



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO TUNDAVALA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

**RESGATE E DIGITALIZAÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS DO
NORTE DE ANGOLA**

Período de 1961 a 1974

SÍLVIO GUALTER MANUEL FILIPE

LUBANGO, 2017



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO TUNDAVALA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE

**RESGATE E DIGITALIZAÇÃO DE DADOS METEOROLÓGICOS DO
NORTE DE ANGOLA**

Período de 1961 a 1974

Monografia da

Licenciatura em Engenharia do Ambiente

De Sílvio Gualter Manuel Filipe

Orientador: Carlos Manuel Fernandes Ribeiro

Lubango, Março de 2017



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo fôlego da vida.

Aos meus pais, que são meus verdadeiros amigos, mestres e principais impulsionadores dos meus alvos, bem como os meus irmãos e amigos pela força incondicional.

Ao Instituto Superior Politécnico Tundavala, por ter sido o veículo de formação e por contribuir na formação contínua de qualidade.

Aos professores, que contribuíram com o seu conhecimento para a concretização desta etapa da minha realização pessoal, muito especialmente ao Dr. Agnelo Carrasco e ao meu Orientador Eng.º. Carlos Ribeiro pela paciência, pela oportunidade que me concedeu de participar no projecto SASSCAL.

Agradeço à minha colega do projecto SASSCAL Nídia Loureiro, pela paciência, disponibilidade, enorme espírito de partilha e por me ter introduzido cautelosamente no processo que culminou em particular na elaboração deste trabalho e no resgate dos dados climáticos de Angola do período de 1961 a 1974 de forma geral.



ÍNDICE GERAL

Resumo	IX
Abstract	X
1. INTRODUÇÃO	01
1.2 Objectivos	02
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1. História da meteorologia e climatologia	
2.2. História da Meteorologia em Angola	04
2.3. O papel da Organização Meteorológica Mundial	05
2.4. O ISPT, Projecto SASSCAL e a Tarefa 141	06
3. – METODOLOGIA	07
3.1. Materiais	08
3.2 – Orientações WMO no processo de resgate	
3.3 – Procurar e localizar	09
3.4 – Inventariar	
3.5 – Digitalização	
3.6 – Importância do resgate e digitalização de dados históricos	10
3.7 – Controlo de Qualidade e Homogeneização	11



3.8 – O Clima de Angola	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5. CONCLUSÕES	35
6. RECOMENDAÇÕES	36
Referências bibliográficas	37



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do processo de resgate e digitalização de dados (Llansó & Kontongomde, 2004).	09
Figura 2 – Tipos climáticos de Köppen e sua representatividade para o território Angolano (Diniz, 1973).	12
Figura 3 – Classificação Climática de Köppen (Diniz, 1973).	13
Figura 4 – Precipitação média anual (mm) para Angola (Diniz, 1973).	14
Figura 5 – Temperatura Média Anual para Angola (°C) (Diniz, 1973).	15
Figura 6 – Amplitude Térmica Média Anual para Angola (°C) (Diniz, 1973).	16
Figura 7 – Temperatura Máxima Média Anual para Angola (°C) (Diniz, 1973).	17
Figura 8 – Temperatura Mínima Média Anual para Angola (°C) (Diniz, 1973).	18
Figura 9 – Humidade Relativa Média Anual para Angola (°C) (Diniz, 1973).	19
Figura 10 – Localização da área de estudo no presente.	20
Figura 11 – Localização das estações meteorológicas do Norte de Angola (1961-1974).	
Figura 12 – Exemplo de uma página do resumo climatológico de Janeiro de 1967.	21
Figura 13 – Exemplo de um boletim em papel de Janeiro de 1967.	22



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Temperaturas Cela 1961-1973	23
Tabela 2 – Humidade Relativa Cela 1961-1973	24
Tabela 3 – Precipitação Total da Cela entre 1961-1973.	25
Tabela 4 – Temperaturas Observatório João Capelo 1961-1973	26
Tabela 5 – Humidade Relativa Observatório João Capelo 1961-1973.	
Tabela 6 – Precipitação total Observatório João Capelo 1961-1973.	27
Tabela 7 – Temperaturas Malange 1961-1973.	28
Tabela 8 – Humidade Relativa Malange 1961-1973.	
Tabela 9 – Precipitação Total Malange 1961-1973.	29
Tabela 10 – Comparação das temperaturas Luanda de 1961-1973 e 2009-2016.	31
Tabela 11 – Comparação da humidade relativa Luanda de 1961-1973 e 2009-2016.	
Tabela 12 – Comparação da precipitação total Luanda de 1961-1973 e 2009-2016.	32



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ACMAD – Centro Africano de Aplicações Meteorológicas para o Desenvolvimento.

CCI – Comissão para a Climatologia.

CDPM – Programa de Modernização de Dados Climáticos.

EMA – Estação Meteorológica Automática.

GARP – Programa Global de Pesquisa da Atmosfera (1967-1982).

IDF – Instituto de Desenvolvimento Florestal.

IMO – Organização Meteorológica Mundial (1873-1951).

INAMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

ISPT – Instituto Superior Politécnico Tundavala.

NOAA – Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (Americana).

OCR – Reconhecimento Óptico de caracteres.

OMI – Organização Meteorológica Internacional.

ONU – Organização das Nações Unidas.

OTM – Observação do Tempo Mundial.

ROM – Resultado das Observações Meteorológicas.

SMA – Serviço Meteorológico de Angola (-1974).

SMN – Serviços Meteorológicos Nacionais.

UC – Universidade de Coimbra.

WCDMP – Programa Mundial de Modernização de Dados Climáticos.

WMO/OMM – Organização Meteorológica Mundial.



RESUMO

No âmbito do processo de resgate e digitalização de dados meteorológicos de Angola do período de 1961 a 1974, altura em que Angola ainda era uma colónia de Portugal surgiu a necessidade de se elaborar o presente trabalho. Este trabalho é também uma forma de levar o conhecimento da existência destes dados aos leitores, abordando temáticas inerentes ao processo de resgate e digitalização bem como dos dados em si cuja complementação irá beneficiar e potenciar vários sectores da vida do país. Os dados abordados neste documento foram registados pelo antigo Serviços Meteorológicos de Angola (SMA). Durante o processo de digitalização a cópia dos dados foi feita de 1 para 1 (como cópias verdadeiras), procurando-se manter a originalidade dos dados, muito embora existam neles alguns erros resultantes do processo de transcrição efectuado pelo técnico e cuja correcção será levada a cabo a posterior na segunda fase do processo de resgate e digitalização, razão pela qual os resultados aqui apresentados são ainda preliminares.

A parte do Sul de Angola foi digitalizada pela minha colega e ambas as partes irão mais tarde ser corrigidas e compiladas em uma única base de dados climatológica para o país todo referente ao período de 1961 à 1974 e depois disso será disponibilizada ao público geral.

Todo o processo desenvolveu-se a nível do projecto SASSCAL na tarefa de número 141 e a execução do mesmo foi possível mediante as colaborações do Instituto Superior Politécnico Tundavala com o projecto SASSCAL e a Universidade de Coimbra onde eram reportados e arquivados os boletins mensais das observações meteorológicas efectuadas na colónia de Angola.

Palavras-chave: Angola, SASSCAL, resgate, digitalização, dados, meteorológicos.



ABSTRACT

As part of the process of retrieving and digitizing meteorological data from Angola from 1961 to 1974, at a time when Angola was still a Portuguese colony, emerged the need to elaborate the present work. This work is also a way of bringing knowledge of the existence of these data addressing themes inherent in the rescue and digitization process as well as the data itself, whose complementation will benefit and empower various sectors of the country's life. The data covered in this document were recorded by the former Angola Meteorological Services (SMA). During the process the data was copied from 1 to 1 (as true copies), trying to maintain the originality of the data, although there are some errors resulting from the transcription process carried out by the technician and whose correction will be carried out at later in the second phase of the rescue and digitization process, which is why the results presented here are yet preliminary.

The southern part of Angola was digitized by my colleague and both parts will later be corrected and compiled into a single climate database for the whole country for the period of 1961 to 1974 and after this it will be made available to the general public.

The whole process was developed within the SASSCAL project in the task 141 and the execution of the same was possible through the collaborations of the Instituto Superior Politécnico Tundavala with the project SASSCAL and the University of Coimbra where the monthly bulletins of the observations were reported and archived in the colony of Angola.

Keywords: Angola, SASSCAL, rescue, digitization, data, meteorological.



1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho aborda-se o processo de resgate e digitalização de dados meteorológicos dos Resultados das Observações Meteorológicas (**ROM**) para a região Norte de Angola. Estes dados foram registados em boletins mensais pelo antigo Serviço Meteorológico de Angola (**SMA**).

É de salientar que várias iniciativas têm sido levadas a cabo por Serviços Meteorológicos Nacionais (**SMN's**) do mundo todo, organismos internacionais, equipas de peritos em resgate de dados e várias actividades e programas levados a cabo pela organização meteorológica mundial (**OMM/WMO**) e outros centros de investigação como a Comissão para Climatologia (**CCI**), o Programa de Modernização de Banco de Dados do Clima (**CDMP**) e outros para resgatar e melhorar a disponibilidade e acesso aos dados históricos em várias regiões/países (Llansó & Kontongomde, 2004).

A história da meteorologia em Angola assim como a história do país em geral está intrinsecamente ligada com a história de Portugal uma vez que na época em que surgiram as primeiras preocupações, estudos e conseqüente desenvolvimento da meteorologia, climatologia e geodesia, Angola era ainda uma colónia de Portugal.

O início das actividades meteorológicas em Angola deu-se em 1857 com a instalação do primeiro observatório meteorológico em Luanda denominado por João Capelo em homenagem ao seu patrono científico. (Nunes, Alcoforado, & Cravosa, 2014). Este inicialmente tinha fins de vigilância do tempo e do clima e em 1879 passa a congregar a execução de várias actividades científicas como serviços à astronomia e as primeiras observações magnéticas (“Instituto Nacional de meteorologia”, sd).

Da necessidade de se conhecer o comportamento dos elementos climáticos e geofísicos em outras localidades do país e preencher as lacunas de conhecimento da época, fez-se a instalação de observatórios em diferentes localidades e em 1974 existia no país uma rede com mais de 500 unidades agrupadas em várias classes, colhendo dados meteorológicos, geofísicos e astronómicos (“Instituto Nacional de meteorologia”, sd).



1.2 Objectivos

- Apresentar as etapas do processo de resgate e digitalização dos dados climáticos históricos da região Norte do país do período de 1961 a 1974 registados pelos SMA;
- Fazer uma breve amostragem dos dados obtidos do processo de digitalização em três postos climatológicos escolhidos ao acaso; Malange, Cela e João Capelo;
- Mostrar de forma preliminar a comparação dos dados resgatados do posto climatológico histórico Luanda (Aeroporto) com os dados actuais do posto climatológico de Luanda (Benfica), estes últimos recolhidos através de estações meteorológicas automáticas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. História da meteorologia e climatologia

Para melhor entendimento da temática abordada neste trabalho achou-se melhor elucidar primeiramente as definições de tempo e clima bem como de meteorologia e climatologia. Entende-se por **tempo** como sendo o estado momentâneo da atmosfera em determinado lugar. O **clima** é a síntese do tempo num dado lugar durante um período de 30 a 35 anos inferindo as características da atmosfera através de observações contínuas (Allaby, 2009).

Meteorologia é definida como a ciência da atmosfera e está relacionada ao estado físico, dinâmico e químico da atmosfera e a interação entre eles e a superfície terrestre subjacente e socorre-se as leis físicas e matemáticas para o estudo (Allaby, 2009).

Climatologia é o estudo científico do clima recorrendo-se ao uso de técnicas estatísticas como médias, desvios em relação as médias, probabilidades de frequência de ocorrência de determinadas condições de tempo (Ayoade, 1996).

Desde muito cedo o homem se interessa pelo tempo atmosférico sendo o estudo do tempo tão antigo quanto a necessidade do homem de conhecer o meio ambiente, nos primórdios seu interesse estava mais relacionado a noções que determinam o estabelecimento das comunidades e influenciam as suas inúmeras actividades como, o tipo de abrigo apropriado, alimentação e disponibilidade de água (Ayoade, 1996).

Por volta de 400 a.C. os gregos começam a ter uma atitude mais científica a respeito do tempo com a publicação dos primeiros estudos significativos de Hipócrates com “Ares, águas e Lugares” e Aristóteles com “Meteorológica” cinquenta anos mais tarde (Allaby, 2009).

Entretanto, o estudo da ciência da atmosfera desenvolve-se rapidamente com a revolução tecnológica do período renascentista com contribuições de Galileu que em 1593 inventa o termómetro, Torricelli que descobre o princípio do barómetro de mercúrio e outros descobrimentos no âmbito (Ayoade, 1996).



Já na era moderna com a invenção do telégrafo em 1832 foi possível reunir e intercambiar dados do clima e desde então o aperfeiçoamento de técnicas e instrumentação tem proporcionado um desenvolvimento directo na transmissão e análise de dados do clima (Ayoade, 1996).

2.2. História da Meteorologia em Angola

Angola no período em que se registaram as observações meteorológicas em questão era uma colónia portuguesa, portanto, o estabelecimento da meteorologia e o desenvolvimento desta em Angola esteve intrinsecamente ligado a Portugal. Em contexto peninsular as primeiras observações meteorológicas realizadas e publicadas foram feitas na cidade de Lisboa, em 1724, e difundidas na publicação oficial da Royal Society, e Philosophical Transactions. Sousa Freire de Araújo, médico da capital portuguesa faz chegar essas observações instrumentais de 1770 a 1784, a um sócio correspondente de Londres.

Tratava-se portanto, do início de uma rede internacional de observações instrumentais usadas por Filósofos Naturais e por Médicos combinando o binómio medicina e meteorologia (Nunes, Alcoforado, & Cravosa, 2014).

Os instrumentos meteorológicos como, barómetro, higrómetro e pluviómetro, chegavam por vias comerciais do centro da Europa, especialmente de França e Inglaterra. Somente em 1854 houve interesse em serviços meteorológicos em Portugal e foi criado o primeiro observatório meteorológico internacional denominado Observatório Meteorológico Infante D. Luís e estabelecem-se portos meteorológicos na costa de Portugal para previsão do tempo por sugestão de Brito Capelo.

Na segunda metade do século XIX surge uma rede embrionária de observatórios meteorológicos no espaço territorial do Estado Português, fazendo-se a primeira ponte entre Lisboa e Luanda em 1857 e regista-se em território africano o Observatório Meteorológico de Luanda bem como outros em território insular. (Nunes, Alcoforado, & Cravosa, 2014).

2.3. O papel da Organização Meteorológica Mundial

O progresso no desenvolvimento de novos conceitos e teorias na meteorologia depende essencialmente de uma boa rede de observações meteorológicas e do livre e rápido intercâmbio da informação obtida por intermédio dessas redes de observações meteorológicas entre as nações do mundo.

O desenvolvimento da Meteorologia só se tornou possível através da fundação em 1873 da Organização Meteorológica Internacional (**OMI/IMO**). Em 1947 a OMI é sucedida pela Organização Meteorológica Mundial (**OMM**), e em 1951 a OMM é reconhecida pela Organização das Nações Unidas (**ONU**) como órgão responsável para a meteorologia no que diz respeito ao tempo, clima e ciências afins.

A OMM é assim o órgão da ONU que existe para promover o estabelecimento de um sistema mundial de recolha e reportagem de dados meteorológicos, a padronização dos métodos a serem usados, o desenvolvimento dos serviços meteorológicos e hidrológicos e a aplicação da informação e conhecimento meteorológico a outros campos do saber.

A OMM suporta e coordena o trabalho dos serviços meteorológicos e hidrológicos dos seus 187 membros, dentre os quais Angola. Os objectivos da OMM são:

- Unificar a meteorologia através do estabelecimento de redes meteorológicas;
- Promover o desenvolvimento de centros para serviços meteorológicos;
- Promover o rápido intercâmbio das informações, padronização e publicação das observações meteorológicas;

O programa de actividades científicas e técnicas da OMM divide-se em:

- Observação do Tempo Mundial (**OTM**);
- Programa de Investigação da Atmosfera (**GARP**);
- Programa a respeito da interacção do homem com o meio ambiente;
- Programa de cooperação técnica.



2.4. O ISPT, o Projecto SASSCAL e a Tarefa 141

O projecto SASSCAL (Centro de Serviços Científicos para Adaptação às Mudanças Climáticas e gestão sustentável de Terras da África Austral) é um serviço científico de iniciativa conjunta de cinco (5) países regionais; Angola, Botswana, Namíbia, Zâmbia, África do Sul e Alemanha como financiadora principal. Estes países dirigindo-se as mudanças ambientais transfronteiriças decidiram responder as tendências actuais e futuras da mudança global, aos riscos e as vulnerabilidades dos ecossistemas, aos sistemas de uso da terra e sistemas sociais, ao potencial de adaptação e a necessidade de uma melhor gestão dos serviços e dos recursos naturais através da implementação de um conjunto de tarefas que abrangem essas áreas (“SASSCAL, 2013”).

O papel do ISPT no projecto SASSCAL foi inicialmente o de obter informação meteorológica sobre Angola colectada no tempo colonial e que cobrisse um período superior a 30 anos, permitindo a partir do processamento dessa informação o estudo e a caracterização mais apurada do clima de Angola. (“Task 141, 2013”)

Em virtude de cumprir este objectivo o ISPT através do seu departamento científico requisitou a Universidade de Coimbra que fornecesse esse conjunto de dados meteorológicos coloniais colectados entre 1961 e 1974 (“SASSCAL, 2013”).

E o INAMET em colaboração com o SASSCAL no âmbito do melhoramento do monitoramento de dados climáticos do serviço meteorológico de Angola tem identificado conjuntos de dados de Angola guardados em arquivos internacionais (Pousada *et al*, 2016).

A tarefa 141 do projecto SASSCAL tem como objectivo principal o desenvolvimento de uma rede de observações meteorológicas automáticas (EMA's) no Sudoeste de Angola cobrindo a província do Namibe e encosta da Serra da Chela já na província da Huíla, providenciando leituras sistemáticas, permanentes e fiáveis da temperatura, pressão, direcção e velocidade do vento, precipitação e evapotranspiração com foco nos valores extremos, predominância, intensidade, duração e frequência desses valores.

Essa rede meteorológica visa complementar a rede nacional que está parcialmente implementada e a adicionar valores a toda região e ao país de forma geral (Task 141, 2013).

3 – METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de carácter exploratório-descritivo. A colecta de informação foi realizada com base nos dados obtidos da digitalização dos boletins meteorológicos, pesquisas em livros que abordam temáticas inerentes a climatologia e meteorologia, artigos e relatórios publicados pela Organização Meteorológica Mundial e documentos de organizações cujos programas e actividades incorporam o resgate e digitalização de dados meteorológicos históricos como, o NOAA (Administração Oceânica e Atmosférica Nacional americana) e a CCI.

A fase inicial dos estudos foi marcada pelo levantamento de informações e formação da bibliografia necessária. As pesquisas foram realizadas com levantamentos em fontes bibliográficas, bancos de dados digitais e algumas fontes de dados disponíveis na Internet.

De modo geral deu-se maior ênfase aos relatórios e normas publicadas pela OMM por ser a entidade reguladora dos assuntos ligados a climatologia e meteorologia.

Os dados apresentados nos resultados são referentes aos distritos de **Cuanza-Sul, Luanda e Malange** retirados dos postos climatológicos da **Cela, Malange, Observatório João Capelo, Luanda (Aeroporto) e Luanda (Benfica)**, respectivamente.

Foi feita também uma comparação preliminar dos dados de Temperatura (Média, Mínima Extrema e Máxima Extrema), Precipitação e Humidade Relativa do posto climatológico histórico Luanda (Aeroporto) do período de 1961-1974 com os dados recentes da estação meteorológica de Luanda (Benfica).

A escolha da estação meteorológica de Luanda (Benfica) foi motivada pelo facto de ser das estações recentes que possuía um conjunto de dados considerável (2009-2016) e pelo facto de estar alocada no servidor do ISPT, onde podemos encontrar mais 40 estações meteorológicas, sendo 13 dessas instaladas pelo ISPT por intermédio do SASSCAL e as restantes de outras instituições interessadas e/ou ligadas a meteorologia como, o Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INAMET), Instituto de Desenvolvimento Agrário (IDF) e o Instituto de Desenvolvimento Florestal (IDF). Os dados dessas estações meteorológicas podem ser consultados em <http://isptundavala.dynalias.com/livedata/list.jsf>.

Os erros identificados nos dados como, correcção das coordenadas geográficas para versões padrão, correcção de valores perdidos durante a digitalização, bem como a correcção da localização dos postos climatológicos e dos distritos no contexto actual, serão levados a cabo a posterior, uma vez que não fazem parte dos objectivos deste trabalho.

3.1. Materiais

Para a execução do presente trabalho usou-se:

- Um computador com a aplicação Microsoft Excel previamente instalada para a digitalização dos dados;
- Um *scanner* de forma a obter imagens digitais dos dados e preservá-los também no computador
- Envelopes para armazenar os boletins originais em papel.

3.2. Orientações WMO no processo de resgate

A Comissão de Climatologia tem distribuído uma série de documentos técnicos publicados sob a série **WMO-WCDMP** (World Climate Data and Monitoring Programme/Programa Mundial de Monitoramento de Dados Climáticos), destinados a fornecer orientações e assistência sob a forma de melhores práticas a serem utilizadas pelos Serviços Meteorológicos Nacionais. Estes documentos visam a ajudar a implementação e organização no processo de resgate, digitalização e preservação de dados climáticos (Llansó & Kontongomde, 2004).

O processo de resgate, digitalização e preservação de dados pode ter lugar no país onde estes pertencem na sede do seu Serviço Meteorológico Nacional caso haja conhecimento destas práticas ou em centros climáticos regionais multinacionais, como o Centro Africano de Aplicações Meteorológicas para o Desenvolvimento (ACMAD).

O processo pode ser executado por qualquer grupo que possua dados climáticos quer seja em papel, microfilme ou digital, por técnicos dos SMN's, por grupos em departamentos agrícolas, instituições públicas e universidades, salientando que deve existir cooperação entre os grupos. (Llansó & Kontongomde, 2004).

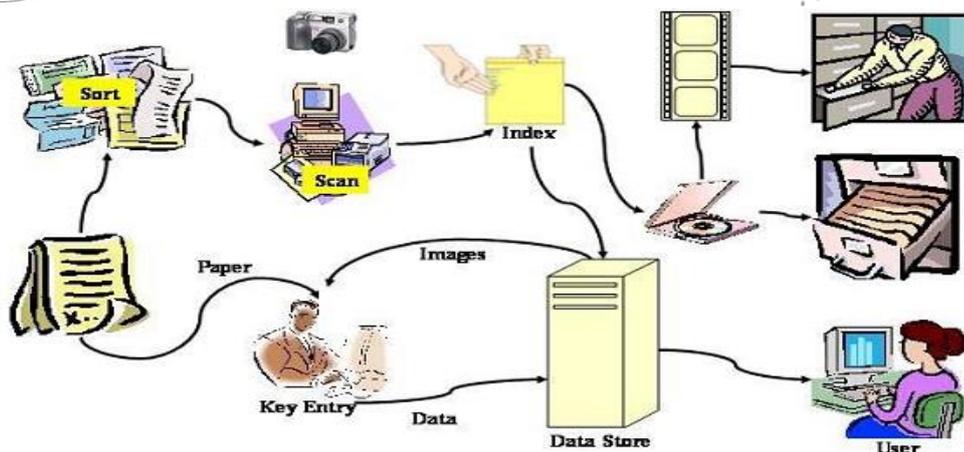


Figura 1 – Etapas do processo de resgate e digitalização de dados (Llansó & Kontongomde, 2004).

3.3. Procurar e localizar

A primeira tarefa é a de localizar os registos originais e assegurar a sua preservação para estudos futuros e poder levar avante o processo de resgate e digitalização. É necessário fazer uma cópia ou scan desses registos uma vez que há um sério risco destes registos se perderem ou deteriorarem-se (Brunet & Kuglitsch, 2008). Através da colaboração entre o Instituto Superior Politécnico Tundavala (ISPT) e a Universidade de Coimbra (UC) foi possível localizar e identificar o conjunto de dados históricos com registos dos Resultados das Observações meteorológicas efectuadas pelos Serviços Meteorológicos de Angola no período de 1961 a 1974.

3.4. Inventariar

Nesta etapa faz-se um balanço para determinar o que existe de dados e saber se já foi efectuado algum trabalho anterior no sentido de se recuperar estes dados. Reúne-se toda informação em um local central para uma melhor gestão durante o processo de digitalização dos dados climáticos. Para efeito é usual predispor-se de uma planilha do Excel para se organizar os registos de acordo um plano lógico; estações e anos; identificar o formato dos dados (horário, diários ou mensais), fazer uma contabilidade detalhada do número de páginas, definir os períodos de registo, os documentos em falta e definir o método a ser empregue para o resgate dos dados.

Os dados em computador foram organizados da forma lógica mais apropriada possível proporcionando a busca e armazenamento fácil e eficiente, estando estes dispostos em pastas com a seguinte ordem: ‘‘SASSCAL’’ (pasta central), ‘‘ROM Sílvio Filipe’’ (pasta com a região do país a trabalhar/Norte de Angola), dentro desta encontram-se as pastas com os anos de 1961 à 1974 e na pasta de cada ano encontram-se os ficheiros em formato Excel de cada mês.

3.5. Digitalização

É a parte mais importante do processo de resgate e pode ser feita a partir dos boletins originais ou das imagens previamente *scaneadas*. A digitalização manual, não obstante seja exaustiva e demorada é a técnica mais fiável e próxima dos registos históricos se comparada com técnicas como o Reconhecimento Óptico de Caracteres (**OCR** - *Optical Character Recognition*), que produz os caracteres em texto das imagens *scaneadas*. A técnica OCR foi experimentada e descartada logo de início pois não estava a produzir resultados satisfatórios. (Brunet & Kuglitsch, 2008).

3.6 – Importância do resgate e digitalização de dados históricos

É importante resgatar dados climáticos históricos uma vez que registos de longos períodos de observações climáticas são mais credíveis e ajudam-nos a melhor entender e estudar a variação natural do clima e obter informações que nos permitam avaliar melhor as projecções do clima no futuro, para detectar e prever eventos extremos dando assim suporte aos decisores políticos para mitigar perdas causadas por desastres naturais e proporcionar maior informação para estudos e projectos (Brunet & Kuglitsch, 2008).

Como exemplo do resgate de dados históricos temos as imagens *scaneadas* pelo Projecto de Imagem da Biblioteca Central da NOAA, que disponibiliza publicamente imagens digitais dos boletins das observações meteorológicas de determinados países desde a altura das colónias e no caso particular de Angola desde 1937 a 1952 (“Angolan Climatological Data - NOAA Central Library,” s.d).

3.7. Controlo de Qualidade e Homogeneização

É essencial a verificação de inconsistências e de eventuais heterogeneidades nas séries de dados climáticos, em especial no âmbito de estudos de variabilidade temporal (Brunet & Kuglitsch, 2008).

As séries climáticas utilizadas de acordo com a WMO devem ser consistentes e homogéneas, ou seja, devem ser submetidas a um processo de controlo de qualidade e homogeneização, motivado pela possível ocorrência de inconsistências e eventuais heterogeneidades nos dados (World Meteorological Organization, 1983).

O Controlo de Qualidade assegura que os dados estão verificados e livres de erros e falhas provenientes da localização da estação, instrumentos/sensores, transmissão ou digitalização dos dados. Tão logo os erros sejam eliminados e, se possível, substituídos por valores correctos, os dados podem ser considerados satisfatórios para uso corrente e para armazenamento permanente (Baddar & Kontongomde, 2007).

As análises de dados climáticos para detectar tendências e mudanças no Clima são mais fiáveis quando os dados são homogeneizados. Um conjunto de dados homogéneo é aquele em que as flutuações contidas na sua série temporal reflectem a variabilidade e mudança do elemento climático representado e não de factores externos aos elementos climáticos. Porém, uma série climática pode ser afectada por um conjunto de factores que não se devem às flutuações e variações do clima que podem levar a interpretações erradas da evolução climática como, a calibração dos instrumentos, a mudança de local de uma estação meteorológica, mudanças no ambiente envolvente da estação, mudanças nas práticas de observação (mudança do tempo de observação, tipo de instrumentos e mudanças nas datas de observação) (World Meteorological Organization, 1983).

Os dados apresentados neste trabalho passarão a posterior pelos processos de controlo de qualidade e homogeneização para que todos os possíveis erros e heterogeneidades sejam corrigidos e se possa disponibilizar os dados ao público dentro dos níveis de qualidade padronizados pela WMO.

3.8. O Clima de Angola

É de capital importância o conhecimento do clima da região onde o ser humano pretende exercer a sua actividade, e esse conhecimento interessa tanto à saúde pública como à agricultura, à pecuária e à ciência (Cruz, 1940).

A situação geográfica de Angola determina em termos gerais a existência de um clima que varia entre o semiárido e o temperado quente com seca invernal e a existência de duas estações climáticas típicas bem definidas durante o ano, sendo uma quente e húmida em que os níveis de pluviosidade são elevados que vai de Agosto a Maio, e outra mais fria e seca que vai de Maio a Agosto.

Esta diversidade climática resulta do facto do relevo ser dominado por planaltos (diferenças de altitude), dos efeitos da corrente oceânica fria (corrente de Benguela), da continentalidade (proximidade ou afastamento ao mar) e ainda da diferença de latitudes entre os extremos Norte e Sul (Esteves, 2009).

Os tipos climáticos para Angola (Figura 2) foram feitos relativamente à classificação de Wladimir Köppen, proposta em 1900 pelo próprio cientista Alemão e melhorada ao longo dos anos com destaque ao contributo de Geiger, pelo que ficou mais tarde conhecida como Classificação Climática de Köppen-Geiger e é amplamente utilizada em geografia, climatologia e em ecologia (Esteves, 2009).

Tipo climático (Köppen)	Area (km ²)	% do total
Aw — Clima tropical chuvoso de savana	492 660	39,5
BSh — Clima seco de estepe	122 000	9,8
BSh' — Clima seco de estepe	69 500	5,6
BWh — Clima seco de deserto	25 840	2,1
BWh' — Clima seco de deserto	30 200	2,4
CWa — Clima mesotérmico, húmido, de Inverno seco	374 930	30,1
Cwb — Clima temperado com Inverno seco e Verão quente	131 570	10,5
TOTAL	1 246 700	100,0

Figura 2 – Tipos climáticos de Köppen e sua representatividade para o território Angolano. (Diniz, 1973).

A partir da Figura 3 é possível observar a diversidade climática de Angola através da classificação climática de Köppen. Nela distinguimos para o Norte de Angola dois tipos climáticos bem definidos, clima seco de estepe (Bsh'), que se estende ao longo do litoral Norte e clima chuvoso de savana (Aw), cobrindo praticamente toda área do Norte de Angola de Cabinda à Malange até a Lunda Sul.

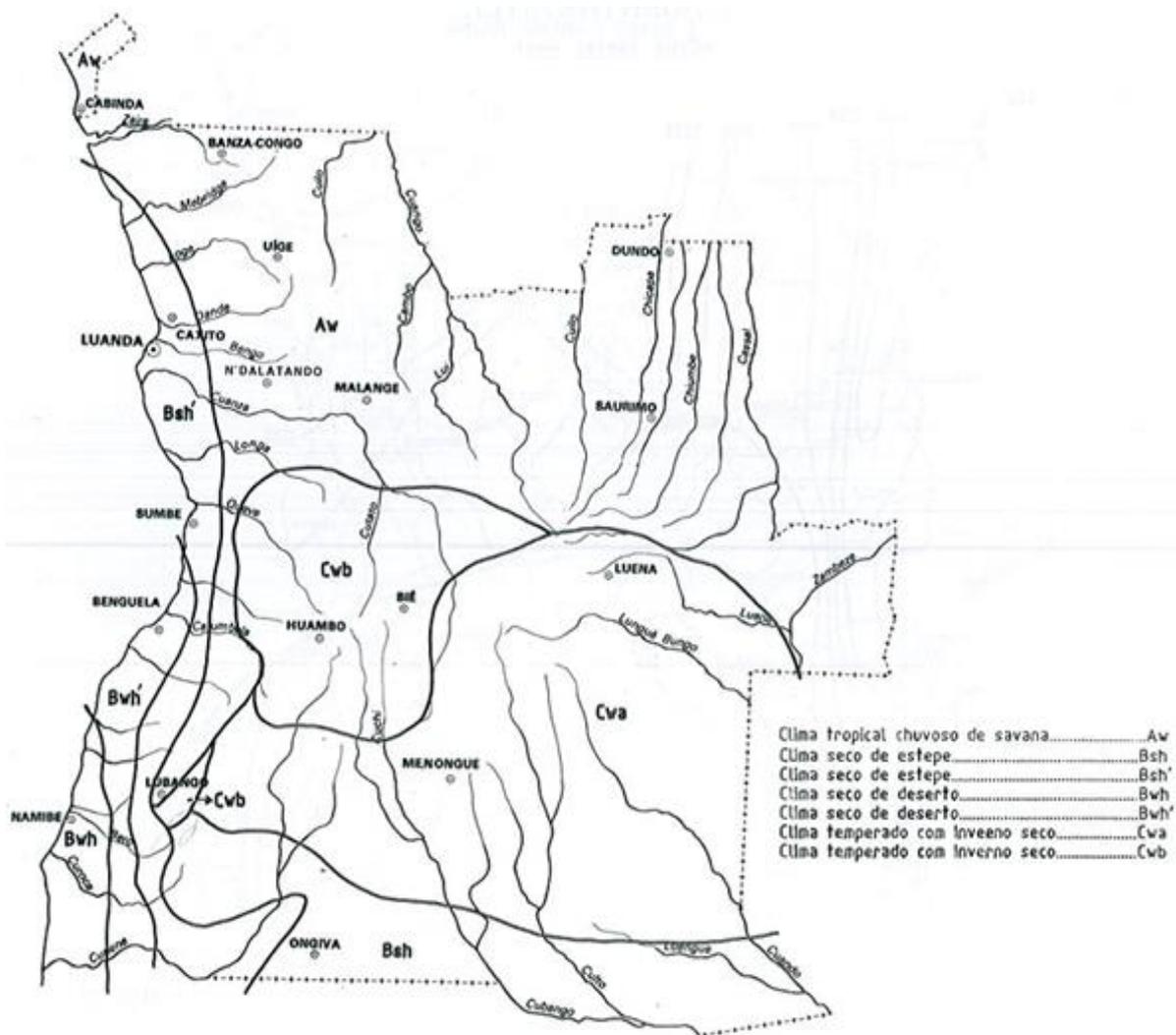


Figura 3 – Classificação Climática de Köppen (Diniz, 1973).

A partir das figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9, apresentam-se os mapas de isolinhas dos parâmetros climáticos da caracterização climática do território angolano citada por Castanheira Diniz, cuja apreciação será usada como referência para avaliar se os dados mostrados nos resultados encontram-se dentro destes valores.

Na Figura 4 mostra-se as isoietas de precipitação anual para Angola. Percebe-se a partir destas isoietas que a maior incidência de precipitação regista-se principalmente no Norte e Centro do país.

Relativamente a precipitação, Luanda situa-se entre as isoietas que vão dos 400 aos 700 mm, sendo 400 mm no litoral e vai aumentando a medida que nos afastamos do litoral em direcção ao interior, chegando aos 700 mm.

Malange apresenta precipitação compreendida entre os 900 mm, na faixa ocidental, e 1200 mm, na oriental, atingindo valores na ordem dos 1400 mm na parte Norte. Considera-se Maio e Setembro como meses de transição.

Cuanza-Sul possui precipitação compreendida entre os 400 mm no litoral e um pouco menos do que 1000 mm na periferia interior, Março é o mês mais pluvioso e Dezembro e Janeiro são os meses menos pluviosos.

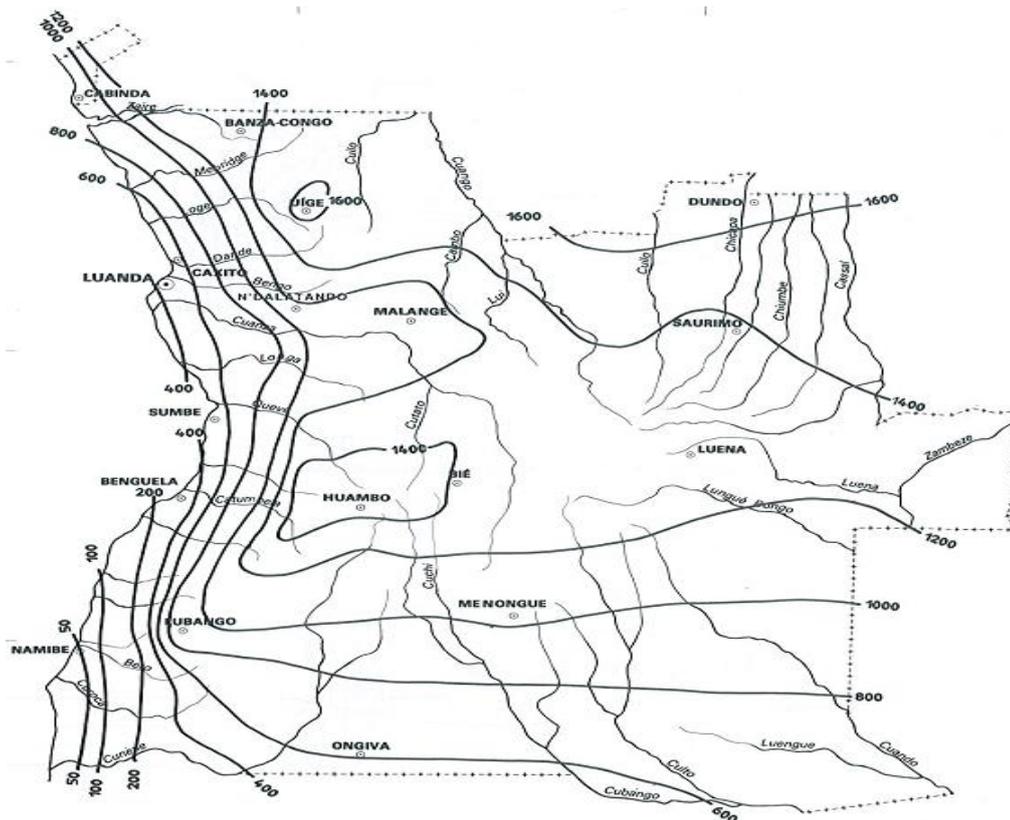


Figura 4 – Precipitação média anual (mm) para Angola (Diniz, 1973).

Na Figura 5 observa-se a Temperatura Média Anual para o território de Angola, nela distinguimos para a zona de interesse as isoietas de 25 °C, 24 °C e 23 °C, para as províncias de Luanda, Cuanza-Sul e Malange, respectivamente. Observa-se claramente na Figura 5 que a Temperatura Média Anual tende a diminuir a medida que nos afastamos do litoral.

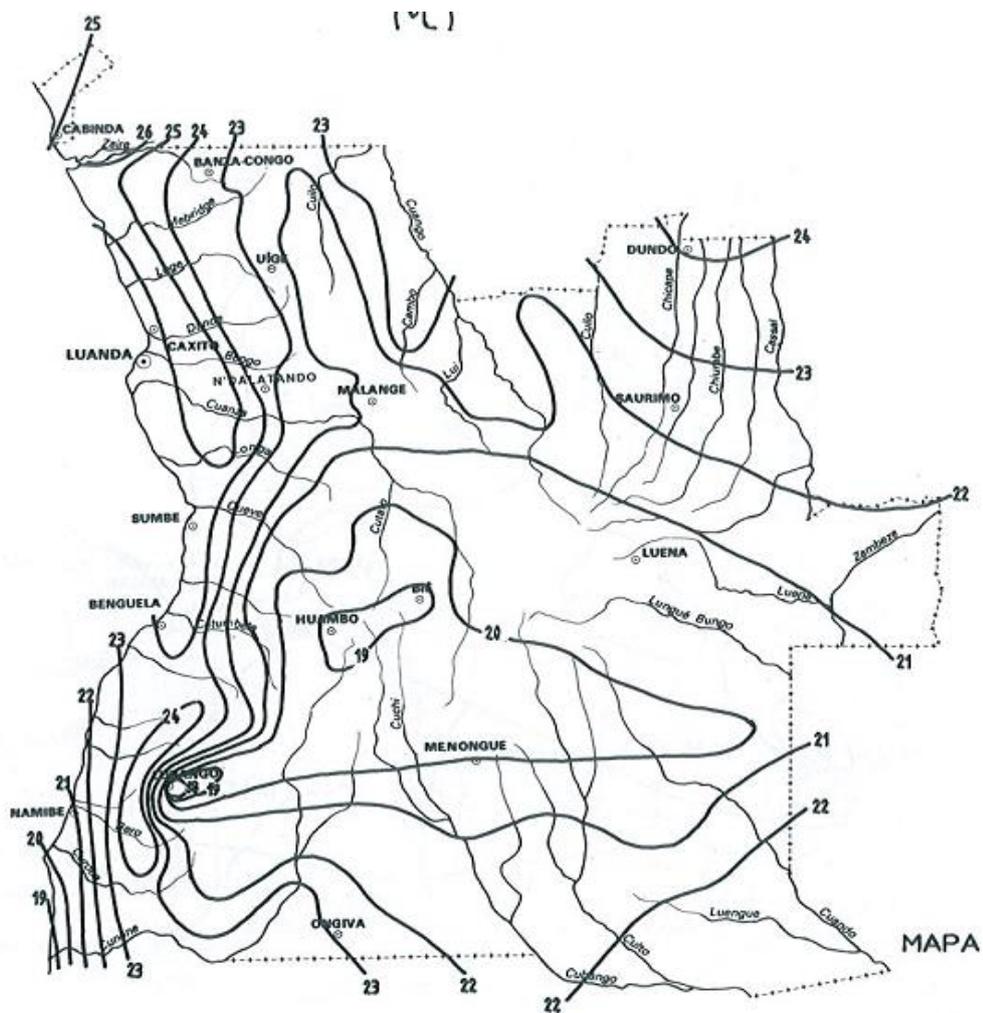


Figura 5 – Temperatura média anual (°C) para Angola (Diniz, 1973).

A Amplitude Térmica Média Anual ilustrada na Figura 6, é definida de acordo com Castanheira Diniz como, sendo a diferença entre as temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio.

Segundo este mesmo autor, considera-se o clima como uniforme quando a amplitude térmica anual é inferior a 8 °C. Na figura 6 distinguimos para a zona de interesse amplitudes representadas pelas isoietas de 6 °C para Luanda, 7 °C aos 4° C para Cuanza-Sul, sendo 7 °C no litoral e chega aos 4 °C na zona suburbana e 4 °C para a província de Malange.

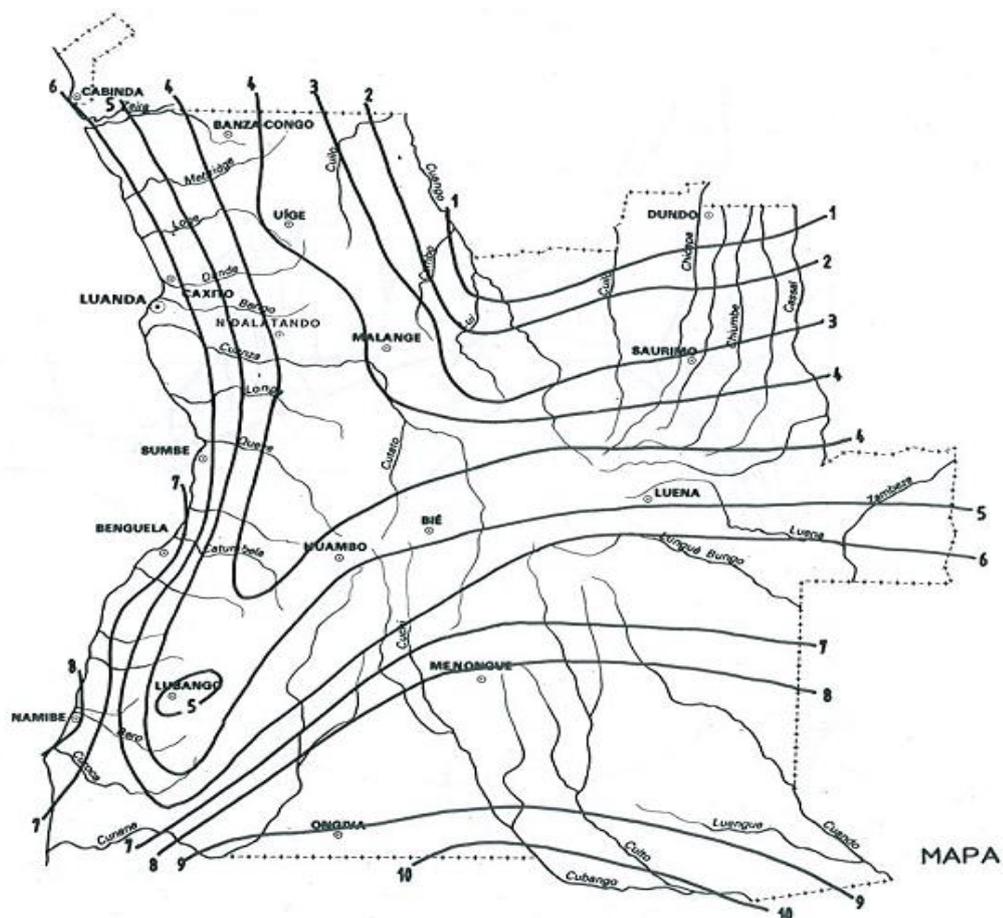


Figura 6 – Amplitude Térmica Média Anual para Angola (Diniz, 1973).

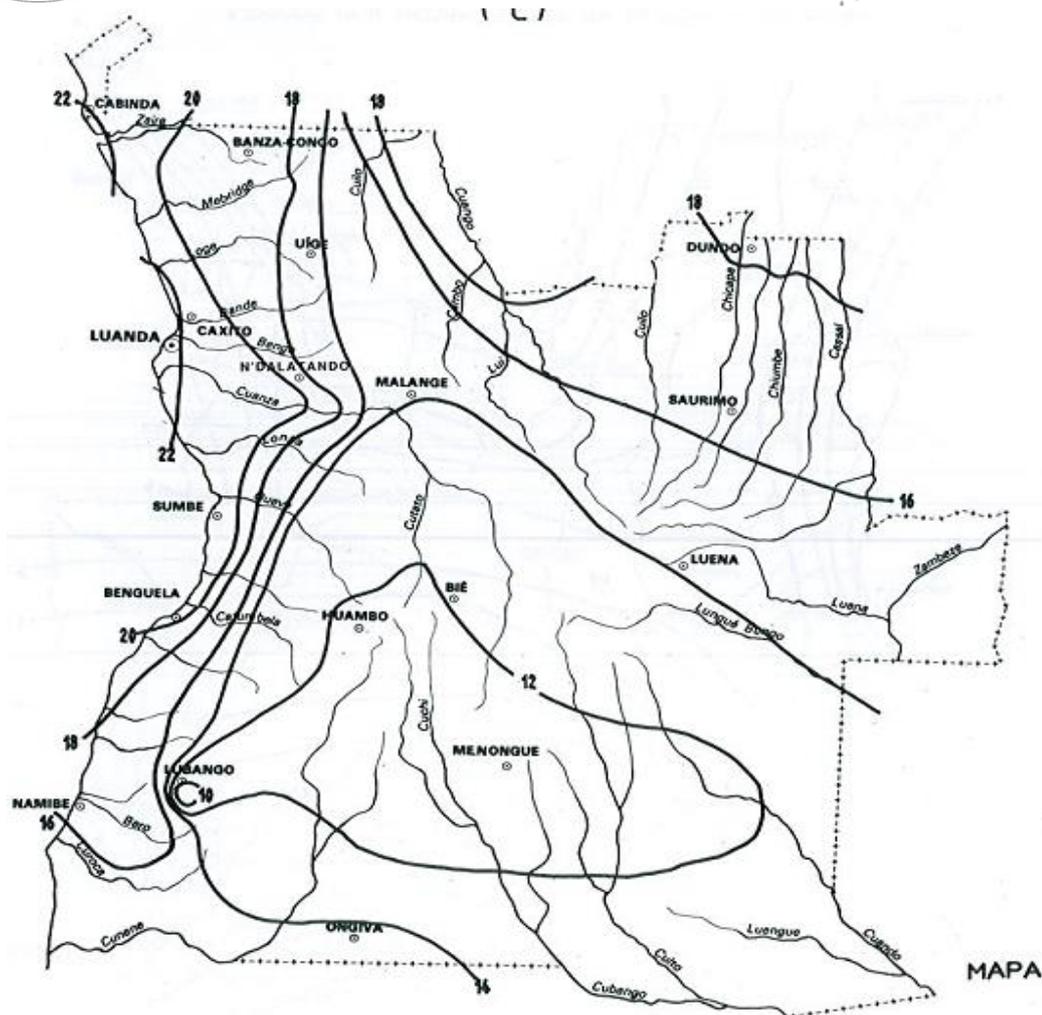


Figura 8 – Temperatura Mínima Média Anual para Angola (Diniz, 1973).

Relativamente a Humidade Relativa Média Anual para o território de Angola, ilustrada na Figura 9, Luanda encontra-se na isolinha de 80%, Malange compreende-se pelas isolinhas dos 70% aos 80% e para o Cuanza-Sul, os valores médios de humidade relativa anual estão compreendidos entre os 70% e 75%.

Um facto evidenciado por Diniz é que a estação seca no território angolano, caracteriza-se por valores de humidade relativa bastante elevados.

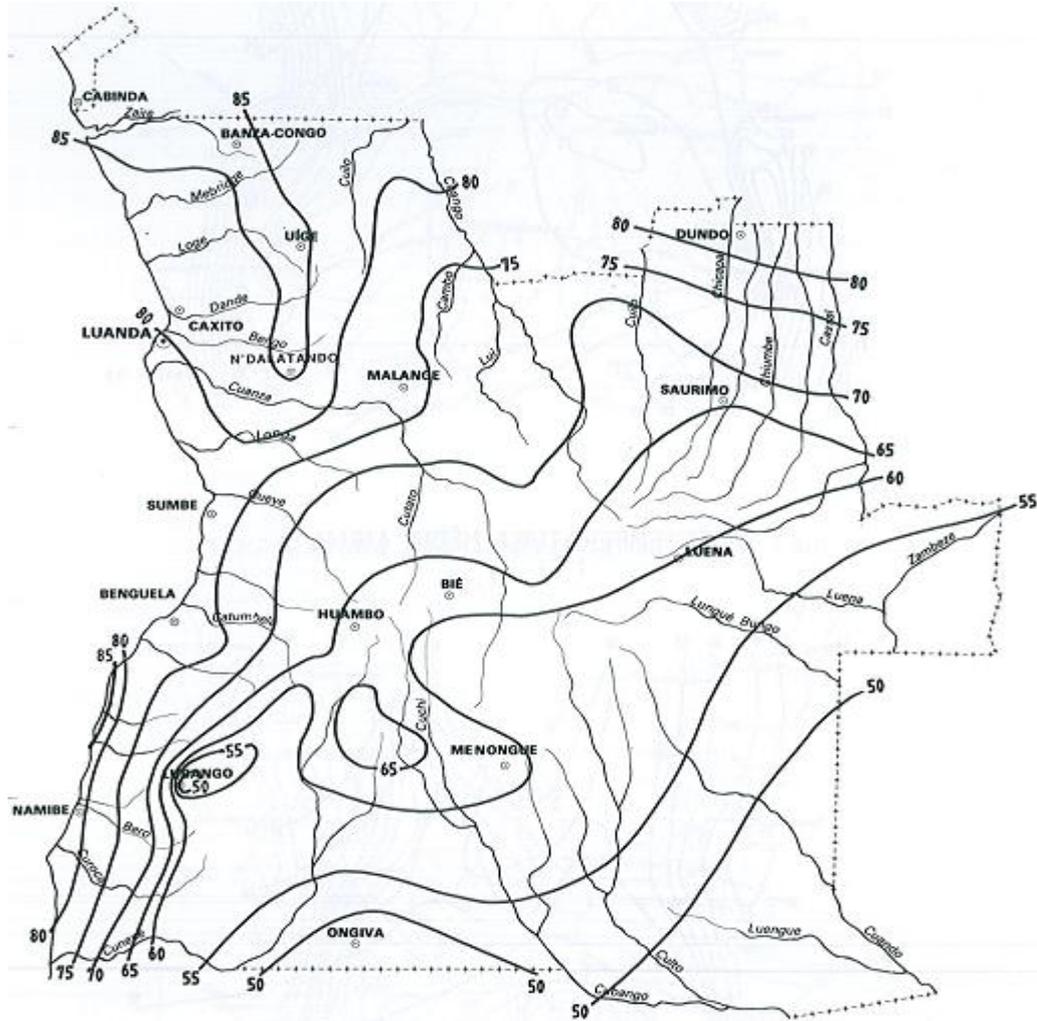


Figura 9 – Humidade Relativa Média Anual (Diniz, 1973).

A zona de estudo e de interesse neste trabalho destacada em azul (Figura 10), compreende as províncias de Cabinda, Zaire, Uíge, Lunda-Norte, Lunda Sul, Cuanza-Norte, Cuanza-Sul, Malange, Bengo e Luanda.

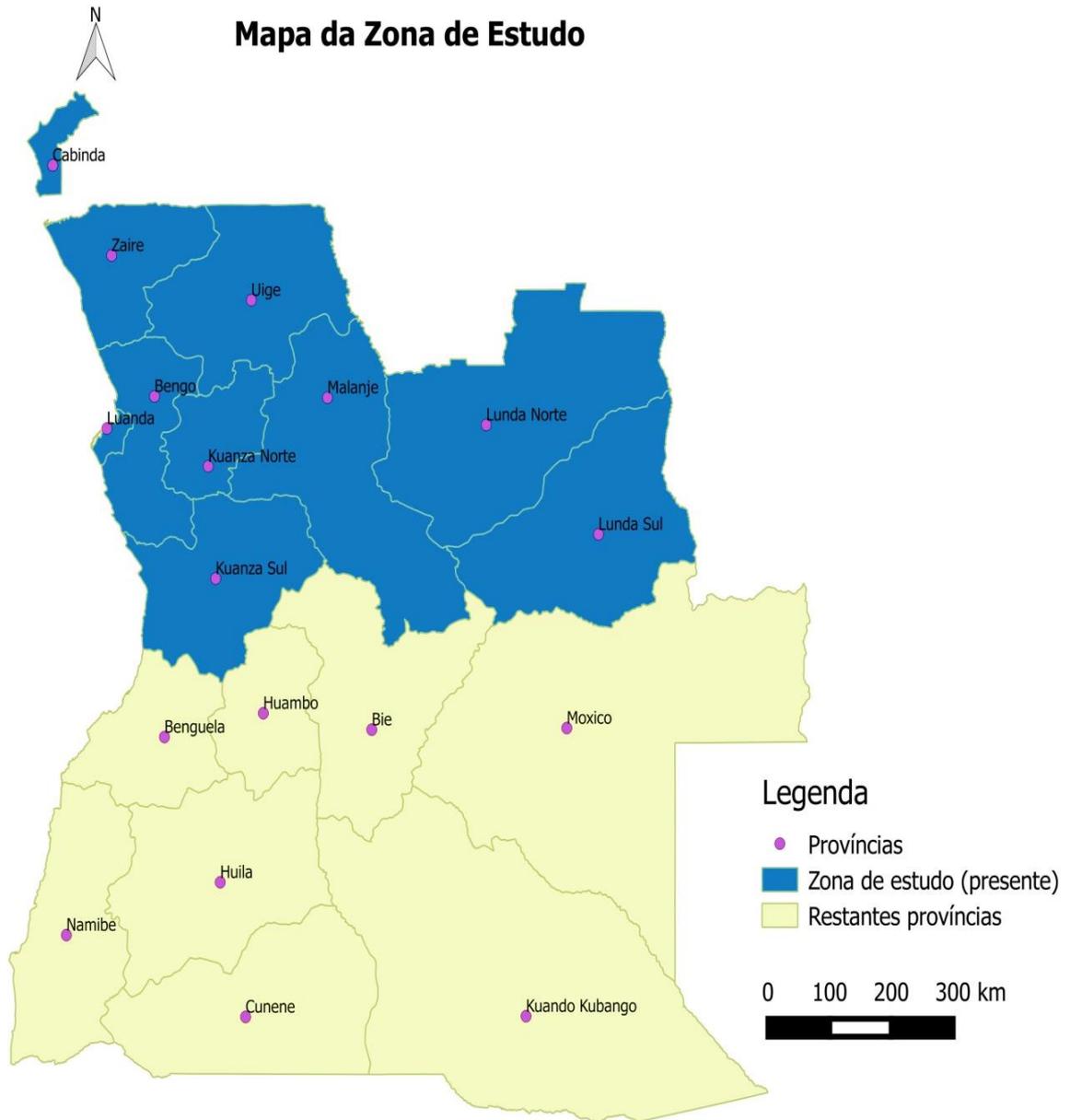


Figura 10 – Localização da Área de estudo no presente.

A partir do R, *software* livre para computação estatística de conjunto de dados e gráficos a minha colega pôde mudar o sistema de coordenadas dos boletins, de graus, minutos e segundos para o sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) e com isso, obteve-se um mapa preliminar com a localização das estações do Norte de Angola do período de 1961 a 1974 com 176 estações (Figura 11).

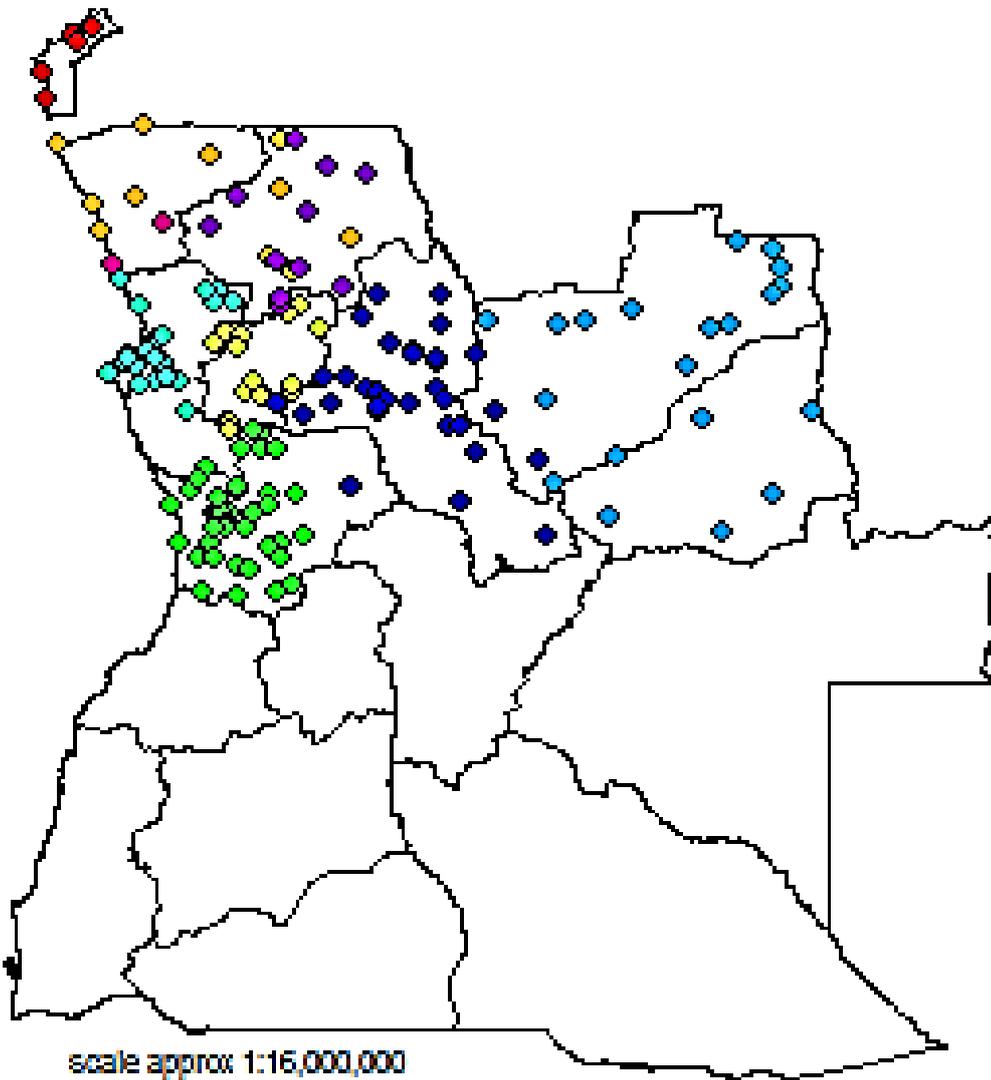


Figura 11 – Localização das estações meteorológicas do Norte de Angola (1961-1974).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 – Os dados

Os dados apresentados nos boletins são resumos mensais do registo de determinadas variáveis climáticas, como temperatura do ar (medida em °C), humidade relativa (medida em %), nebulosidade, precipitação (medida em mm) e o número de dias em que ocorreram trovoadas, relâmpagos, chuvas, nevoeiro, cacimbo e precipitação total maior que 0.1 mm, 1 mm ou 10 mm.

A primeira página de um boletim meteorológico apresenta o **Resumo Climatológico** de todas as observações instrumentais efectuadas num Mês, lembrando uma vez mais que os boletins são sumários mensais das observações instrumentais dos elementos climatológicos Temperatura, Humidade relativa, Nebulosidade e Precipitação.

Num resumo climatológico (Figura 12) constam os valores extremos de temperatura observados nos postos climatológicos distritais bem como o valor do distrito onde mais choveu e os valores médios de humidade relativa.

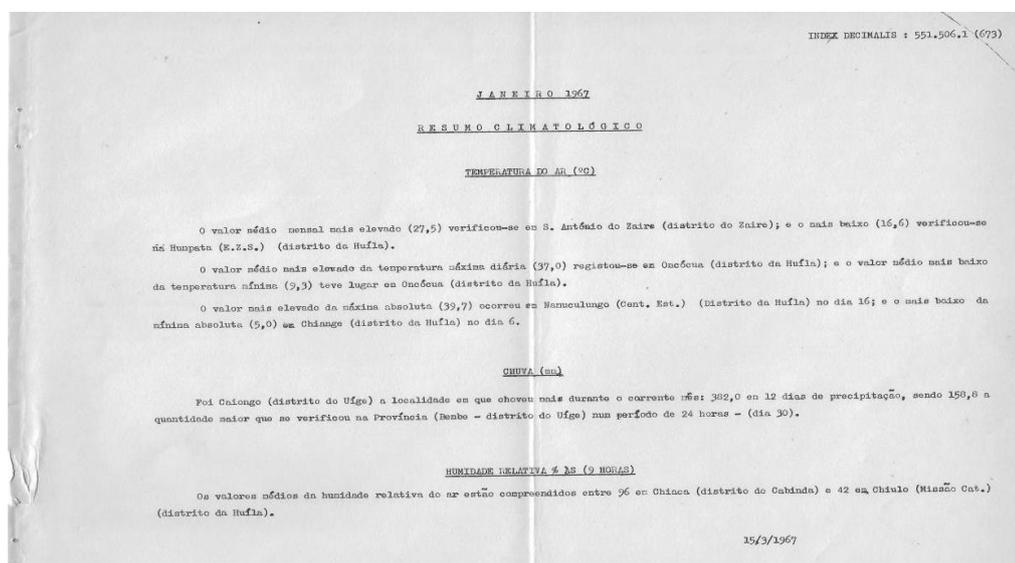


Figura 12 – Exemplo de uma página do resumo climatológico de Janeiro de 1967.

Nesta série de 14 anos (1961-1974), verificou-se que em alguns meses não se efectuou o registo de dados por razões desconhecidas. Procurou-se trabalhar com anos que possuem 12 meses de registo ou onde as lacunas de registos mensais fossem pequenas com a finalidade de mostrar resultados mais coesos.

Para o posto climatológico da Cela, os anos em análise e/ou com menos lacunas são; 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1970, 1971 e 1973, porém, o ano de 1967 não apresenta o mês de Junho, Setembro e Dezembro, o ano de 1970 não possui o mês de Novembro, o ano de 1971 não possui dados de Setembro e o ano de 1973 não apresenta dados para o mês de Dezembro.

As variáveis climatológicas apresentadas a seguir; Temperatura, Humidade Relativa e Precipitação, constituem valores médios mensais, representativos de um período de 14 anos (1961-1974).

Para a temperatura média na Cela de acordo com o gráfico da Tabela 1, ilustrativo da variação da temperatura média entre 1964 e 1973 (9 anos), verifica-se que as temperaturas são mais elevadas nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro, e mais baixas nos meses de Maio, Junho, Julho e Agosto, variando a temperatura média entre os 18.6°C em Junho e os 21.7°C em Outubro, resultando numa amplitude térmica de 3,1°C neste período de 9 anos.

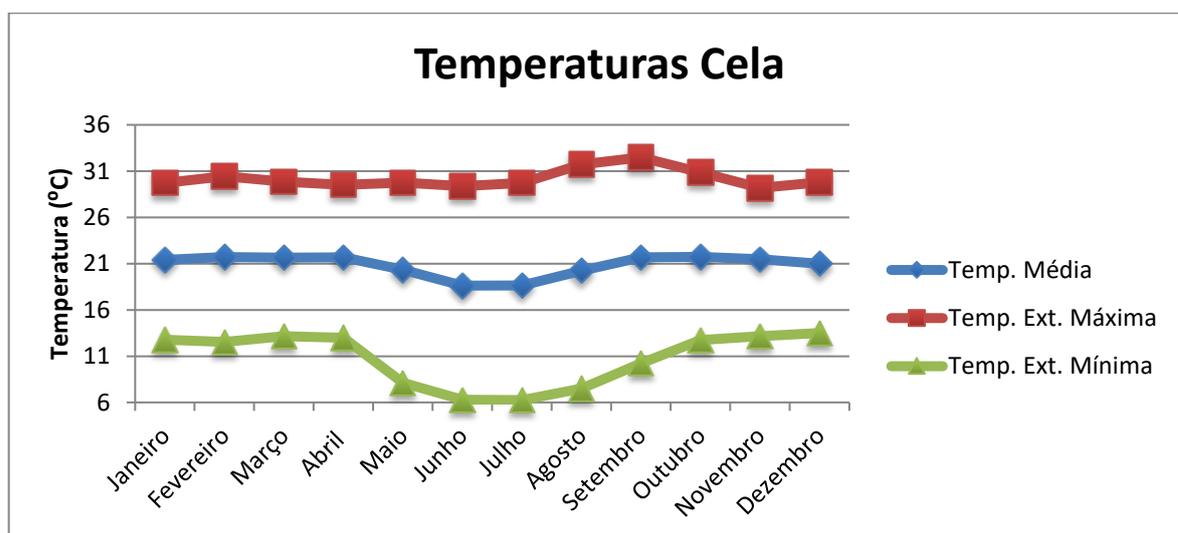


Tabela 1 – Temperaturas Cela 1961-1973.

Relativamente à Humidade Relativa Média Mensal, Tabela 2 correspondente da variação desta ao longo deste período de 9 anos, verifica-se a existência de dois pontos máximos que se destacam, o primeiro a ocorrer em Março com valor de 84,7% e outro em Abril com valor de 82,5% e dois picos mínimos, o primeiro em Junho com valor de 58% e o segundo em Julho com valor de 56,2%.

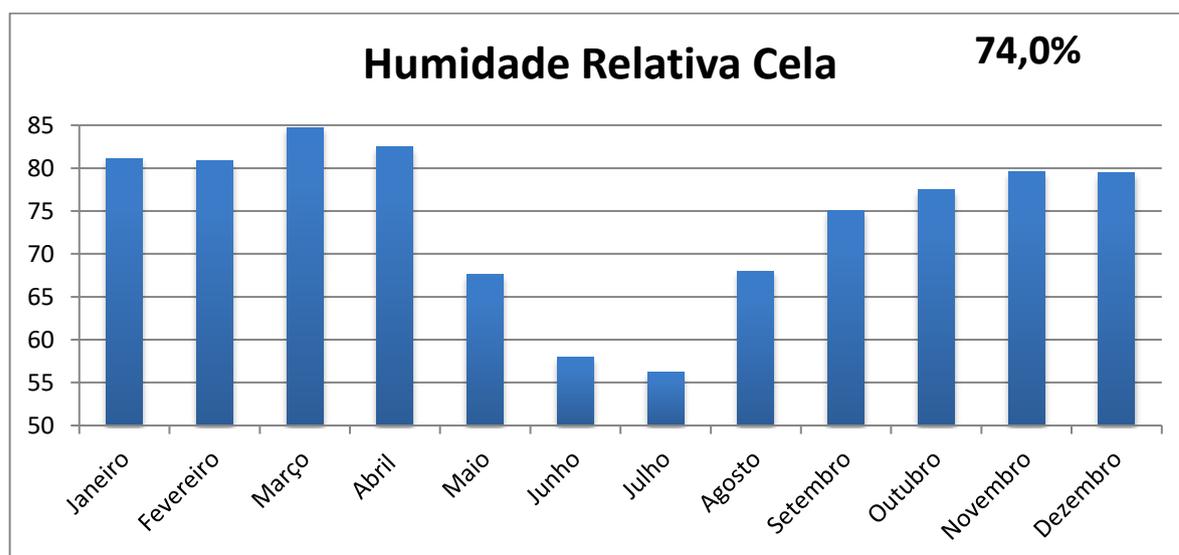


Tabela 2 – Humidade Relativa Cela 1961-1973.

Relativamente à Precipitação Total para a Cella cujos valores traduzem-se na Tabela 3, igualmente para o período de 1961-1973, verifica-se que a mesma diminui drasticamente em Maio e nos meses de Junho e Julho, meses mais rigorosos do Cacimbo é praticamente ausente e só volta a registar valores consideráveis a partir de Setembro. Contudo, é em Novembro que se regista o pico mais elevado de Precipitação total durante o período, com valor de 216.9 mm.

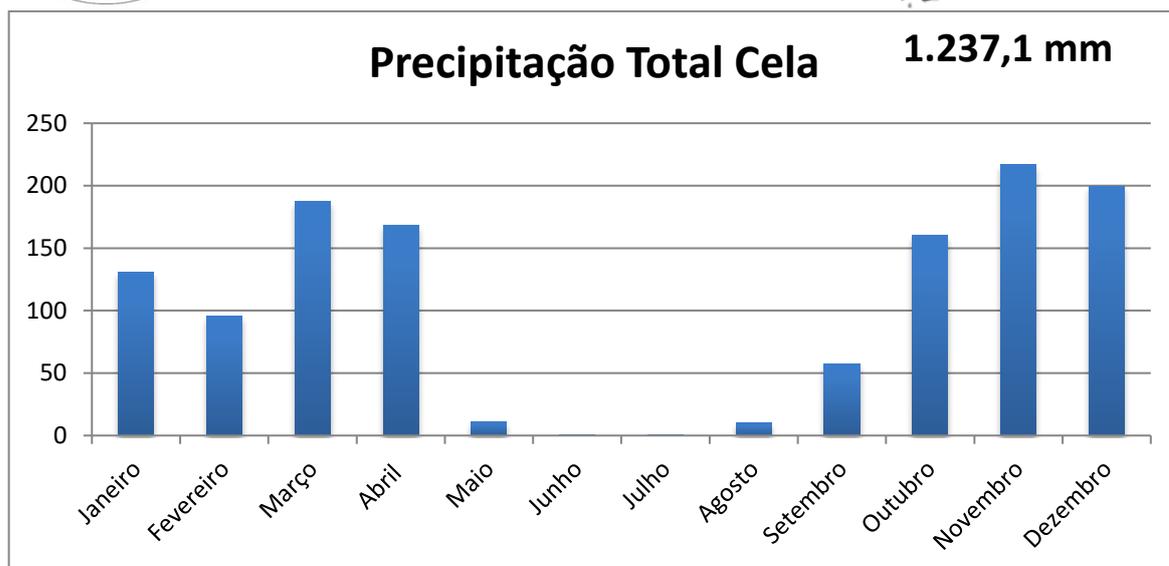


Tabela 3 – Precipitação Total da Cela entre 1961-1973.

Para o observatório João Capelo os dados apresentados correspondem aos anos de 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1970, 1971 e 1973 (total de 11 anos).

Através do gráfico ilustrado na Tabela 4, constata-se que as temperaturas mais elevadas foram registadas nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Outubro, Novembro e Dezembro, com registo do valor mais elevado neste intervalo em Março com 32,6 °C, e registou-se as temperaturas mais baixas nos meses de Junho, Julho e Setembro com valor mais baixo registado em Julho com 16,5 °C. A temperatura média variou entre os 20,9 °C registados em Julho e os 27,9 °C registados em Fevereiro, resultando numa amplitude térmica de 7,0 °C.

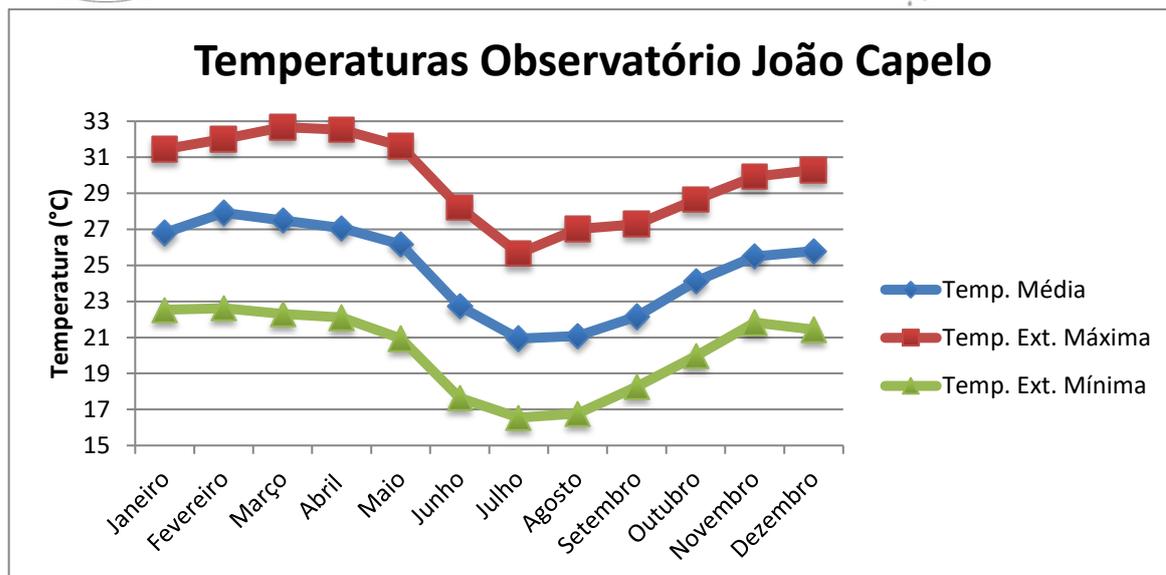


Tabela 4 – Temperaturas Observatório João Capelo 1961-1973.

Para a humidade relativa registada no observatório João Capelo no período de 1961-1973, foram observados dois valores elevados de humidade relativa de acordo com o gráfico ilustrado na Tabela 5, o primeiro em Julho com 83,8% e o segundo em Setembro com 82,5% e os valores mais baixos observados, foram registados em Janeiro e Fevereiro com 76,9% igualmente.

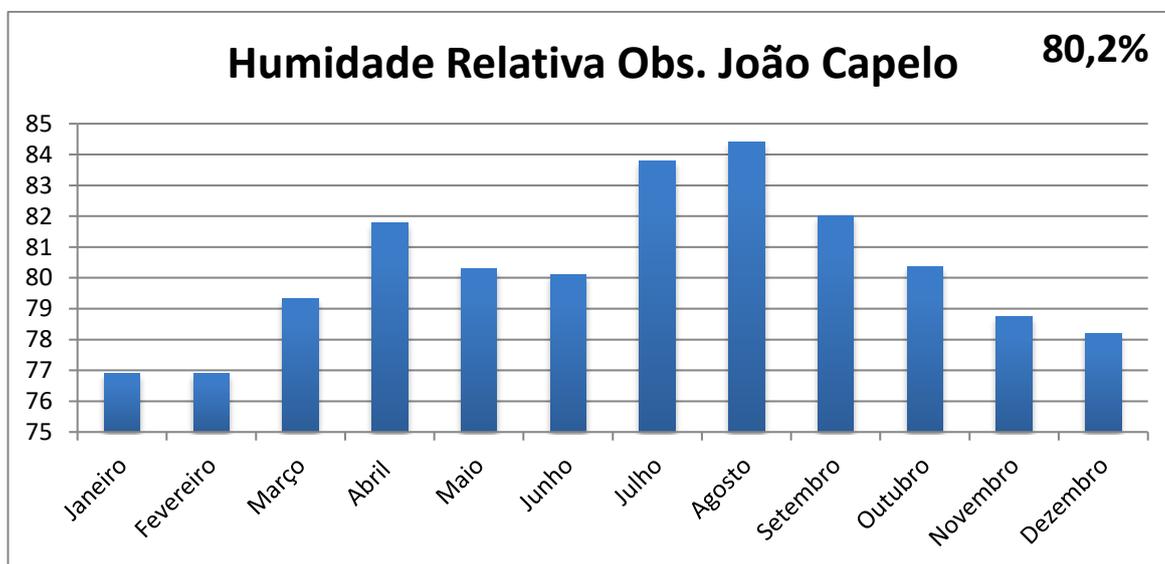


Tabela 5 – Humidade Relativa Observatório João Capelo 1961-1973.

Relativamente à precipitação registada no observatório João Capelo como visto na Tabela 6 durante o período de 1961-1973, a quantidade maior que se verificou foi 166,6 mm em Março e houve ausência de precipitação nos meses de Junho e Julho, sendo estes dois últimos os registos mais baixos verificados.

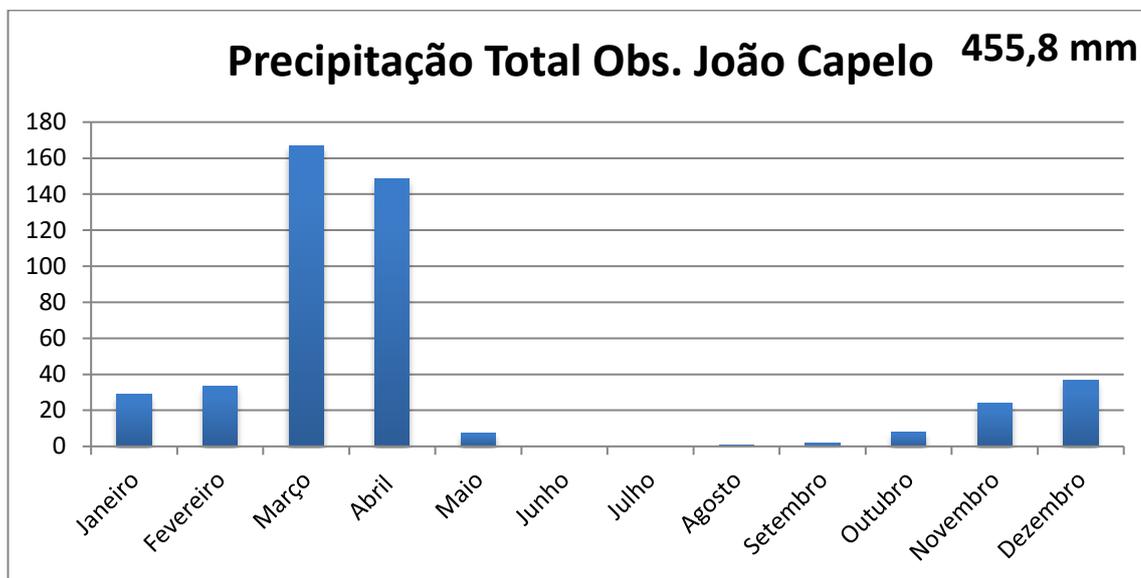


Tabela 6 – Precipitação total Observatório João Capelo 1961-1973.

Para Malange os dados são apresentados para os anos de 1961, 1962, 1966, 1970, 1971 e 1973. Existem lacunas de dados em Janeiro, Fevereiro, Março, Abril e Maio de 1961, em Novembro de 1970, Dezembro de 1971 e igualmente em Dezembro de 1973.

De acordo com o gráfico ilustrado na Tabela 7, representativo das temperaturas registadas em Malange (máxima, média e mínima), para o período de 1961-1973, observa-se que para a temperatura média o valor mais elevado 22,9 °C, registou-se em Fevereiro e o mais baixo 20,3 °C em Junho, resultando numa amplitude térmica de 2,6 °C. Quanto a temperatura extrema máxima o valor mais baixo foi registado em Dezembro 29,5 °C e o mais elevado 31,5 °C em Setembro. Para a temperatura extrema mínima, o valor mais baixo foi 8,8 °C registados em Julho e o mais elevado 16,1 °C registado em Março.

Os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro foram os meses mais quentes do período e os meses de Maio, Junho, Julho e Agosto foram os mais frios.

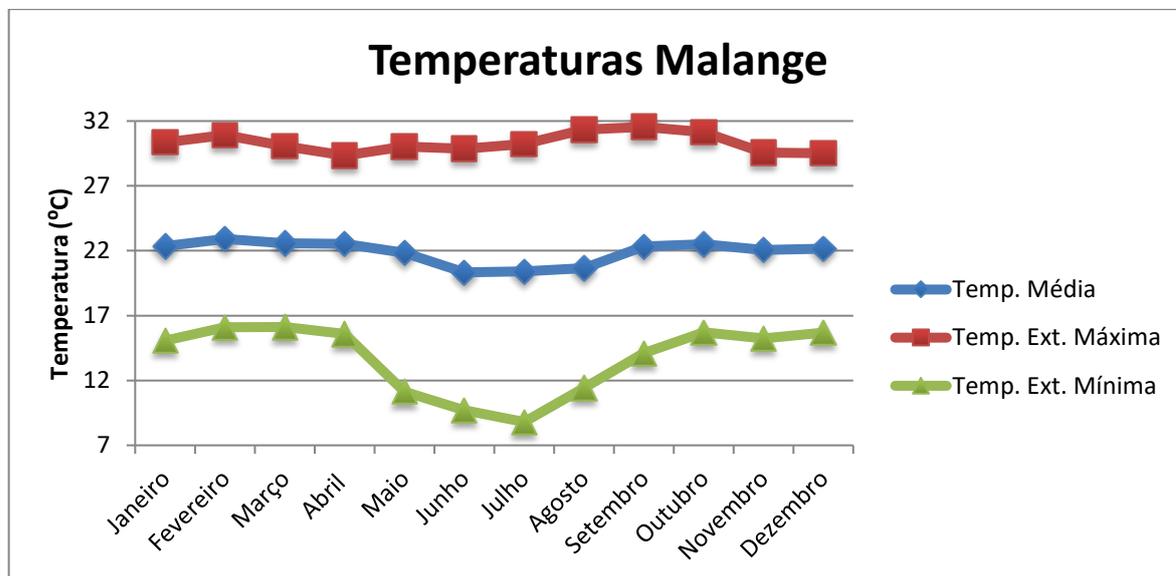


Tabela 7 – Temperaturas Malange 1961-1973.

Relativamente à humidade relativa registada no posto climatológico de Malange entre 1961 e 1973 de acordo com a Tabela 8, o valor mais baixo de humidade relativa registado foi 65,6% em Junho e o mais elevado foi 83,4% em Abril.

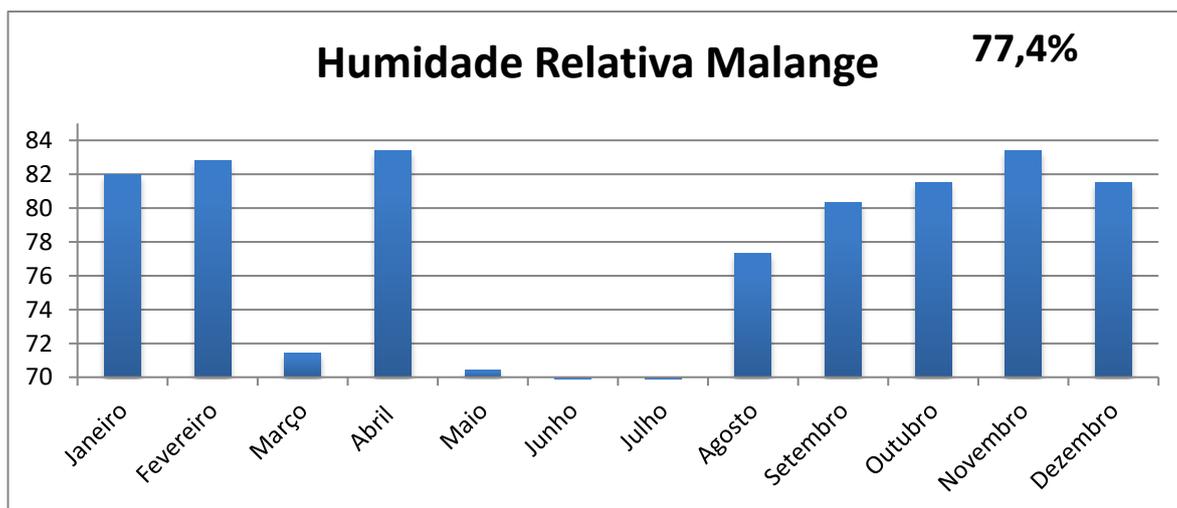


Tabela 8 – Humidade Relativa Malange 1961-1973.

Relativamente à Precipitação Total para Malange cujos valores traduzem-se na Tabela 9 para o período de 1961-1973, verifica-se praticamente a escassez de pluviosidade de Maio a Agosto, sendo que 0,4 mm foi o valor mais baixo registado em Julho e 206.8 mm o mais elevado observado em Março.

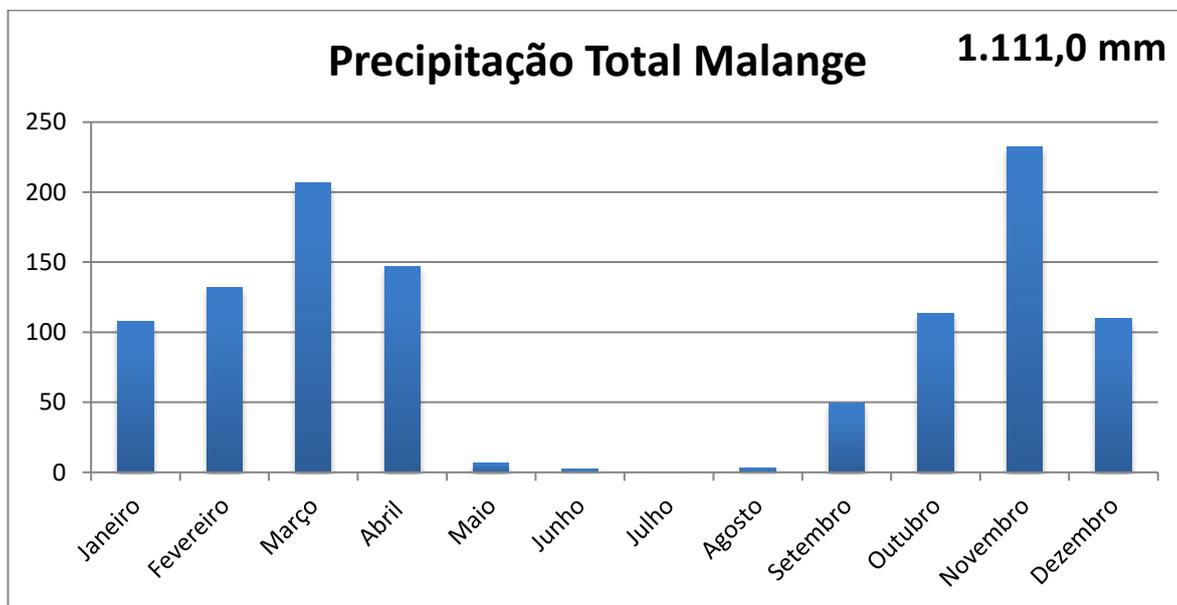


Tabela 9 – Precipitação Total Malange 1961-1973.

Segue-se a baixo a comparação efectuada entre o posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) e da Estação Meteorológica Automática (EMA) de Luanda (Benfica), nos gráficos são apresentados os valores de temperatura (média, máxima e mínima), humidade relativa e precipitação, seguindo a ordem e descrição dos gráficos anteriores.

Os dados apresentados para o posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) são relativos aos anos de 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1970, 1971, 1973. Há lacunas de dados em Janeiro de 1963; Junho, Setembro e Outubro de 1967; Novembro de 1970 e Dezembro de 1973.

Relativamente a temperatura média registada no posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) ilustrada no gráfico da Tabela 10, observou-se que o valor mais baixo foi de 20,3 °C registados em Julho e o mais elevado 26.9 °C foi registado em Fevereiro, resultando numa amplitude térmica de 6,6 °C.



Para a estação meteorológica automática de Luanda (Benfica) registou-se o valor mais baixo de temperatura média de 21,3 °C em Agosto e o valor mais elevado 27,1 °C foi registado em Março, resultando numa amplitude térmica de 6,7 °C.

Para o posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto), o valor mais elevado de temperatura extrema máxima foi de 33,2 °C registados em Março. As temperaturas mais elevadas foram registadas nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Novembro e Dezembro, e o valor mais baixo da temperatura extrema máxima foi de 26,4 °C registados em Julho, sendo os valores mais baixos registados nos meses de Junho, Julho, Agosto, Setembro e Outubro.

Para a EMA Luanda (Benfica), o valor mais elevado da extrema máxima foi de 33,3 °C registados em Março. As temperaturas mais elevadas foram registadas nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Outubro, Novembro e Dezembro, e o valor mais baixo da temperatura extrema máxima foi de 27,8 registados em Agosto, sendo que os meses mais frios foram Junho, Julho, Agosto e Setembro.

Para a temperatura extrema mínima no posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) o valor mais baixo registado foi 14,4 °C em Julho e o mais elevado 21,5 °C em Março.

Para a temperatura extrema mínima na EMA Luanda (Benfica) o valor mais baixo registado foi 15,5 °C em Agosto e o mais elevado 24,4 °C em Novembro.

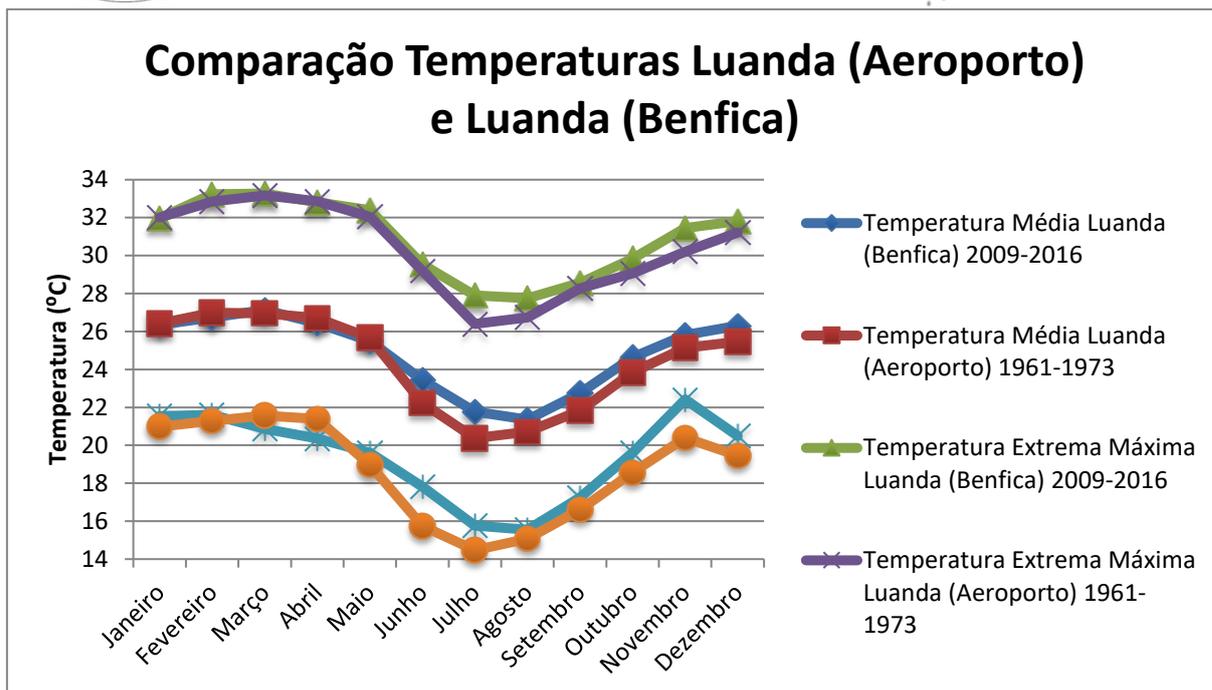


Tabela 10 – Comparação das temperaturas Luanda de 1961-1973 e 2009-2016.

A humidade relativa no posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) teve seu registo mais baixo em Março 65,7% e o mais elevado em Abril 81,9% (Tabela 11).

Na estação meteorológica automática Luanda (Benfica) o valor mais baixo de humidade relativa registado foi de 58,4% em Dezembro e o mais elevado foi de 79,4% em Julho.

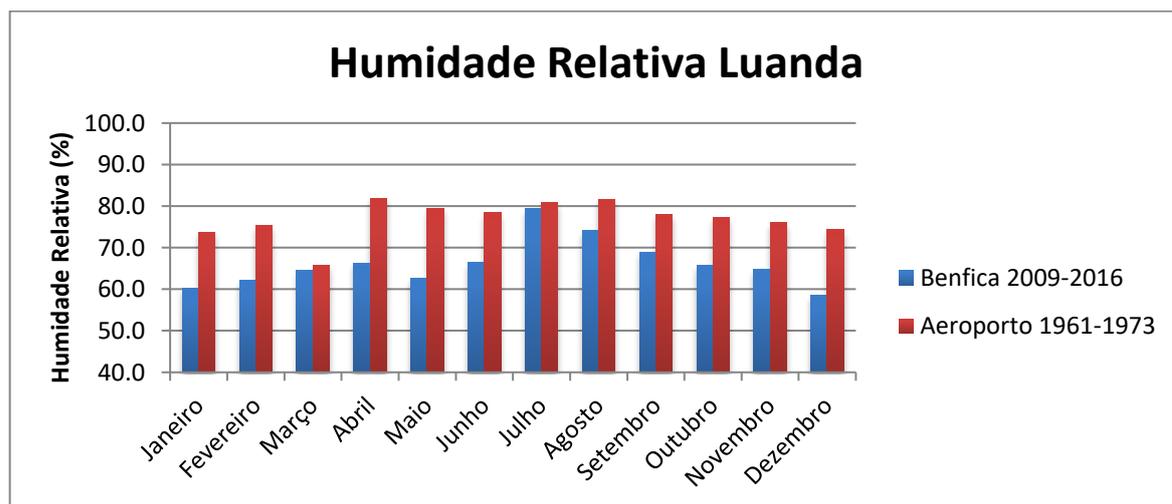


Tabela 11 – Comparação da humidade relativa Luanda de 1961-1974 e 2009-2016.

No posto climatológico histórico de Luanda (Aeroporto) o valor mais baixo de precipitação total foi 0,0 mm em Julho e o mais elevado 475,3 mm em Fevereiro (Tabela 12). Na EMA Luanda (Benfica) o valor mais baixo de precipitação total foi 0,2 mm em Junho e o mais elevado 377,7 mm em Abril.

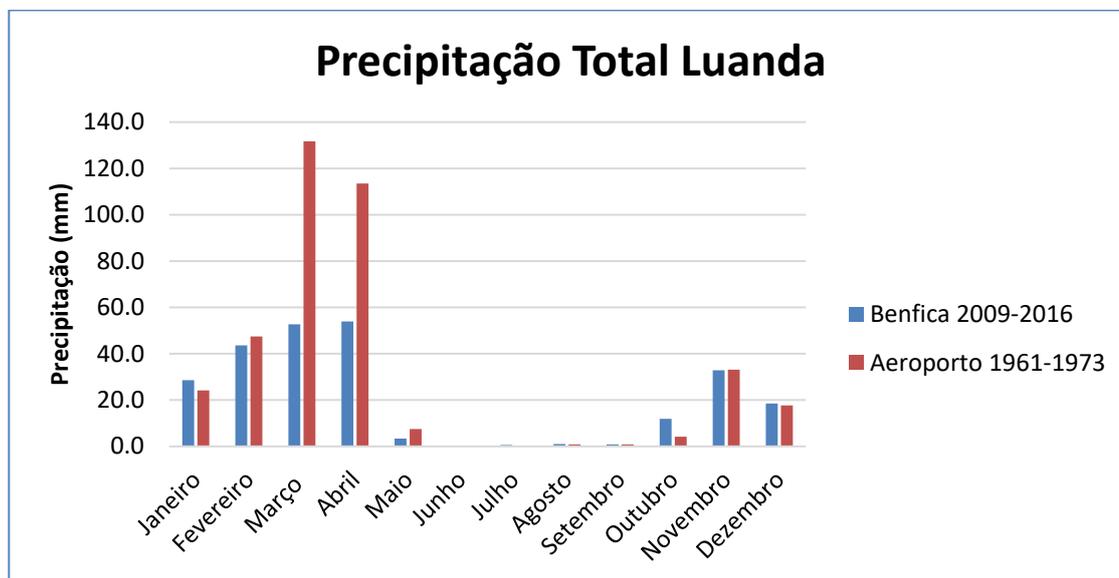


Tabela 12 – Comparação da precipitação total Luanda de 1961-1974 e 2009-2016.

Consta-se de forma geral que os meses de Maio, Junho, Julho e Agosto continuam a ser os meses mais frios, com 15,5 °C em Luanda (Benfica) como valor mais baixo e 15,0 °C em Luanda (Aeroporto) como valor mais baixo.

Verifica-se também que as temperaturas são mais elevadas nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro, sendo estes os meses com maiores registos de precipitação, com 33,3 °C em Luanda (Benfica) e 33,2 °C em Luanda (Aeroporto).

Observam-se valores de precipitação bastantes reduzidos para o observatório João Capelo, onde o valor total foi de 455,8 mm, contrastando com as estações da Cela e Malange que totalizaram valores de 1.237,1 mm e 1.111,0 mm, respectivamente.

A humidade relativa foi bastante uniforme relativamente a temperatura e a precipitação registada nas estações meteorológicas João Capelo, Malange e Cela.

Dos resultados obtidos da comparação, conclui-se que quanto a **temperatura média** no posto climatológico **Luanda (Aeroporto)**, Fevereiro foi o mês mais quente, com 26,9 °C, e Julho foi o mês mais frio, com 20,3 °C, com amplitude térmica de 6,6 °C.

Na EMA **Luanda (Benfica)** para a **temperatura média** verificou-se que Agosto foi o mês mais frio 21,3 °C, e Março o mês mais quente 27,1 °C, com amplitude térmica de 5,8 °C.

Quanto a **temperatura extrema máxima** em **Luanda (Aeroporto)**, verificou-se que Março foi o mês com registo mais elevado, com 33,2 °C, e Julho com o menor registo, com 26,4 °C.

Para **Luanda (Benfica)**, quanto a **temperatura extrema máxima**, verificou-se que Março foi o mês com registo mais elevado, com 33,3 °C, e Agosto com o menor registo, com 27,8 °C.

Para a **temperatura extrema mínima**, Julho foi o mês mais frio em **Luanda (Aeroporto)**, com 14,47 °C, e Março foi o mês mais quente, com 21,5 °C.

Para a EMA **Luanda (Benfica)** relativamente a **temperatura extrema mínima**, Agosto foi o mais frio, com 15,5 °C, e o registo mais elevado foi observado em Novembro, com 22,4 °C.

Quanto a **humidade relativa**, o valor mais baixo registado em **Luanda (Aeroporto)** foi registado em Março e o mais elevado em Abril enquanto na EMA **Luanda (Benfica)** a **humidade relativa** teve registo do valor mais baixo em Dezembro e o mais elevado em Julho, o que deixa patente que existe uma anomalia neste registo na EMA Luanda (Benfica).

Relativamente a precipitação, Junho e Julho são os meses em que se registaram os menores índices pluviométricos entre passado e presente com valor de 0,0 mm enquanto Fevereiro foi o mês com maior registo de pluviosidade no passado (Luanda Aeroporto) com registo de 475,3 mm e Abril o mês com maior registo no presente (Luanda Benfica) com registo de 377,7 mm.



V – CONCLUSÕES

O principal papel deste trabalho compreendeu o resgate e digitalização dos dados meteorológicos da região Norte de Angola do período de 1961 a 1974 para a criação de uma base de dados que se tornará completa e representativa do país todo quando se juntar aos dados do Norte os dados da região Sul. Foram digitalizados dados de um total de 176 postos meteorológicos dos boletins dos Serviços Meteorológicos de Angola, distribuídos entre os distritos de Cabinda, Congo, Uíge, Malange, Cuanza-Sul, Lunda, Luanda, Zaire e Cuanza-Norte.

Foram também apresentadas todas as etapas para a execução do processo de resgate e digitalização, e obteve-se da digitalização os dados no formato digital, dispostos em planilhas do Excel, permitiu em primeira instância a análise destes no presente trabalho.

Os resultados obtidos dos postos climatológicos da Cela, Malange e João Capelo, bem como da comparação do posto climatológico Luanda (Aeroporto) com os dados da estação meteorológica automática Luanda (Benfica), encontram-se dentro dos valores da caracterização climática para o território de Angola citada por Castanheira Diniz e, entretanto, os dados climatológicos digitalizados neste trabalho têm grande utilidade.



VI - RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se que se continue a busca, resgate e digitalização em fontes de registos mais antigos, particularmente a medições efectuadas anteriormente a fundação do Serviço Meteorológico Nacional e torná-las disponíveis para uso climatológico de forma a completar o conjunto de dados resgatado e digitalizado neste trabalho.

Recomendamos que se procure pela cooperação com projectos regionais e internacionais vocacionados nos processos de resgate e digitalização, controlo de qualidade e homogeneização de dados climáticos e na captação de recursos e obtenção de conhecimento para melhores práticas na execução destes processos.

É crucial também que se fortaleça a rede de observações meteorológicas actual em todo país através da instalação de estações meteorológicas em locais de interesse e algumas em locais onde já existiam no passado e se façam estudos para saber da evolução e estado do clima de Angola e, se criem bancos de dados com o intuito de dispor a informação ao público geral em plataformas digitais de fácil acesso e de simples entendimento, potenciando o conhecimento local.

Recomenda-se a correcção dos erros numa fase posterior, visando a concepção de uma base de dados com informações fidedignas sobre o clima de Angola e que possa servir de base para as futuras.

Recomenda-se aos Serviços Meteorológicos que tencionam resgatar e digitalizar dados climáticos históricos que verifiquem a página do projecto de resgate de dados da NOAA, para verem se os seus dados já se encontram integrados em suas bases de dados e disponíveis.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allaby, M. (2009). *ATMOSPHERE: A Scientific History of Air, Weather, and Climate*. Facts On File.
- Ayoade, J. O. (1996). [Review of *Introdução à Climatologia para os trópicos*, por Suely Bastos]. (Maria J. Z. dos Sandos, Trans.). Bertrand Brasil S.A.
- Baddor, O., & Kontongomde, H. (Eds.). (2007, March). *WCDMPNo60_1376_GUIDELINES ON CLIMATE DATA MANAGEMENT.pdf*. WMO.
- Brunet, M., & Kuglitsch, F. (Eds.). (2008, June). *Proceedings of International Workshop on Rescue and Digitization of Climate Records in the Mediterranean Basin.pdf*. WMO.
- Cruz, J. R. (1940). *Elementos de Climatologia*. Sociedade Industrial de Tipografia 1940.
- Diniz, A. C. (1973). *Angola o Meio Físico e Potencialidades Agrárias*. Ministério dos Negócios Estrangeiros : Ministério das Finanças, Instituto para a Cooperação Económica.pdf. 31, 48 e 49 pp.
- Esteves, F.M.G.F (2009). *Tese de mestrado em Construção em Climas Tropicais.pdf*
Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto, Porto. 158pp.
- Leal, F. (1951). *Elementos meteorológicos e Climatológicos de Angola*. Imprensa Nacional, Luanda, 1952. Disponível em http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data_rescue_angola.html
- Llansó, P., & Kontongomde, H. (Eds.). (2004). *Climate Data Rescue.pdf*. World Meteorological Organization.
- Nunes, M. de F., Alcoforado, M. J., & Cravosa, A. (2014). *A. Meteorologia e as observações instrumentais: a emergência da construção de redes internacionais XVIII-XIX*. Acesso em <http://www.rdp.uevora.pt/handle/10174/13356>



Pousada, R., Nascimento, D., Neto, F.O., Riede, J., & Kaspar, F. (2016, June 20). Improving the climate data management in the meteorological service of Angola: experience from SASSCAL. *Advances in Science and Research*.

SASSCAL. (2013). Centro de Serviço Científico para Mudança Climática e Uso Adaptável do Solo no Sul da África [Online] disponível em: <http://www.sasscal.org/index.php> [Acesso em 13-05- 2016]

SASSCAL. (2013). Integrated Science Plan – Task description. Development of Meteorological Observation Conditions in Angolan Southwest – Province of Namibe and slopes of Serra da Chela (Task ID 141) [Online]. Disponível em:
http://www.sasscal.org/downloads/Task_Description_for_Web_20130826.pdf

Serviço Meteorológico de Angola (1939). (SMA, 1939). Elementos Meteorológicos e Climatológicos de 1951. Província de Angola. [Online]. Disponível em:
http://docs.lib.noaa.gov/rescue/cd002_pdf/001427E2.pdf

Serviço Meteorológico e Magnéticos de Angola (1940). (SMA, 1940). Elementos Meteorológicos e Climatológicos de 1940. Província de Angola. [Online]. Disponível em
http://docs.lib.noaa.gov/rescue/cd002_pdf/001427E7.pdf

Task 141. (2013). [Online] disponível em
http://sasscal.org/downloads/task_description/task_141_description_for_web_20130826.pdf
[Acesso em 13-05-2016]

World Meteorological Organization. (1983). *WMO no 100 GUIDE TO CLIMATOLOGICAL PRACTICES_1960.pdf*. WMO.



Páginas da internet consultadas com informação relevante:

Adcon LiveData. (s.d.). Acesso em 31 de Agosto, 2016. Disponível em:
<http://isptundavala.dynalias.com/livedata/map.jsf?units=metric>

Angolan Climatological Data - NOAA Central Library. (s.d.). Acesso em 31 de Agosto, 2016.
Disponível em: http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data_rescue_angola.html

Instituto Nacional de Meteorologia. (s.d.). Sobre o Instituto. Acesso em 31 de Agosto, 2016.
Disponível em: <http://www.inamet.gov.ao/instituto.php>

http://docs.lib.noaa.gov/rescue/cd002_pdf/0014290A.pdf

<http://www.rdpc.uevora.pt/handle/10174/13356>