	JICA Tokyo
		PM	Lecture1: Met services of JMA, JMA's observation system (13:45–16:30)	Sasaki, Jomura (JMBSC)	JMBSC	
4	2016/11/22	AM	Lecture2: JMA's forecasting system, DRR in Japan (13:45–16:30)	Sasaki, Yokoyama (JMBSC)	JMBSC	JICA Tokyo
		PM	Technical tour 1: JMA Headquarters, Observation field (13:45–17:15)	JMA Headquarters	JMA·Headquarters	
5	2016/11/23	Wed	(Hato-bus tour)			JICA Tokyo
6	2016/11/24	AM	Technical tour2: Maebashi LMO (10:30–12:00)	Maebashi LMO	JMA·Maebashi LMO	JICA Tokyo
		PM	Technical tour3: Maebashi City (13:30–16:00)	Maebashi City	Maebashi City Office	
7	2016/11/25	AM	Lecture3: Introduction to satellite services (10:00–12:00)	MSC	JMA·Meteorological Satellite Center	JICA Tokyo
		PM	Technical tour4: Meteorological Satellite Center (13:30–15:30)	MSC		
8	2016/11/26	Sat	Preparation			JICA Tokyo
9	2016/11/27	Sun	Travel (Haneda-Sapporo)			JICA Sapporo
10	2016/11/28	AM	Technical tour5: Hokkaido Broadcast (10:00–12:00)	Hokkaido Broadcast	Hokkaido Broadcast	JICA Sapporo
		PM	Technical tour6: Sapporo Regional Headquarters (13:15–17:00)	Sapporo RHQ	JMA·Sapporo R_HQ	
11	2016/11/29	AM	Travel (Sapporo-Haneda)			JICA Tokyo
		PM	Technical tour7: NHK (13:30–15:00)	NHK	NHK	
12	2016/11/30	AM	Exercise1: Weather forecast and warning (09:45–12:00)	Sasaki (JMBSC)	JMBSC	JICA Tokyo
		PM	Lecture4: Weather radar (13:30–16:30)	Makihara (JMBSC)		
13	2016/12/1	AM	Exercise2: Weather forecast and warning (09:45–12:00)	Sasaki (JMBSC)	JMBSC	JICA Tokyo
		PM	Lecture5: Forecast guidance (13:30–16:30)	Taira (JMBSC)		
14	2016/12/2	Fri	Evaluation meeting, Closing ceremony		JICA Tokyo	JICA Tokyo
15	2016/12/3	Sat	Travel (Tokyo to Maputo)			
16	2016/12/4	Sun	Travel (Tokyo to Maputo)			

(3) Resultado da formação

(a) Conquistas da formação

A fim de melhorarem as capacidades de previsão e alertas meteorológicos, os formandos obtiveram conhecimentos e experiência relativamente a 3 itens dos objectivos de formação. A avaliação das conquistas da formação é a seguinte:

- 1) Obter conhecimento sobre como é que as previsões e alertas emitidos pela autoridade meteorológica são utilizados para os fins das actividades de prevenção de desastres das autoridades envolvidas.

Através de palestras e visitas técnicas à sede regional de Sapporo, ao gabinete meteorológico local de Maebashi, às instalações do governo municipal de Maebashi e a estações emissoras de TV, os formandos aprenderam sobre a utilização das informações meteorológicas nas actividades de prevenção de desastres.

- 2) obter conhecimento quanto aos tipos de dados de observação e previsão necessários para a preparação eficaz de previsões e alertas, e quanto aos conteúdos que devem ser incluídos nos mesmos.

Através de palestras e exercícios sobre previsões e alertas meteorológicos, bem como visitas técnicas à sede da JMA, à sede regional e a gabinetes meteorológicos locais, os formandos entenderam quais são as informações de observação e previsão necessárias para prepararem previsões e alertas.

- 3) Obter conhecimento quanto a sistemas eficazes para emitir e divulgar as previsões e alertas aos utilizadores.

Através de palestras e visitas técnicas à sede da JMA, à sede regional, ao gabinete de meteorologia local, às autoridades de prevenção de desastres e a estações emissoras de TV, os formandos entenderam os sistemas e estrutura utilizados pela JMA para disseminar informações meteorológicas aos utilizadores de forma oportuna e adequada.

(b) Planos para o futuro

Os planos futuros para utilizar as conquistas da formação são os seguintes:

- 1) Obter conhecimento sobre como é que as previsões e alertas emitidos pela autoridade meteorológica são utilizados para os fins das actividades de prevenção de desastres das autoridades envolvidas.

A equipa de peritos e o perito da JICA irão fornecer suporte contínuo em termos de diálogo com os meios de comunicação social e autoridades interessadas em Moçambique.

- 2) obter conhecimento quanto aos tipos de dados de observação e previsão necessários para a preparação eficaz de previsões e alertas, e quanto aos conteúdos que devem ser incluídos nos mesmos.

A equipa de peritos realizou uma formação no local de trabalho sobre previsão durante a estação de chuvas de 2016/2017 e planeia prosseguir com a formação no local de trabalho durante a próxima estação de chuvas. Como parte da formação no local de trabalho sobre previsão, será implementada uma formação de acompanhamento.

- 3) Obter conhecimento quanto a sistemas eficazes para emitir e divulgar as previsões e alertas aos utilizadores.

A equipa de peritos e o perito da JICA irão fornecer suporte para a melhoria das previsões e alertas, bem como dos sistemas de divulgação, através de um estudo por entrevista realizado junto aos meios de comunicação social e autoridades de prevenção de desastres em Moçambique.

Capítulo 4. Análise do Projecto

O projecto tem como finalidade a melhoria da observação meteorológica, previsão meteorológica e alertas do INAM, e o seu objectivo geral traduz-se na seguinte frase: "As capacidades de resposta a desastres naturais em Moçambique encontram-se reforçadas".

As políticas de transferência técnica do projecto são (i) a transferência de conhecimentos da JMA para o INAM no que se refere à redução do risco de desastres e (ii) registar os conhecimentos do INAM em documentos (a equipa concentrou os seus esforços em melhorar as competências do INAM no que se refere à armazenagem documental dos conhecimentos e experiências de observação meteorológica, de previsão e de alertas).

O contexto do INAM, no início do projecto, não foi preferencialmente mencionado no relatório do estudo de base. Ou seja, a reabilitação de radares não havia sido conseguida, o GTS ("Global Telecommunication System" / Sistema Global de Telecomunicações) encontrava-se suspenso devido a falha na linha de comunicações, o sistema de recepção de satélite e o SADIS ("SATellite DIstribution System" / Sistema de Distribuição por Satélite) não funcionou correctamente. No entanto, o INAM implementou observações e previsões diárias utilizando dados obtidos através da Internet, e as suas actividades foram implementadas de forma bastante estável.

Este projecto consiste em 2 resultados: o Resultado 1 é a transferência de competências técnicas no que se refere à observação de superfície, operação/manutenção do sistema de radar e melhoria da rastreabilidade do equipamento; o Resultado 2 é a transferência de competências técnicas referentes à previsão e alertas meteorológicos. Relativamente ao Resultado 1, a observação, no início do projecto (excepto a observação através de radar) foi maioritariamente implementada com base nas orientações da OMM. Se a equipa recuperar os padrões do INAM e os mecanismos de calibragem (câmaras, etc.), e implementar formações de transferência técnica, os pontos de interrupção da cadeia de rastreabilidade deverão ser eliminados. E se a equipa melhorar os manuais de observação e manutenção com base nas actividades do INAM, a capacidade de observação deverá ser documentada e melhorada.

No que se refere à observação por radar, a reabilitação dos sistemas de radar da Beira e Xai-Xai, programada pelo Banco Mundial, não havia sido realizada e não existia qualquer perspectiva de os sistemas de radar voltarem a ficar operacionais. E quanto às previsões, o INAM não pôde utilizar dados de radar, nem dados NWP (obtidos através da linha GTS), nem dados EUMSTSAT (obtidos através do sistema de recepção de dados por satélite doado pelo projecto PUMA). No início, houve dificuldades para alcançar o resultado do projecto nas actividades relacionadas com esses dados.

Quanto ao Resultado 1 (excepto no que se refere ao radar), ao longo do plano de trabalho, os termómetros e barómetros padrão do INAM foram adquiridos no Japão e inspeccionados no RIC ("Regional Instrument Center of WMO" / Centro Regional de Instrumentos da OMM) da JMA, em Tsukuba, como parte das formações no Japão, tendo sido depois enviados do Japão para Moçambique, configurados no laboratório do INAM, e o procedimento de inspecção revisto em conjunto com o perito de rastreabilidade/perito de curto prazo da JMA. Aí, com a repetição do procedimento de inspecção, as competências técnicas de rastreabilidade foram transferidas de forma sólida para o INAM. Quanto à observação de superfície, com referência à directriz da OMM e materiais relacionados, o perito de observação desenvolveu manuais para a observação de superfície, princípios dos equipamentos meteorológicos, procedimentos de observação e métodos de comparação com os padrões. Utilizando estes documentos, o perito implementou palestras na sede, em 2016, e nos observatórios locais, em 2017. Através destas actividades, as competências técnicas referentes à observação foram transferidas para o INAM, principalmente na sede e parcialmente nos observatórios locais. Este documento encontra-se disponível para futuras actividades do INAM em todos os observatórios locais, a fim de melhorar o procedimento e a precisão das observações.

A transferência técnica para o Resultado 1 encontra-se praticamente toda implementada, tendo sido também desenvolvidos documentos para melhorias futuras, mas a observação controlada de forma manual deve ser convertida em observação automática e o INAM tem de se preparar para isso, porque, por exemplo, a OMM recomenda ao NHMS (National Hydro-Met Service), com base no Tratado de Minamata, que deixe de utilizar equipamentos de mercúrio nas observações de termómetro e pressão. Quando o INAM mudar para a observação automática, a câmara e os padrões introduzidos através do projecto serão utilizados plenamente e a rastreabilidade nos observatórios locais será reforçada.

No que se refere à apresentação da AWS ("Automatic Weather Station" / Estação Meteorológica Automática), o Banco Mundial planeou uma rede nacional consistindo, principalmente, em pluviómetros e medidores de nível das águas fluviais, mas o plano não avançou sem incidentes, pelo que o lançamento da rede não é esperado para breve. Por outro lado, a título experimental, este mesmo projecto instalou 3 AWS, em Maputo, Beira e Nampula, a fim de monitorar as chuvas intensas, verificando-se que as AWS funcionam correctamente e recolhem dados, com intervalos de 10 minutos, de forma estável. Os dados recolhidos são monitorados na divisão de observação/previsão de Maputo e da Beira para fins de observação de eventos de chuvas intensas e temperatura, estabelecendo um precedente para a futura rede de AWS.

Neste projecto, um dos objectivos da transferência de competências técnicas foi alterado de "radar" para "satélite" e AWS, tendo sido estabelecidos 3 AWS em Maputo, em Nampula e na Beira. Na viagem realizada à Beira para fins de manutenção (Março de 2018), o Sr. Panenga, do Observatório da Beira, solicitou os processos que passamos a descrever, relacionados com a instalação de AWS, de modo a reforçar as capacidades técnicas para o estabelecimento desse sistema:

1. Projecto de equipamentos e rede de AWS concebido pelo C/P e pelo perito.
2. Formação técnica fornecida pelo fabricante ao C/P.
3. Que o C/P implemente a instalação de AWS nos locais com o apoio do perito e do fabricante.
4. Que o C/P faça a gestão da rede de AWS e que o perito apresente sugestões de melhoria.

Neste projecto, devido aos problemas de rede e à escassez de recursos de engenharia por parte do INAM, a equipa não pôde realizar a respectiva implementação em conjunto com os processos acima descritos. No entanto, tais processos constituem a forma ideal de se realizar a transferência técnica do perito para o C/P. Ao projectarmos a próxima fase, devemos ter em mente os processos solicitados no que se refere às transferências técnicas para o INAM.

A questão que se mantém relativamente aos padrões do INAM é que os mesmos têm de ser comparados, regularmente, com o padrão nacional ou internacional (padrão de nível mais elevado), sendo necessário desenvolver no INAM o plano de agendamento para tal comparação. Neste momento, é difícil para o INAM manter as competências de comparação aprendidas através do projecto, uma vez que há poucas oportunidades para comparar equipamentos utilizando as câmaras do INAM (nos observatórios locais, utilizam-se, maioritariamente, termómetros de vidro).

Quanto ao sistema de radar, a transferência de técnicas de observação/manutenção/previsão através de dados provenientes do radar foi excluída, dado que os radares não foram reparados durante o período do projecto. Mas o sistema de radar desempenha um papel importante na observação da precipitação real e na previsão da precipitação a curto prazo. A fim de reiniciar a observação por radar (i) é necessário dispor de energia eléctrica comercial estável (preferencialmente, com um cabo eléctrico dedicado e com uma subestação eléctrica no próprio espaço) e (ii) uma linha de comunicação de dados estável, a fim de enviar os dados do local para Maputo, seria bastante necessária para a reabilitação bem-sucedida do radar.

No que se refere ao Resultado 2, uma vez que o radar, o EUMETSAT e o GTS não se encontravam em utilização, a equipa deu início a um estudo no sentido de rastrear as actividades de previsão do INAM e corrigir os materiais referentes aos procedimentos de alerta/previsão. Ao longo do estudo, a equipa

constatou que o INAM estava a recolher materiais para fins de previsão através da Internet e que implementava as tarefas diárias de forma eficaz. Por conseguinte, a equipa planeou armazenar os materiais para previsão, implementar a avaliação da previsão e publicar um relatório pós-eventos com base na discussão dos meteorologistas do INAM (os seus conhecimentos são mantidos através do relatório).

Os pontos fortes para incentivar as actividades do projecto foram os seguintes:

- O INAM guardava os relatórios de previsão, alertas e observação no PC desde 2014. Estes dados digitalizados ajudaram bastante nas actividades de verificação/avaliação (as lacunas de dados no PC foram preenchidas através de relatórios em papel).
- O SWFDP ("Severe Weather Forecasting Demonstration Project" / Projecto de Demonstração de Previsão Meteorológica referente a Mau Tempo) do South Africa Weather Service e os gráficos meteorológicos das entidades ECMWF/UK-Met-Office/South Africa Weather Service/JMA são fornecidos através da Internet, e o INAM pode executar tarefas diárias com eles de forma eficaz.

No Japão, os dados digitais dos meteorologistas (radar, satélite e dados NWP), principalmente os que são utilizados na previsão quantitativa (previsão sequencial a nível de cidade), bem como a transferência de competências técnicas visada na concepção do projecto, incluem a previsão quantitativa. No entanto, a equipa constatou que o INAM fornecia previsões e alertas aos organismos governamentais e organizações relacionadas com os mesmos utilizando informações obtidas na Internet. Por conseguinte, a equipa pôde modificar os procedimentos da transferência técnica, de modo a corresponderem às formas utilizadas pelo INAM, de facto, nos seus procedimentos de previsão, conseguindo assim implementar uma transferência técnica adequada.

Conforme mencionado acima, a equipa deu início ao armazenamento dos materiais de previsão, à avaliação das previsões todas as terças-feiras e à análise pós-evento, tendo as competências técnicas sido partilhadas e transferidas ao longo destas actividades. Adicionalmente, com a alteração da finalidade da transferência de competências técnicas para a utilização de dados provenientes de satélite e AWS, as competências técnicas para a monitoria de chuvas intensas através de satélite e AWS foram reforçadas através de OJT ("On the Job Training" / Formação no Local de Trabalho) e reuniões.

Durante as estações de chuvas de 2016/17 e 2017/18, o perito de satélite implementou a formação no local de trabalho sobre monitoria/previsão de fenómenos severos. Ao longo das reuniões (apresentações/discussões) realizadas especialmente para fins de formação no local de trabalho, os meteorologistas do INAM emitiram (com bastante antecedência) um alerta para o ciclone "Denio", fizeram um intercâmbio dos respectivos conhecimentos e discutiram a partilha de competências

associadas à previsão de eventos de chuva intensa. Ao longo do projecto, os meteorologistas do INAM desenvolveram o 1.º passo para a previsão integrada utilizando o sistema de Previsão Meteorológica Numérica, o satélite meteorológico e o AWS.

Além disso, o perito de satélite introduziu a orientação meteorológica (orientação de temperatura através do método do filtro de Kalman) e a equipa desenvolveu, a título experimental, orientações de temperatura máxima e mínima, bem como produtos de apoio ao meteorologista (previsão diária do estado do vento e condições meteorológicas) com a NWP. Em Junho de 2018, estas experiências ainda continuam a ser realizadas pelos C/P. Em todas as previsões relacionadas com os objectivos, a equipa conseguiu realizar a transferência de competências técnicas a um nível mais elevado do que aquele que havia sido previsto originalmente.

Os "Problemas referentes à implementação do projecto", "Ideias" e "Lições" reunidos ao longo do projecto encontram-se resumidos no Quadro 4-1.

Quadro 4-1 "Problemas referentes à implementação do projecto", "Ideias" e "Lições"

Emitido	Ideia	Lição
Escassez de equipamento padrão no INAM e desconexão da rastreabilidade.	Em conjunto com o RIC-Tsukuba, o projecto instalou equipamento padronizado e transferiu conhecimentos técnicos através de formações dadas no Japão e nos próprios espaços.	A transferência de competências técnicas foi implementada, de forma eficaz, ao longo do regime de cooperação internacional entre NHMS.
Rastreabilidade dos equipamentos sem ligação a observatórios locais.	Desenvolver manuais e documentos para formações e implementar palestras/exercícios na sede e em parte dos observatórios locais.	No que se refere a equipamentos de observação operados manualmente, é difícil estabelecer a ligação aos observatórios locais para fins de rastreabilidade. Com a instalação do sistema AWS, isso vai melhorar.
Radar não reabilitado e sem estar em funcionamento.	O objectivo do projecto foi alterado para satélite e AWS.	Para operar um sistema de observação de tecnologia avançada, é necessário dispor de um ambiente estável (electricidade e comunicações) e de competências de gestão.
Os dados de NWP e satélite não foram entregues ao INAM.	Ao longo das tarefas diárias do INAM, a equipa armazenou materiais para previsão e implementou a transferência de competências técnicas.	A transferência de competências técnicas ao longo das tarefas diárias do INAM foi eficaz e adequada como transferência técnica para o C/P.
A previsão e o alerta foram gravados, mas não foram revistos.	Utilizando o(a) alerta/previsão gravado(a), a equipa implementou a avaliação de previsão/alerta.	O armazenamento dos dados referentes à previsão/observação e respectiva utilização é muito importante para a transferência técnica.

<p>A análise meteorológica diária (reunião meteorológica) não foi implementada.</p>	<p>Durante a estação das chuvas de 2016/17, o perito de satélite implementou a reunião e contribuiu para o alerta antecipado/adequado relativamente ao ciclone.</p>	<p>Através da actividade do projecto, foi formada uma equipa especial para previsão/alertas, a qual contribuiu para as actividades de transferência técnica.</p>
<p>Previsão de tempo qualitativa dependente da experiência e do conhecimento de cada previsor.</p>	<p>Transferência de especialização técnica de orientação de temperatura e material de suporte de previsão diário com dados de GPV, compartilhamento de conhecimento entre os previsores por meio de instruções meteorológicas.</p>	<p>A previsão de OJT na sala de operações de previsão construiu uma relação de confiança com C / P que levou ao compartilhamento de conhecimento e à experimentação de novas técnicas.</p>

Capítulo 5. Recomendação para realização do objectivo geral

O objectivo geral e o objectivo do projecto são os seguintes:

[Objectivo Geral]

As capacidades de resposta a desastres naturais em Moçambique são reforçadas.

[Objectivo do Projecto]

O INAM é capaz de emitir melhores previsões e alertas meteorológicos, por meio da utilização de dados de qualidade controlada.

Através do projeto, a rastreabilidade e precisão de observação são melhoradas com padrões e palestras instaladas, e as habilidades de previsão também são aprimoradas com as atividades de verificação e OJT. O INAM tem sido capaz de emitir alertas antecipados de ciclone, portanto, o Objetivo do Projeto foi basicamente alcançado.

Para alcançar o objetivo geral do projeto, o INAM precisa iniciar atividades adicionais, além da continuação das atividades atuais. A equipe recomenda os termos a seguir, a fim de sustentar o Objetivo do Projeto alcançado e lidar com questões recém surgidas.

(1) Recomendações para sustentar a realização do objetivo do projeto

(a) Aprimoramento da capacidade de observação meteorológica no INAM

Para observações de superfície estáveis e melhoradas pelo INAM, são necessárias as seguintes atividades:

- Garantir e manter a rastreabilidade dos instrumentos meteorológicos

Os padrões do INAM precisam ser calibrados pelo menos uma vez por ano. A rastreabilidade de outros padrões de viagem e similares com base na calibração mútua dentro do INAM será estabelecida através de calibração individual e alternativa em todas as estações. Instrumentos meteorológicos que não sejam barômetros e termômetros também precisarão ser rastreados. A intercomparação de instrumentos meteorológicos precisa ser realizada para garantir a precisão da observação, bem como para melhorar as técnicas de rastreabilidade. Os resultados da calibração precisam ser documentados e armazenados adequadamente por pelo menos 10 anos.

- Para manter regularmente as estações locais

Para confirmar que todos os instrumentos nas estações locais são calibrados, o departamento de manutenção do INAM Central Office precisa formular planos de manutenção de longo / curto prazo e realizar manutenção de rotina. As estações locais do INAM devem registrar notas de cheques diárias / semanais propostas no âmbito do projeto.

- Rever a rede nacional de observação

As observações tripuladas são principalmente conduzidas pelo INAM no presente. A OMM recomenda a renovação de barômetros de mercúrio para barômetros elétricos, e os termômetros de vidro provavelmente serão transferidos para sensores elétricos no futuro. A fim de corresponder a estes, o INAM deve rever e revisar a rede nacional de observação (incluindo a combinação de AWS e observações tripuladas, etc.) e estabelecer a rastreabilidade da AWS.

- Desenvolver capacidade de observadores

Treinamentos e melhoria contínua da capacidade dos observadores são indispensáveis para confirmar que os observadores cumpram os princípios básicos de observação e orientação. O treinamento de observadores no INAM é atualmente limitado para novos funcionários, e treinamento periódico também deve ser adicionado para observadores experientes. Treinamento adicional deve ser realizado quando novos instrumentos, como o AWS, estiverem instalados.

- Colaborar com outras organizações

A comunicação estável é necessária para enviar dados de observação. A fonte de alimentação estável é indispensável para o funcionamento do radar meteorológico. Para melhorar suas condições de operação, o INAM precisará colaborar com organizações externas interessadas, como agências meteorológicas de aviação e empresas de telefonia móvel.

(b) Melhoria da capacidade de previsão e aviso no INAM

Esforços contínuos na avaliação das previsões meteorológicas, verificação pós-evento, briefings sobre análise / previsão meteorológica e experiências de orientação meteorológica são essenciais para o desenvolvimento e melhoria da perícia de previsão / aviso do INAM. As seguintes atividades são necessárias:

- acumulação de dados

São necessários dados digitais de alta resolução, como GPV e imagens de satélite, no entanto, o INAM não conseguiu receber estes dados de forma estável devido a conexões GTS instáveis. A estabilização da comunicação é necessária por meio de colaboração adicional com a seção de TIC e o departamento de observação.

- Avaliação de previsão e verificação pós-evento

O INAM precisa validar seus dados e previsões observados e avaliar sua precisão de previsão, a fim de melhorar seus procedimentos de previsão. A pós-avaliação de eventos climáticos extremos e avisos, compilados em relatórios mensais, melhorará a capacidade dos previsores. A instalação da AWS em 3 locais (Maputo, Beira e Nampula) permitiu a observação em tempo real e a verificação das condições meteorológicas.

- Briefings

Uma grande tela foi instalada na sala de previsão, o que possibilitou o compartilhamento de

informações e a discussão mais fáceis entre os previsores. Esse trabalho promove o desenvolvimento estável de conhecimentos e compartilhamento de conscientização entre os previsores de todas as idades.

- Previsão de orientação

A orientação de previsão introduzida no projeto é uma técnica importante para fornecer informações de previsão compreensíveis aos usuários. A operação experimental de orientação de temperatura continua no final deste projeto. Espera-se que o INAM continue o teste e use as orientações de previsão em uma base operacional no futuro.

(2) Recomendações para novos itens

Embora estes não tenham sido incluídos nos componentes do Projecto, foram identificadas algumas questões necessárias para o INAM abordar no futuro, para que o INAM alcance o Objectivo Global. A equipe recomenda as seguintes ações:

(a) Desenvolvimento de conhecimento e técnica para se adaptar às novas tecnologias

Após a instalação de 3 pilotos AWS, foram identificados os seguintes processos necessários para a expansão da AWS: 1) projeto de equipamentos e rede da AWS, 2) treinamento técnico para o INAM na instalação da AWS pelo fabricante, 3) instalação da AWS pelo INAM, 4) AWS gestão de redes pelo INAM com o apoio de melhorias por parte de especialistas. Existem planos do Reino Unido para suportar a instalação da AWS; portanto, a capacitação e a transferência técnica para os engenheiros do INAM são essenciais para garantir a manutenção adequada. Tanto o INAM quanto os doadores devem trabalhar juntos no projeto de redes, configuração, instalação e operação da rede.

(b) Melhoria do ambiente de rede e melhoria do departamento de TIC

O ambiente de rede no INAM ainda é fraco para acomodar o novo sistema de TIC para observação e previsão. A melhoria das técnicas de TIC é uma das questões urgentes para superar a estagnação técnica do INAM. Recrutamento adicional de jovens técnicos de TIC e reestruturação da seção de TIC são necessários.

(c) divulgação de informações

Alguns eventos climáticos extremos foram identificados como difíceis de prever dentro de um prazo de dois a três dias. O INAM precisa de se coordenar com outros órgãos governamentais e meios de comunicação para estabelecer medidas adicionais para disseminar informação urgente ao público.

No seminário de março de 2018, representantes dos órgãos de comunicação social e governamentais fizeram comentários e sugeriram melhorias para as previsões e avisos do INAM. Tais oportunidades são importantes para o INAM alcançar os usuários para conhecer suas expectativas.

(d) Aumento do pessoal técnico

O desenvolvimento de recursos humanos e o gerenciamento de capacidade técnica são necessários para manutenção e operação de novos equipamentos meteorológicos, como AWSs e radares. O actual pessoal e estrutura do INAM não são suficientes e o pessoal técnico adicional é indispensável

Capítulo 6. Realização da Finalidade do Projecto

6. 1 Principais conquistas e nível de realização de cada indicador

O projecto para o reforço da capacidade de observação meteorológica, previsão meteorológica e alertas na República de Moçambique começou em Abril de 2015, em estreita colaboração entre o Instituto Nacional de Meteorologia (INAM) e a Japan International Cooperation Agency (JICA). Desde o início do projecto, foram implementadas muitas actividades respeitantes à observação meteorológica (Resultado 1) e à previsão e alertas meteorológicos (Resultado 2). As principais observações e realizações encontram-se resumidas no Quadro 6-1 (para o Resultado 1) e no Quadro 6-2 (para o Resultado 2).

Quanto à observação meteorológica, apesar de o indicador 1-2 (observação de radar) não ter sido alcançado devido ao atraso inesperado na restauração dos radares da Beira e Xai-Xai, outros indicadores referentes à rastreabilidade, à observação de superfície e ao satélite meteorológico foram praticamente alcançados.

Quadro 6-1 Principais Realizações do Resultado 1

Resultado 1 (as capacidades de observação meteorológica no INAM encontram-se reforçadas)	
Indicadores	Principais conquistas
1-1. Desenvolvidas directrizes e manuais referentes à rastreabilidade e inspecção de instrumentos meteorológicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ A equipa de peritos concebeu um esboço para a directriz de calibragem e inspecção de instrumentos meteorológicos e para o manual de manutenção de instrumentos meteorológicos, em função dos resultados do estudo de base, do manual de inspecção do INAM e da directriz da JMA. Os exercícios com a directriz e o manual foram realizados várias vezes, no INAM e nas estações locais.▪ A directriz e o manual foram abordados oportunamente, em consulta com o pessoal do P/C do INAM. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none">▪ O indicador 1-1 foi alcançado.▪ A transferência técnica referente à rastreabilidade e controlo dos instrumentos meteorológicos foi quase concluída. No futuro, o INAM deve realizar formações com a directriz e o manual, regularmente, destinadas aos seus funcionários com cargos de chefia, tanto no INAM como nas estações.

<p>1-2. Desenvolvidas directrizes para controlo de qualidade dos dados do radar meteorológico e lista de verificação referente ao radar meteorológico. (original em Novembro de 2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com base nos resultados do estudo no terreno realizado em 2015, sobre o estado dos radares da Beira e Xai-Xai, a equipa de peritos fez uma recomendação ao INAM visando a melhoria dos mesmos. No entanto, a reabilitação do radar de Xai-Xai parecia ser difícil de concretizar durante o período do projecto. E a equipa de peritos instou o INAM a melhorar o fornecimento de energia eléctrica ao radar da Beira. ▪ Apesar de ter sido trazida energia eléctrica comercial para o radar da Beira, a melhoria proposta do equipamento da subestação eléctrica não foi implementada e considera-se difícil retomar a operação dos radares. Por conseguinte, durante a reunião do CCM, em Setembro de 2016, a equipa de peritos propôs que se alterasse a transferência técnica de radar para satélite. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uma vez que a restauração dos radares da Beira e Xai-Xai não foi implementada, o indicador 1-2 (Radar) não foi alcançado. ▪ O INAM deseja renovar os radares meteorológicos, mas, antes disso, as condições do fornecimento de energia eléctrica têm de ser melhoradas.
<p>1-2. Desenvolvidas directrizes para a monitoria de chuvas intensas com dados de satélite e ARG (Pluviómetro Automatizado). (Modificado em Novembro de 2016)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A equipa de peritos instalou o SATAID, o sistema de descarregamento automático de imagens de satélite EUMETSAT desenvolvido pela JMA para os PCs do INAM, e realizou palestras e exercícios sobre monitoria de chuvas intensas e análise de imagens de satélite com o SATAID. ▪ Foi realizada a avaliação preliminar das áreas potenciais de chuvas intensas (estimadas a partir dos dados de satélite) utilizando os ARG, os quais, através do projecto, foram instalados em 3 aeroportos, confirmando-se a eficácia dos dados fornecidos pelos mesmos. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O indicador 1-2 (satélite) foi praticamente alcançado. ▪ Uma vez que as estimativas de quantidade de precipitação calculadas com base em dados obtidos por satélite têm de ser calibradas com dados dos ARG, é inevitável instalar um ARG, pelo menos, em cada província, a fim de fazer a monitoria das chuvas intensas com dados de satélite.

<p>1-3. A formação sobre calibragem de instrumentos meteorológicos é dada a, pelo menos, 3 elementos do pessoal do INAM encarregues de realizar a observação/calibragem operacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Com a directriz e o manual, realizaram-se, várias vezes, palestras e exercícios sobre as observações meteorológicas, no INAM e nas estações locais, e as equipas de pessoal do INAM melhoraram a sua compreensão no que se refere às observações meteorológicas. ▪ 4 equipas de pessoal do INAM receberam o curso de formação sobre calibragem e manutenção de instrumentos meteorológicos no Centro regional de Instrumentos (RIC, "Regional Instrument Center") de Tsukuba, da JMA. ▪ A equipa de peritos e os peritos da JMA do RIC Tsukuba realizaram, no INAM, uma formação de acompanhamento sobre rastreabilidade. 8 equipas de pessoal do INAM receberam a formação. ▪ A equipa de peritos propôs introduzir uma Nota de Trabalho no Terreno referente à observação diária e uma Nota de Verificação referente à manutenção dos instrumentos, e deu formação sobre como utilizá-las, no INAM e nas estações locais. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O indicador 1-3 foi alcançado. ▪ Através da formação referente à inspecção de instrumentos meteorológicos realizada pela equipa de peritos e especialistas da JMA, a transferência técnica foi concluída na sede do INAM. Além disso, de modo a promover a continuação da utilização eficaz da transferência técnica, é desejável que o INAM faça inspecções regulares.
<p>1-4. Os instrumentos meteorológicos que garantem a rastreabilidade da calibragem correspondem a, pelo menos, 80 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A equipa de peritos transportou os barómetros e termómetros padrão que foram calibrados no RIC Tsukuba e instalou um tanque de temperatura constante na sala de inspecção do INAM. ▪ A equipa de peritos deu formação sobre como utilizar os padrões de barómetros e termómetros. Através da formação e da melhoria das instalações de calibragem, foi estabelecida a rastreabilidade dos barómetros e termómetros na sede do INAM. ▪ Foram instaladas AWS nos 3 principais aeroportos, a fim de medir a precipitação, temperatura e humidade, e a experiência preliminar para a utilização futura de AWS em Moçambique foi implementada. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O indicador 1-4 foi praticamente alcançado. ▪ Os padrões de viagem e os equipamentos para calibragem melhoraram na sede do INAM, mas há várias estações locais onde os instrumentos não são calibrados de forma adequada. O INAM deveria, regularmente, realizar formações em sala e formações no local de trabalho (OJT, "On the Job Training") para os agentes locais.

Quanto às previsões e alertas meteorológicos, através de palestras e exercícios realizados pela equipa de peritos, muitos meteorologistas têm agora um entendimento mais aprofundado sobre como utilizar os dados obtidos por meio da observação de superfície, ARG, satélite e GPV. Além disso, mais de 3 membros do pessoal encarregue pela previsão operacional melhoraram a sua capacidade, através da formação no local de trabalho (OJT, "On the Job Training") sobre previsões, no que se refere à análise meteorológica e à monitoria de chuvas intensas.

Quadro 6-2 Principais Realizações do Resultado 2

Resultado 2 (Capacidades de previsão e alertas meteorológicos do INAM reforçadas)	
Indicadores	Principais conquistas
2-1. Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM obtêm a capacidade de fazer uso dos dados provenientes da observação em terra, por ARG, por satélite e por GPV, para fins de previsão.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foram realizadas palestras sobre temas de previsão meteorológica, tais como meteorologia sinóptica, meteorologia dinâmica e previsão meteorológica numérica. ▪ A equipa de peritos adquiriu um PC e começou a armazenar os dados necessários para a análise de eventos de chuva intensa e preparação das orientações, tendo também apresentado um sistema de verificação da previsões. A verificação das previsões tem sido realizada todas as semanas pelos meteorologistas e os resultados são partilhados dentro do departamento de previsão como "verificação semanal". Além disso, são preparados e publicados relatórios mensais, a título experimental, utilizando a verificação semanal e os dados armazenados. ▪ A equipa de peritos orientou os meteorologistas no sentido de fazerem uma análise <i>a posteriori</i> e uma avaliação dos eventos de chuva intensa, e de elaborarem relatórios sobre os eventos graves. Tais relatórios são bastante úteis para acumular e partilhar os conhecimentos e experiências dos meteorologistas. ▪ Realizam-se, várias vezes, exercícios e palestras sobre orientações de previsão, e os meteorologistas tentaram preparar orientações de temperaturas máximas e mínimas fazendo uso de dados meteorológicos armazenados e dados GPV. ▪ Por via dos exercícios sobre análise por satélite e análise meteorológica através do SATAID e dos GPV da JMA, os meteorologistas têm agora uma compreensão mais aprofundada sobre a monitoria de chuvas intensas utilizando dados obtidos por satélite e GPV. ▪ 4 funcionários do INAM receberam, no Japão, o curso de formação sobre previsão e alertas meteorológicos. Tais funcionários promoveram um

	<p>melhor entendimento quanto aos serviços meteorológicos avançados da JMA.</p> <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O indicador 2-1 foi alcançado. ▪ Através de palestras e exercícios realizados pela equipa de peritos, os meteorologistas do INAM têm agora um entendimento mais aprofundado sobre como utilizar os dados obtidos por satélite e GPV. No futuro, deverão ser implementadas mais actividades práticas para aproveitar estas conquistas, visando a melhoria das capacidades de previsão meteorológica diária no INAM.
<p>2-2. Pelo menos 3 elementos do pessoal do INAM, encarregues de realizar a previsão operacional, obtêm a capacidade de efectuar previsões meteorológicas abrangentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A equipa de peritos realizou, repetidamente, palestras e exercícios sobre a utilização dos dados de satélite e GPV, e introduziu um sistema de armazenamento de dados meteorológicos para verificação das previsões, análise de eventos, etc. Os ambientes necessários para a melhoria das previsões e alertas encontravam-se praticamente estabelecidos na sede do INAM. ▪ Entre Janeiro e Fevereiro de 2017 e entre Fevereiro e Março de 2018, foi realizada uma formação no local de trabalho sobre previsão meteorológica e monitoria de chuvas intensas. A reunião de previsão, com o ecrã de grandes dimensões fornecido pela JICA, foi muito elogiada pelos meteorologistas do INAM, principalmente no que se refere ao caso do ciclone DINEO ocorrido a meados de Fevereiro. O INAM emitiu informações e alertas sobre o ciclone de forma oportuna, tendo obtido uma avaliação elevada por parte das autoridades responsáveis pela prevenção de desastres, etc. ▪ Entre Fevereiro e Março de 2018, foi realizada uma experiência de orientação meteorológica utilizando o GPV, que resultou na sua implementação <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O indicador 2-2 foi praticamente alcançado. ▪ A formação no local de trabalho sobre previsões foi muito eficaz, no sentido de se utilizar as conquistas do resultado 1 para uma previsão meteorológica operacional abrangente. Uma vez que a melhoria da capacidade de previsão e emissão de alertas meteorológicos se obtém através da repetição diária das operações, análise de eventos e verificação das previsões, é desejável que a formação no local de

	<p>trabalho prossiga durante a próxima estação de chuvas (e, preferencialmente, também durante a estação de chuvas de 2018/2019). É desejável que se prossiga com a formação no local de trabalho sobre previsões, principalmente no que se refere a eventos de chuvas intensas.</p>
--	--

6.2 Realização da finalidade do projecto

Em colaboração com o INAM, a equipa de peritos realizou estudos, através de questionários e entrevistas, sobre as previsões e alertas emitidos pelo mesmo, tendo obtido uma boa resposta por parte das autoridades de prevenção de desastres e meios de comunicação social, confirmando-se que, durante o ano passado, houve uma melhoria nas previsões e alertas.

Quadro 6-3 Realização da Finalidade do Projecto

<p>Objectivo Global (As capacidades de resposta a desastres naturais em Moçambique encontram-se reforçadas)</p>	
Indicadores	Principais conquistas
<p>Mais de 80 % das autoridades locais e outras agências relevantes no que se refere à redução e gestão do risco, reconhecem, de forma expressiva, que os serviços do INAM são oportunos e eficazes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foi realizado um inquérito sobre a satisfação e necessidades dos utilizadores relativamente às informações meteorológicas emitidas pelo INAM, junto às autoridades de prevenção de desastres e meios de comunicação social. Cerca de 80 % dos inquiridos responderam que os serviços do INAM melhoraram no ano passado. ▪ A equipa de peritos visitou a autoridade de prevenção de desastres (DNGRH), 4 empresas de TV e 2 editoras de jornais, e realizou inquéritos por entrevista sobre as previsões meteorológicas e alertas do INAM. Foram fornecidos alguns comentários visando a melhoria dos serviços do INAM, mas a resposta destas entidades foi maioritariamente favorável. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A estreita colaboração entre o INAM, autoridades de prevenção de desastres e meios de comunicação social é indispensável para melhorar as capacidades de resposta a desastres naturais. É desejável que a comunicação com tais entidades ocorra regularmente.

Finalidade do Projecto (O INAM é capaz de emitir melhores previsões e alertas meteorológicos, através da utilização de dados de qualidade controlada)	
Indicadores	Principais conquistas
Conteúdos melhorados das previsões e alertas meteorológicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante um ciclone tropical que se aproximou e atingiu Moçambique, em Fevereiro de 2017, o INAM emitiu alertas e informações sobre o mesmo que se revelaram oportunas e eficazes. O INAM recebeu uma avaliação elevada pelos seus serviços de alerta por parte das autoridades de prevenção de desastres e de uma agência das Nações Unidas. <p>[Observações]</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quando ocorre um evento grave, é aconselhável efectuar inquéritos por entrevista junto aos utilizadores, de forma positiva, no que se refere às previsões meteorológicas e avisos emitidos pelo INAM.

Capítulo 7. Resumo

A transferência técnica de observação e previsão meteorológica alcançou principalmente o Propósito do Projeto.

Algumas das atividades do projeto originalmente planejadas tiveram que ser mudadas, porque os radares não estavam em operação e também porque o GTS e o sistema de satélites não estavam em operação.

No entanto, o INAM realizou um trabalho de previsão utilizando materiais obtidos da Internet. O Projeto forneceu transferência técnica para atender às tarefas diárias do INAM, e C / Ps do INAM participaram ativamente das atividades de transferência técnica. Esses esforços promoveram um progresso estável / efetivo, e a emissão de alertas antecipados para os ciclones mostrou mais realizações do que o originalmente esperado.

Como é o caso em muitos países africanos em comparação com os Departamentos Meteorológicos nos países asiáticos, o número de pessoal técnico e sua perícia no INAM são insuficientes, instalações (ex. Recursos de rede e equipamentos) e infra-estrutura de suporte (ex. comunicações estáveis) são inadequadas. Por outro lado, os funcionários do INAM foram muito ativos no processo de aprendizagem e tentaram de forma proativa e pacífica resolver quaisquer questões emergentes. Existem dois tipos de assistência que foram recebidos pelo INAM: 1) instalação pré-embalada de software / hardware e treinamento relacionado (por exemplo, o sistema Synergy) e 2) transferência técnica no local com especialistas por meio de atividades diárias. (por exemplo, o Projeto JICA.) O primeiro permite instalação rápida e uso das técnicas / sistemas mais recentes, mas a transferência técnica pronta não é adequada para permitir que o INAM resolva problemas independentemente. Este último é favorável para transferência técnica constante, mas às vezes é difícil manter a C / P motivada durante um período prolongado.

De qualquer forma, ainda há lacunas significativas entre o nível ideal de conhecimento técnico e a capacidade / instalações reais do INAM, o que exigirá muito tempo para preencher. Os seguintes processos são necessários para melhorar eficientemente o desenvolvimento da capacidade e a perícia técnica do INAM:

- Quebra de etapas / níveis de transferência de conhecimentos técnicos e realização de cada etapa em fases individuais do projeto
- Repetição de atividades de transferência técnica divididas por especialistas de curto prazo do que uma atividade de longo prazo
- Atividades voltadas para a utilização eficiente das previsões / advertências climáticas disseminadas e esforços para atender às necessidades dos usuários.