

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADES DOS PARAMETROS CLIMÁTICOS E PROJECCÃO DE CENÁRIOS CLIMÁTICOS

Equipa técnica:

- Queiroz Alberto
- Telma Manjate
- Genito Maure
- Domingos Patrício Mosquito

Maputo, Março de 2007.

1. Introdução

O tempo e o clima têm profundas influências sobre a vida na Terra. Eles são parte das experiências diárias dos seres humanos e são essenciais para a saúde, produção de alimentos e bem-estar. O tempo tem sido definido como o conjunto dos elementos num dado momento e o clima como os seus valores predominantes durante um certo intervalo de tempo. De um modo geral, o “tempo”, como experimentamos, é a flutuação do estado da atmosfera ao nosso redor, caracterizado pela temperatura, vento, precipitação, nuvens e outros elementos do tempo. Este é resultado de desenvolvimento e decaimento rápido do sistema de tempo como sistemas altos e baixos de pressão de latitudes médias associados a zonas frontais, chuvas e ciclones tropicais. “Clima” refere-se ao tempo médio em termo de média e sua variabilidade durante um período de tempo e numa certa área. O clima varia de lugar para lugar, dependendo da latitude, distância do mar, vegetação, presença ou ausência de montanhas ou outros factores geográficos. O clima também varia no tempo; de estação para estação, ano para ano, década para década ou ainda numa escala de tempo longo. Variações estatísticas significantes das médias do clima ou sua variabilidade, persistente durante décadas ou mais, são referidas como “mudanças climáticas”. (IPCCa, 2001).

Actividades humanas que resultam em emissões de gases de efeito estufa ou na mudança no uso de terras, constituem factores externos que influenciam as variações e mudanças climáticas, que podem ser parcialmente previsíveis, particularmente numa escala espacial larga, continental e global. Contudo, a habilidade de previsão, actualmente, é limitada por não ser possível prever com exactidão as mudanças na população, na economia, no desenvolvimento tecnológico e outras características relevantes de futuras actividades humanas. Na prática, portanto, dependemos somente dos cenários desenvolvidos cuidadosamente considerando o comportamento humano e baseando-se neles podemos fazer projecções climáticas.

A temperatura global da superfície da terra tem vindo a aumentar entre 0.4 a 0.8° C desde os finais do século 19, mas o maior aumento ocorreu em dois períodos distintos, de 1910 a 1945 e desde 1976 (ver o gráfico 1). A taxa de aumento da temperatura desde 1976 tem sido de 0.15° C/década. Novas análises das médias de temperaturas máximas e mínimas diárias continuam a provar que desde a segunda metade do século 20, tem vindo a registar-se uma redução na variação da temperatura diurna, com a temperatura mínima a aumentar a uma taxa duas vezes mais que a temperatura máxima.

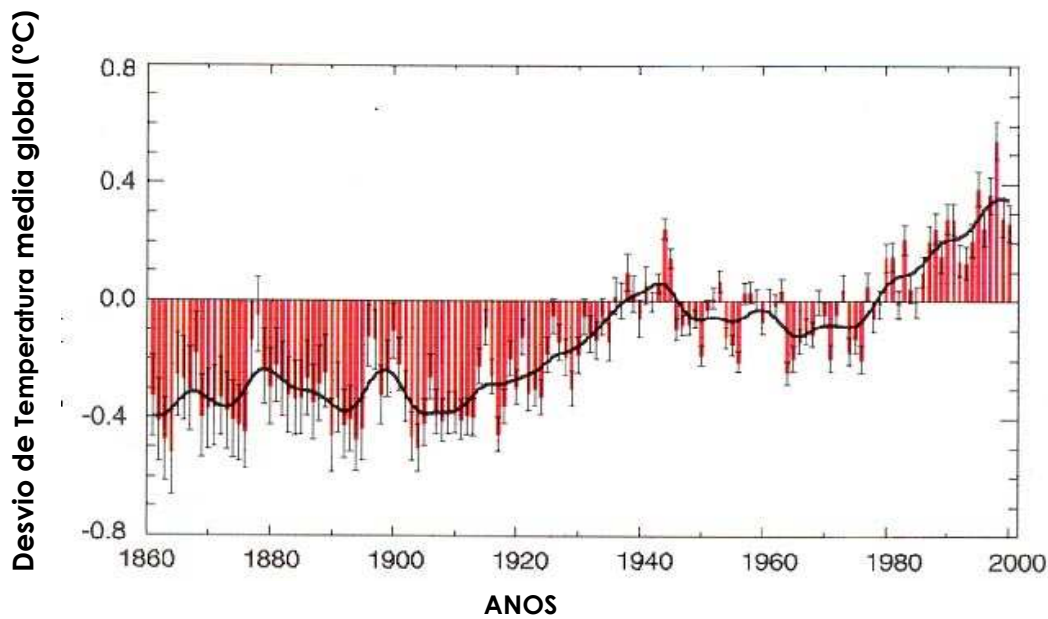


Gráfico 1: Distribuição das anomalias das temperaturas globais de 1860 a 2000.

Os possíveis impactos negativos das mudanças climáticas são: escassez da disponibilidade de água fresca, perda de espécies e ecossistemas devido a novas condições climáticas (temperatura e precipitação), perda de áreas costeiras, aparecimento de condições favoráveis aos vectores transmissores de doenças (como por exemplo a malária e cólera), destruição de infra-estruturas resultante da ocorrência de cheias e ciclones tropicais.

Durante o século 21, de acordo com dados climáticos históricos para África, o continente teve um aquecimento de aproximadamente 0.7°C , redução de precipitação em quase toda a região do Sahel e o aumento da mesma na África central. Os resultados baseados em vários modelos de circulação global corridos pelo Painel Inter-Governamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) indicam um aquecimento futuro no continente que variará de 0.2°C a mais de 0.5°C por década. Este aquecimento será maior no interior das regiões semi-áridas do Sahara e centro da África austral. (IPCC, 2001).

África tem baixa capacidade de adaptação as mudanças climáticas devido a vários constrangimentos e obstáculos de desenvolvimento que muitos países enfrentam. Apesar da existência de incertezas sobre as previsões climáticas, África deverá iniciar a planificação para adaptação as mudanças climáticas. Os planos nacionais de acção ambiental e suas estratégias de implementação deverão incorporar as mudanças a longo prazo. As abordagens e tecnologias actuais – especialmente nos sectores de agricultura e água – possivelmente não estejam adequadas para satisfazer a projectada procura e a variabilidade climática irá agudizar o problema. Previsões sazonais da relação entre a temperatura da superfície do mar e o aumento de doenças, constituem uma estratégia

adaptativa que ajudará a salvar vidas. Não se espera que países africanos tenham recursos suficientes para responder efectivamente a estas mudanças. (IPCC, 2001).

As mudanças climáticas oferecem também algumas oportunidades. O processo de adaptação global as mudanças climáticas inclui a transferência de tecnologias, disponibilização de recursos para a avaliação da vulnerabilidade e identificação de medidas de adaptação e mitigação através da Comunicação Nacional, oferta de novas formas de desenvolvimento para as quais África poderá ter vantagens dado o seu potencial humano e de recursos. (Ibid).

Assim, melhorar os dados e a capacidade nacional e regional de avaliação dos impactos é essencial. Desenvolver a capacidade dos países africanos na avaliação ambiental aumentará a efectividade da ajuda. Avaliação regional da vulnerabilidade, impactos e adaptação deverão ser feitos para colmatar as lacunas de informação existentes. (Ibid).

2. Objectivos

- a) **Objectivo geral**
Avaliar a variabilidade dos parâmetros climáticos e projectar cenários climáticos nacionais para os períodos de 2010, 2015, 2020, 2030 e 2100.
- b) **Objectivos específicos**
 - i) Analisar a variabilidade dos parâmetros climatológicos (precipitação e temperatura) para o período de 1961 a 2005 considerando o início, duração e intensidade das épocas chuvosas e seca; temperaturas mínimas, máximas e amplitude entre as temperaturas máximas e mínimas;
 - ii) Projectar cenários climáticos para os anos 2010, 2015, 2020, 2030 e 2100 usando o modelo de circulação global;
 - iii) Analisar os resultados da projecção dos cenários climáticos obtidos durante a preparação da Primeira Comunicação Nacional com os do presente trabalho.

3. Área de Estudo

Moçambique localiza-se na Costa Oriental do Continente Africano, entre os paralelos 10°27' e 26°52' de latitude Sul e os meridianos de 30° 12' e 40°51' de longitude Este. Tem uma área de 799,380 quilómetros quadrados, e um litoral com 2,700 quilómetros de comprimento. Limita com Tanzânia, Malawi, Zâmbia, Zimbabwe, África do Sul, e Suazilândia (World Bank, 1990; DNA, 1999).

O clima e o tempo da Africa Austral são influenciados, respectivamente, pela circulação média da atmosfera sobre o subcontinente e pelas perturbações e/ou desvios em relação à média.

A localização de Moçambique nos subtrópicos assegura que ele seja afectado pelos sistemas de circulação prevalentes nos trópicos a norte e latitudes temperadas a sul (Tyson, 1993).

Dos sistemas que condicionam o clima e o estado de tempo em Moçambique destacam-se os seguintes:

- A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT);
- As células anticiclónicas da zona subtropical do hemisfério sul sobre os dois oceanos, usualmente, designados por anticlones do Atlântico - Sul e do Índico;
- Depressão de origem térmica que se forma sobre a África Austral na estação quente e chuvosa do Hemisfério Sul;
- A alta de origem térmica sobre o continente;
- As depressões da zona subpolar, na sua migração periódica anual no sentido do equador;
- Frentes frias
- Os ciclones tropicais no canal de Moçambique.

Torna-se importante mencionar que o fenómeno **El-Nino / Oscilação-Sul**, também conhecido por ENSO é uma das mais fortes flutuações inter-anuais do clima. Apesar de ser originário do Pacífico, ENSO não só influencia o clima tropical mas também o clima global. El-Niño contribue para secas, enquanto que La Niña, para excesso de precipitação ou cheias em Moçambique.

O clima é do tipo tropical, com duas estações de ano, uma quente e chuvosa de Outubro a Abril e a outra fria e seca de Maio a Setembro.

A precipitação é mais abundante no Norte do País, onde a média anual varia entre os 800 a 1200mm atingindo os 1500mm nos planaltos de Zambézia e de Lichinga, excepto à Província de Tete que recebe uma precipitação inferior a 600mm/ano. O Sul de Moçambique é em geral mais seco com precipitação média anual inferior a 800mm descendo para 300 mm na região do Pafuri. O Centro e toda a linha costeira recebem uma precipitação que vai de 800 a 1000mm. Na formação montanhosa de Gorongosa, a precipitação excede os 1500mm (MICOA, 2003).

A temperatura média do ar no mês mais frio, Julho, varia entre 14 a 25°C. No litoral, a temperatura média do ar aumenta gradualmente de sul para norte. Assim, por exemplo, a temperatura média do ar no mês mais frio em Maputo é 18.4°C; na Beira é 20.5°C e Mocimboa da Praia, 24.8°C.

Constata-se que o mês mais quente do ano nas diversas regiões de Moçambique varia de Outubro em região de Tete, até Fevereiro no litoral a sul do rio Zambeze. Os valores de temperatura média mensal no mês mais quente vão de 22 a 29°C. No litoral a temperatura aumenta gradualmente de sul para norte. Assim, por exemplo, o valor da temperatura

média do ar no mês mais quente em Maputo é 26.6°C, na Beira 27,6°C e para o norte do rio Zambeze é cerca de 28°C.

A população do País é estimada de acordo com o censo de 1997 em 15.28 milhões de habitantes. Esta população dedica-se fundamentalmente a agricultura que é a principal forma de uso de terra. A agricultura ocupa cerca de 80% da força de trabalho, contribuindo com cerca de 40% do Produto Interno Bruto (PIB) e gerando quase 70% das receitas em divisas.

Economicamente e apesar da recuperação que o país tem registado, traduzindo no crescimento do PIB é 6.9%/ano de 1993-96 para 12.4%/ano em 1997, o país continua a ser um dos mais pobres do mundo.

A missão total dos gases directos do efeito de estufa em Moçambique em 1994 foi de aproximadamente 9,265 Gg de CO₂, 272 Gg de CH₄, 3 Gg de N₂O. Quando expressos em termos de potencial de aquecimento global, estas emissões montam ao equivalente a 15,907 Gg de CO₂, dos quais cerca de 58% provem do CO₂ e 36% de CH₄. A quantidade total dos gases indirectos do efeito de estufa emitidos foi de 94 Gg de NO_x, 4 762 Gg de CO de e 8 Gg de NMVOC.

Moçambique elaborou a sua primeira Comunicação Nacional. Durante a preparação deste documento, foram feitas projecções de cenários climáticos para o ano 2075 considerando os efeitos da duplicação da concentração actual de CO₂ e, foram obtidos os seguintes resultados:

- Aumento da temperatura do ar entre 1.8 e 3.2°C;
- Redução da precipitação de 2 a 9%;
- Aumento da radiação solar de 2 a 3%, e;
- Aumento da evapo-transpiração entre 9 a 13%.

4. Metodologia

Para o presente trabalho foram utilizadas séries climáticas (temperaturas e precipitação mensais) para o período de 1961 a 2005 e 10 estações meteorológicas, nomeadamente, Maputo Observatório, Xai-Xai, Inhambane, Chimoio, Tete, Nampula, Quelimane, Pemba e Lichinga (ver tabela 1). Os dados em questão foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia.

Tabela 1. Estações meteorológicas localizadas nas capitais provinciais.

Estação	Coordenadas Geográficas	Série Disponível	Situação atual	Parâmetros observados
Maputo	25°18'S e 32° 36'E	1910-2006	Em operação	Pressão atmosférica, temperatura máxima e mínima do ar, humidade relativa, temperatura mínima na relva, direcção e força do vento, visibilidade horizontal, nebulosidade, radiação solar, insolação, precipitação e evaporação.
Xai-Xai	25°03'S e 33°38'E	1948-2006	Idem	Idem
Inhambane	23°52'S e 35° 23'E	1910-2006	Idem	Idem
Beira	19°48'S e 34° 54'E	1964-2006	Idem	Idem
Chimoio	19°07'S e 32° 28'E	1924-2006	Idem	Idem
Tete	16° 11'S e 33° 35'E	1952-2006	Idem	Idem
Quelimane	17°53'S e 36°53'E	1911-2006	Idem	Idem
Nampula	15°06'S e 39°17'E	1956-2006	Idem	Idem
Lichinga	13°18'S e 35°14'E	1932-2006	Idem	Idem
Pemba	12°59'S e 40°32'E	1947-2006	Idem	Idem

Para as temperaturas foi possível obter as médias mensais e médias de máximas e mínimas absolutas mensais e com base nestes valores foram calculadas as médias anuais e normais e os desvios em relação a normal para o país, regiões e províncias. Para a precipitação, foram calculadas somas anuais, normais e os desvios em relação a normal. Para o cálculo da normal, considerou-se a média de um período longo de 30 anos (1961-1990). Para os desvios foi feita a diferença entre o valor actual e a normal. Quando o desvio é negativo significa que o parâmetro observado esteve abaixo da normal e caso contrário ele esteve acima da normal.

Para o preenchimento das lacunas foram calculadas médias aritméticas usando os dados de três anos consecutivos, sendo de preferência um anterior à lacuna e dois posteriores à ela.

Com o presente trabalho pretende-se analisar a variabilidade climática e projectar, através de modelos, cenários climáticos para os anos 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050, considerando a duplicação da concentração de dióxido de carbono na atmosfera.

Para projecções de cenários climáticos, será usado o Modelo de Circulação Global. Com este modelo, pretende-se obter resultados dos parâmetros climáticos (temperatura e precipitação) observados e projectar os cenários climáticos considerando a duplicação de dióxido de carbono nos períodos propostos. A projecção de cenários climáticos será feita

utilizando somente os sub-modelos que apresentarem dados que melhor representam a realidade do país.

5. Análise de dados

5.1 País

5.1.1 Temperatura máxima absoluta

Para análise de temperaturas máximas absolutas, foram analisados dados para o período de 1961 a 2000, embora existam estações com dados até 2005.

A normal anual das temperaturas máximas absolutas é 32.6° C, sendo 33.9° C o valor mais alto registado em 1974 e 31.6° C o mais baixo registado em 1974. O desvio médio anual é 0.1 e varia de -1.0° C registado em 1974 e o mais alto é 1.3° C registado em 1992. Analisando as médias anuais de máximas absolutas das estações, Lichinga registou a média mais baixa no valor de 26.4° C nos anos 1965 e 1974 enquanto que Tete registou, em 1992, a média mais alta de 39.3° C.

Os desvios das médias anuais de temperaturas máximas absolutas conheceram três momentos: o primeiro vai de 1961 a 1975, com desvios negativos, exceptuando os anos 1966, 1968-1970; o segundo de 1976 a 1998, com desvios positivos, com excepções nos anos 1978, 1981-82, 1985 e 1997, e; o terceiro de 1999 a 2000 onde voltou a registar desvios negativos (ver gráfico 2).

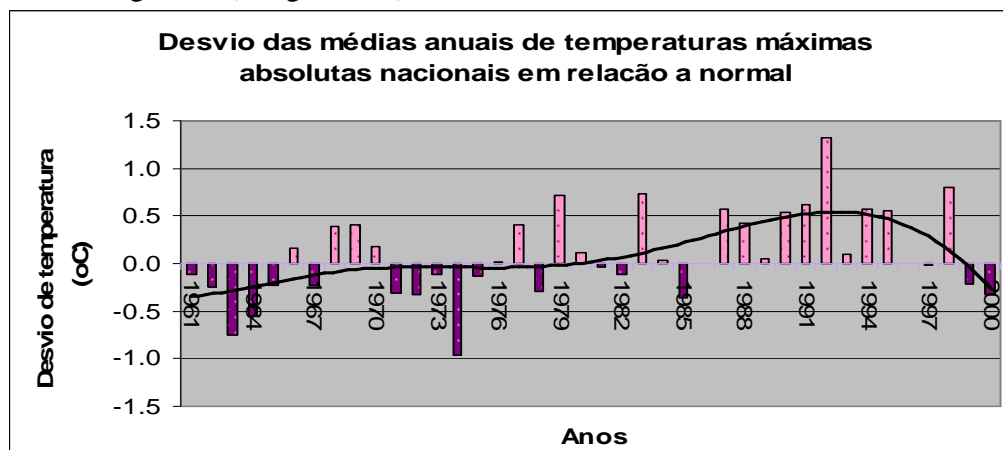


Gráfico 2: Desvios dos valores médios anuais das temperaturas máximas absolutas em relação a normal, 1961 - 2000.

Comparando as médias anuais de temperaturas máximas absolutas regionais com a nacional, constata-se que a região norte apresenta as médias mais baixa em todo o período em análise e as regiões do sul e centro as altas, exceptuando o ano de 1972 em que a região sul apresenta um valor relativamente menor que a média nacional (ver o gráfico 3).

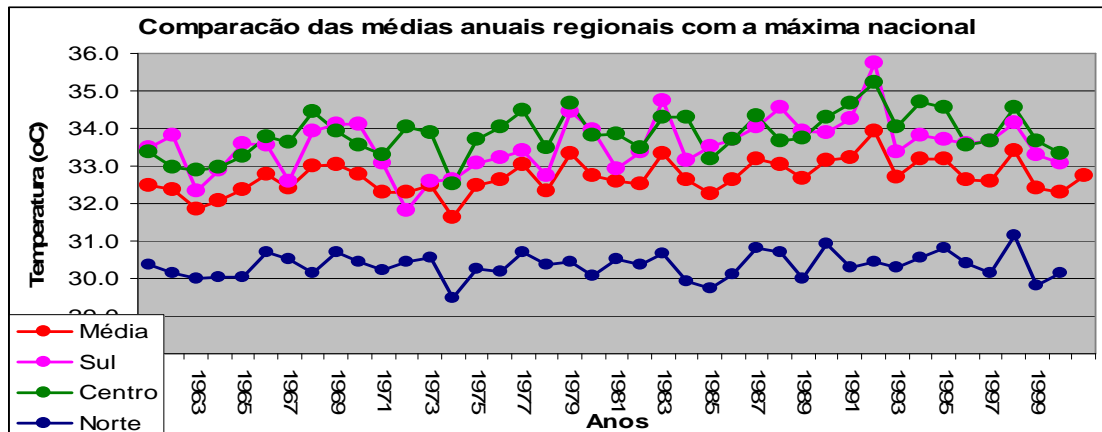


Gráfico 3: Valores médios anuais regionais das temperaturas máximas absolutas (1961-2000).

5.1.2 Temperatura mínima absoluta

Foram feitas análises similares às da máxima absoluta considerando os dados de médias mensais de mínimas absolutas, considerando o período 1961 a 2000.

A normal nacional é igual a 15.5°C , o valor mais alto da média anual de temperaturas mínimas absolutas registadas no país foi de 16.3°C nos anos 1998 a 2000, enquanto que o mais baixo foi de 14.7°C registado nos anos 1968 e 1981. O desvio médio foi de 0.1 , tendo sido atingido o desvio máximo de 0.8 nos anos 1998 – 2000 e o mais baixo de -0.8°C nos anos 1968 e 1981. Durante o período em análise (19661 – 2000), constata-se as seguintes variações dos desvios anuais de máximas absolutas em relação à normal: desvios negativos nos anos 1963-1968, 1974-1976 e 1979 – 1986, e; desvios positivos de 1961-62, 1969 - 1973 e 1987 - 2000 (ver o gráfico 4).

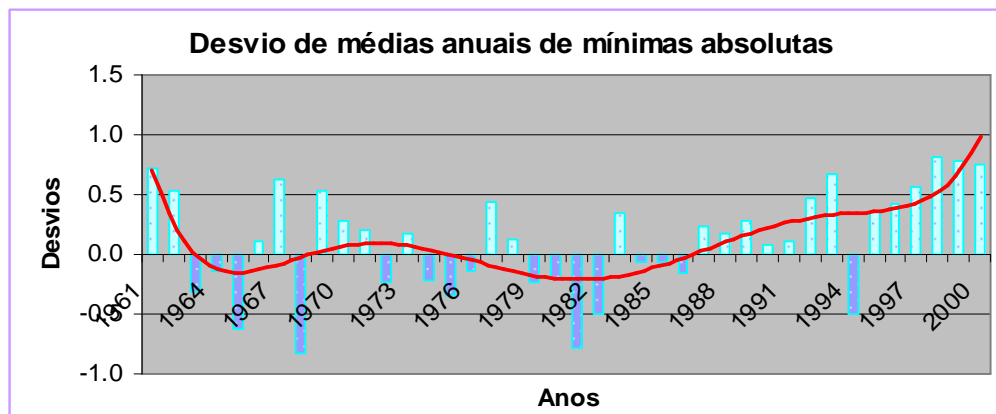


Gráfico 4: Desvios dos valores médios anuais das temperaturas mínimas absolutas (1961-2005) em relação a normal.

Comparando as médias das três regiões, o Sul apresenta médias anuais de mínimas absolutas mais baixas em relação a média nacional e o Norte as mais altas (ver o gráfico

5). Contudo, considerando as médias mensais de temperaturas mínimas absolutas das estações, Pemba é a estação que apresenta a média mais alta de 21.3° C registada em 1961 enquanto que a média mais baixa foi de 10.1° C registado em Lichinga nos anos 1965 e 1968, isto é, os dois extremos foram registados na estação norte.

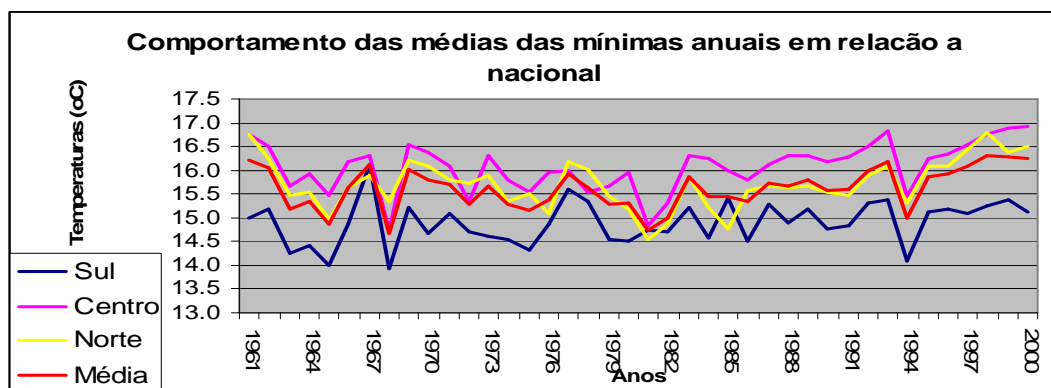


Gráfico 5: Valores médios anuais regionais das temperaturas mínimas absolutas (1961-2000).

Analisando as mínimas absolutas mensais mais baixas, estas tendem a crescer ao longo do período em análise, exceptuando o período que vai de 1961 a 1965 em que decresceram (ver gráfico 5).

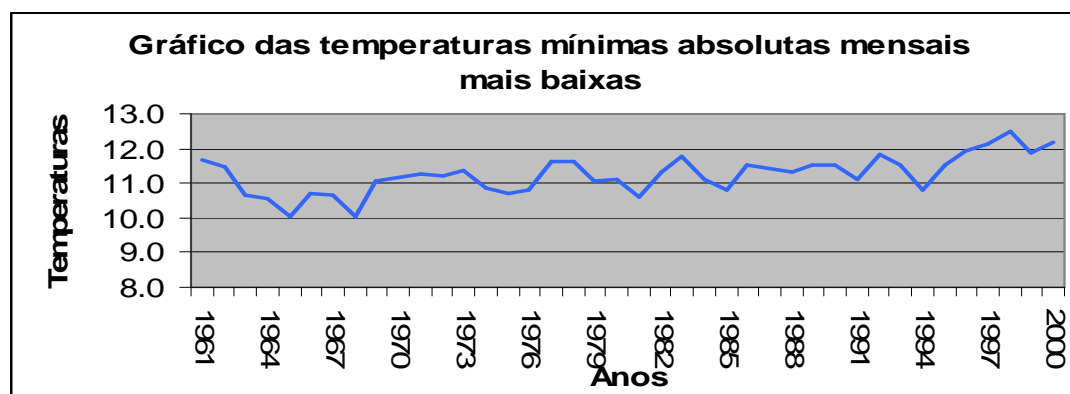


Gráfico 5: Valores mais baixos de médias mensais de temperaturas mínimas absolutas (1961-2000).

5.1.3 Temperaturas médias

Para análise das médias nacionais anuais foram disponibilizadas médias mensais para o período de 1961 a 2005 de todas as estações.

A normal das temperaturas médias anuais nacional é 23.5° C. A média anual mais alta é 24.6° C, registada em 2005 e a mais baixa é 22.8° C registada em 1965. O desvio médio foi de 0.2° C. Os desvios anuais da temperatura média nacional variam de -0.7 a 1.1° C, o menor valor foi registado em 1965 e o maior em 2005. Considerando as estações, Tete,

com 28.2° C, é a estação onde se registou a média anual mais alta no ano 2005 e Lichinga a mais baixa com 17.6° C em 1965.

O gráfico 6 mostra a variação dos desvios das médias anuais de temperatura em relação a normal. Estes conheceram dois momentos distintos, de 1961 a 1982 com desvios negativos exceptuando os períodos 1961-62, 1966-67, 1969-70 e 1977-78 em que ocorreram desvios positivos e de 1983 a 2005 com desvios positivos, com excepção de 1985 em que ocorreu um desvio negativo.

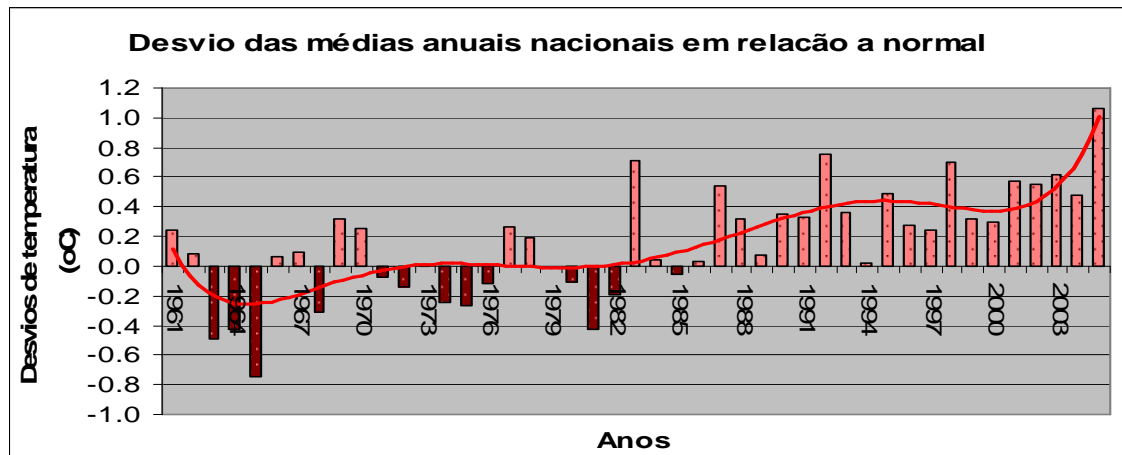


Gráfico 6: Valores de desvios das médias anuais de temperatura (1961-2005) em relação a normal.

A nível nacional, a temperatura média nacional decresce de Janeiro a Julho, atingindo o valor mais baixo em Julho, de cerca de 19.7° C e, de Agosto a Dezembro volta a crescer atingindo o valor máximo nacional, em Dezembro, de 25.8° C (ver o gráfico 7).

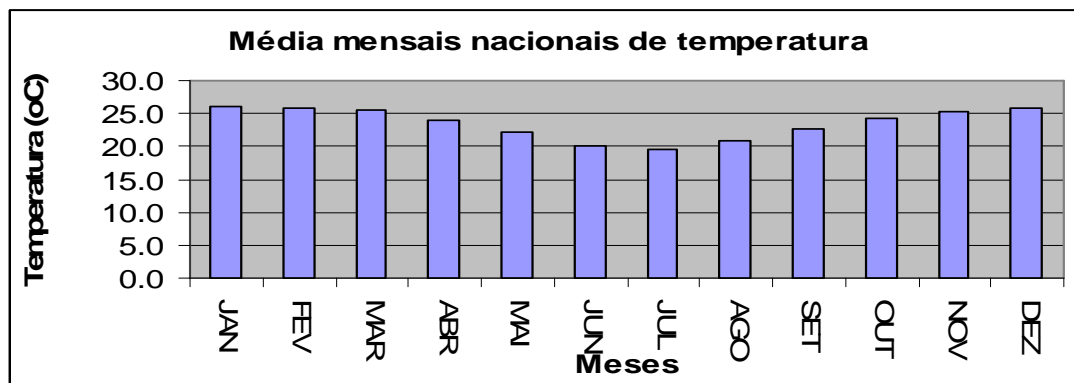


Gráfico 7: Valores de médias mensais nacionais de temperaturas médias.

Comparando as médias regional das normais mensais de temperaturas e a média nacional, constata-se que o centro é a região que tem a média mais alta e maior também que a média nacional durante todo o ano; a região sul tem as médias das normais mensais regionais superiores à média nacional de Janeiro a Abril e, nos restantes meses, apresenta a média inferior. A região norte apresenta ao longo do ano a média regional sempre

inferior a nacional. As regiões sul e norte sul são as que apresentam a média das normais mensais regionais mais baixas em Julho, com o valor de 19.4° C (ver o gráfico 8).

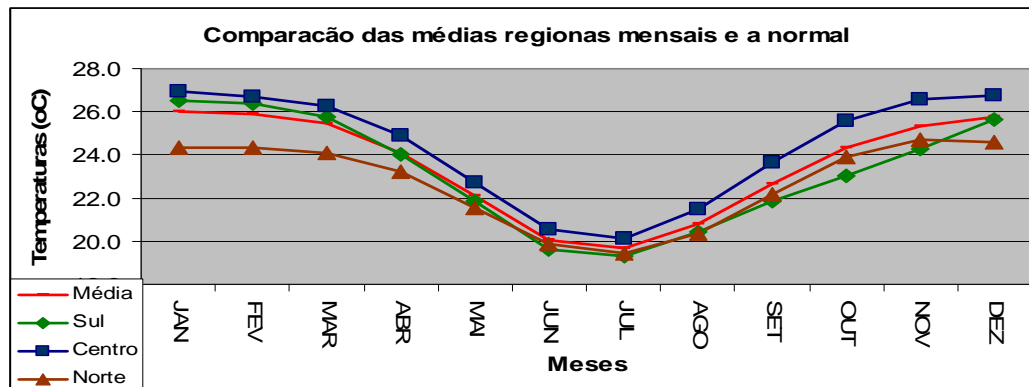


Gráfico 8: comportamento das médias mensais regionais em relação à média nacional.

5.1.4 Precipitação

Na análise da precipitação foram considerados dados de todas as estações para o período de 1961 a 2005. A normal de precipitação é igual a 921.4mm, a maior quantidade de precipitação que o país recebeu foi de 1 569.2mm em 2000 e a mínima foi de 391.3mm em 1970 e, os desvios extremos ocorreram também nos anos em que se registaram precipitações extremas, sendo 747.7 e -530.2mm respectivamente. O comportamento dos desvios ao longo do período em análise foi: (i) negativos nos anos 1961-1973, 1979 – 83, 1987 a 95 e de 2004 a 2005 com alguns anos apresentando desvios positivos, e; (ii) desvios positivos nos anos 1974-78, 1984 a 85 e de 1995 a 2003, ver o gráfico 9.

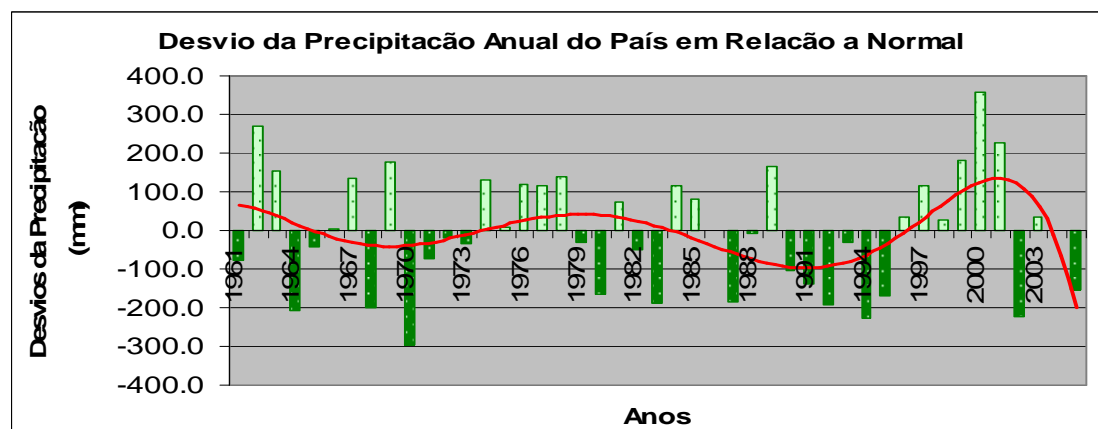


Gráfico 9: Desvios da precipitação anual do país em relação a normal.

No que se refere a variação da precipitação ao longo do ano, de acordo com as normais mensais, constata-se que o pico mais alto das médias anuais nacionais ocorre em Janeiro e Fevereiro e decresce atingindo o valor mais baixo em Setembro com 18.8mm. Contudo,

de Maio a Outubro, a média nacional de precipitação é inferior a 60mm por mês, o mesmo acontecendo com as médias regionais. Olhando as normais mensais por região constata-se o seguinte:

- Região sul, com normal abaixo da média anual de Janeiro a, aproximadamente, Maio e de novo de Novembro a Dezembro;
- Região centro, de Janeiro a Março apresenta normais mais altas que a média nacional assim como as das regiões sul e norte, continuando superior a média nacional até Abril. Tem valores iguais a média de Abril a Outubro, voltando a ter valores relativamente superiores de Novembro a Dezembro, e;
- Região norte, tem valores de normais mensais relativamente superiores a média nacional de Janeiro a Abril. Esta é a região que apresenta valores de normais mensais mais baixas no período de Maio a Outubro e tem valores quase iguais a médias nos restantes meses de Novembro a Dezembro (ver o gráfico 10).

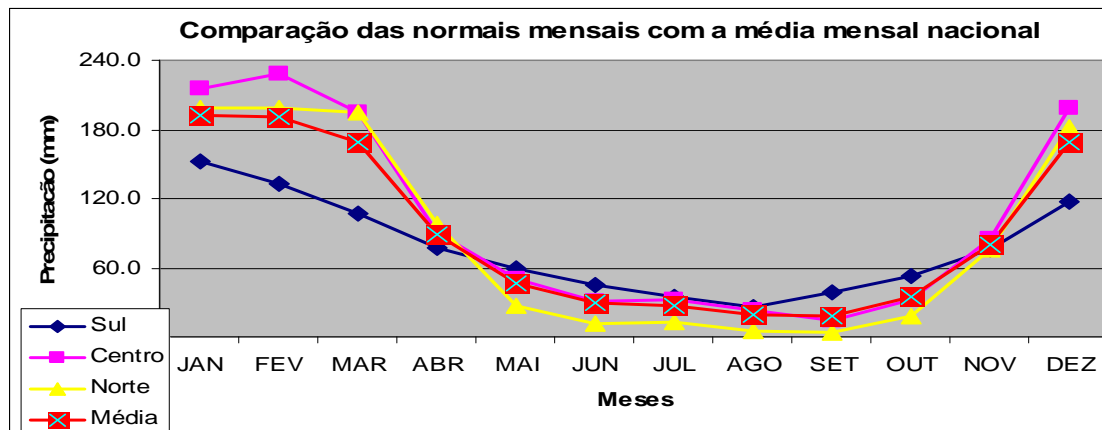


Gráfico 10: Comparação das normais mensais regionais com a média nacional.

6. Região Sul

Na região Sul temos as estações meteorológicas de Maputo Observatório, Xai-Xai e Inhambane, nas quais serão analisadas as temperaturas médias, mínima e máxima absolutas

6.1 Temperatura máxima absoluta

Os dados disponibilizados para análise referem-se ao período 1990 a 2003. A região tem como normal 34.6° C, tendo registado a média anual mais alta de 35.7° C em 1992 e a mais baixa de 31.8° C em 1972. O desvio médio anual da região varia de -1.6° C registado em 1972 a 2.3° C em 1992. De 1961 a 1982 registaram-se desvios negativos, exceptuando os anos 1961-1962, 1965-1966, 1968-1970 e 1979 – 1980, e; desvios positivos de 1982 a 2003 com excepção nos anos 1999-2000 (ver o gráfico 11).

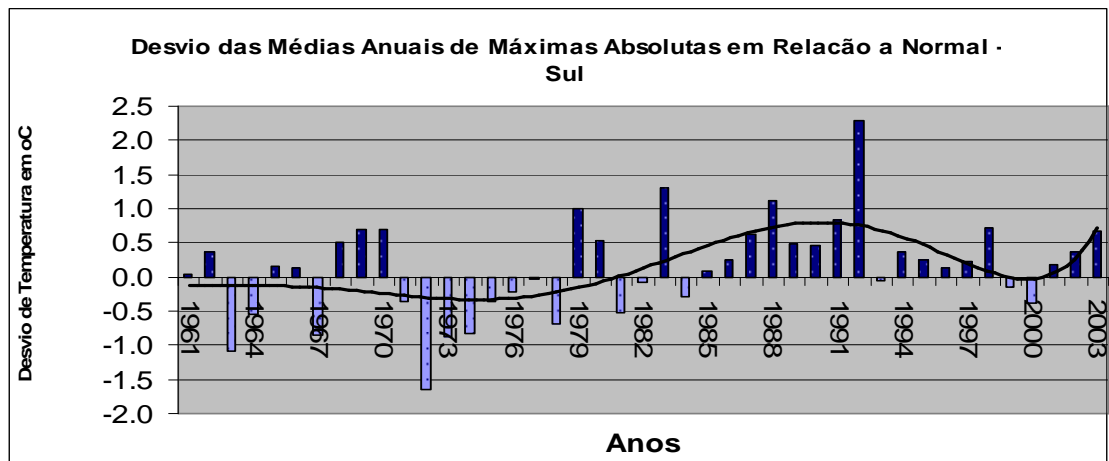


Gráfico 11: Desvios dos valores anuais das temperaturas máximas absolutas (1961-2003) em relação a normal.

Analisando as médias anuais das máximas absolutas das estações da região, constata-se que Maputo registou a média anual mais alta de 38,5° C em 1992 e, Inhambane a média mais baixa das máximas de 30,2° C em 1973. Em termos de médias anuais da região, estas variam de 31,8° C a 35,7° C registadas em 1972 e 1992 respectivamente. (ver o gráfico 12).

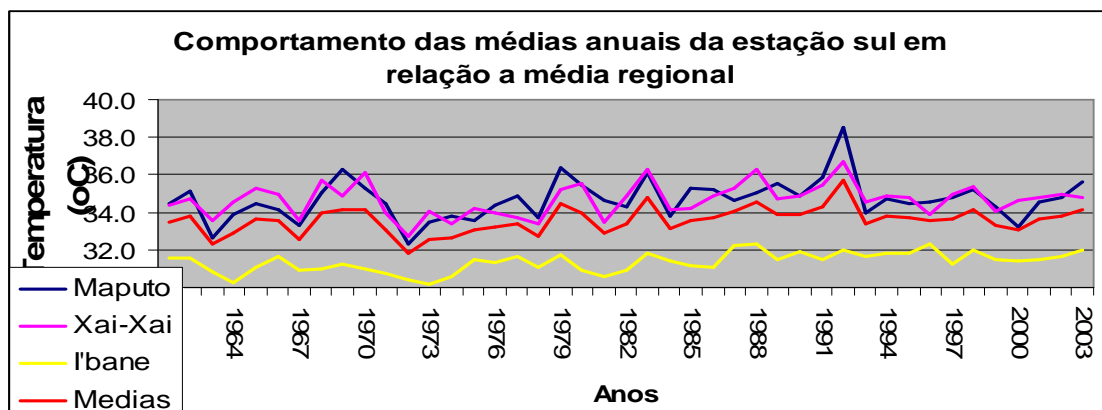


Gráfico 12: Comparação dos valores médios anuais das temperaturas máximas absolutas em relação a média regional.

No que refere as estações consideradas separadamente, temos:

- Maputo Observatório registou a normal mais alta da região de 34,6° C; os valores extremos estimados de médias anuais de máximas absolutas são 38,5° C em 1992 e 32,3° C em 1972, e; os desvios em relação a sua normal são de -2,3° C em 1972 e 4,0° C em 1992 (Gráfico X em anexo);
- Xai-Xai com a normal igual a de Maputo (34,6° C); a média anual mais alta registada é de 36,7° C em 1992 e a menor é 32,7° C em 1972, e; os desvios variam de -1,8° C em 1972 e 2,2° C em 1992 (Gráfico X em anexo);

- Inhambane com a normal mais baixa da região, 31.2° C; a sua média máxima absoluta anual mais alta é de 32.3° C registada nos anos 1987-88 e 1996 e a menor é 30.2° C em 1973, e; os desvios em relação a normal variam de -1.0° C em 1973 e 1.1° C nos anos 1988 e 1996 (**Gráfico X em anexo**).

O gráfico 13 mostra que as temperaturas mais altas de máximas absolutas em cada uma das estações não tiveram variações acentuadas no período em análise, isto é, as máximas tendem a permanecer constantes e, Maputo e Xai-Xai têm valores máximos mais próximos enquanto que Inhambane permanece com valores mais baixos.

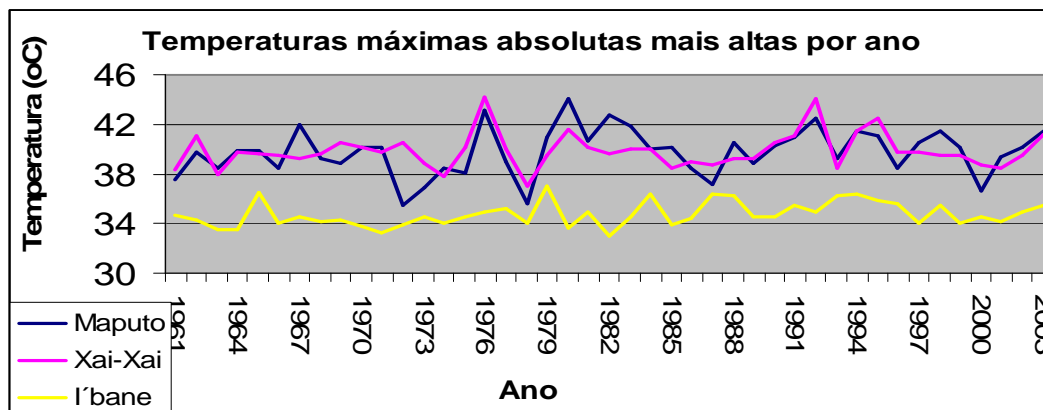


Gráfico 13: Valor mais alto das temperaturas máximas absolutas mensais-Zona Sul.

6.2 Temperatura mínima absoluta

Para análise do comportamento das mínimas absolutas para a região sul foram utilizadas médias mensais de mínimas absolutas para o período de 1961 a 2003. A normal regional é de 14.8° C, tendo Inhambane a maior normal e Xai-Xai a menor com 16.6 e 12.8° C respectivamente. O valor mais baixo da média anual regional das mínimas absoluta foi registado em 1968 e é de 13.9° C e o mais alto foi de 16.1° C em 1967. Os desvios das médias anuais de mínimas absolutas em relação a normal variam de -0.9, em 1965 e 1968 a 1.3° C em 1967. O comportamento dos desvios das médias da região em relação a sua normal é: 1961 a 1962 desvio positivo; negativo de 1963 a 1975, com excepção em 1967; positivo de 1976 a 78; negativo de 1979 a 1982; de novo positivo de 1983 a 2001 e; negativo de 2002 a 2003 (ver o gráfico 14).

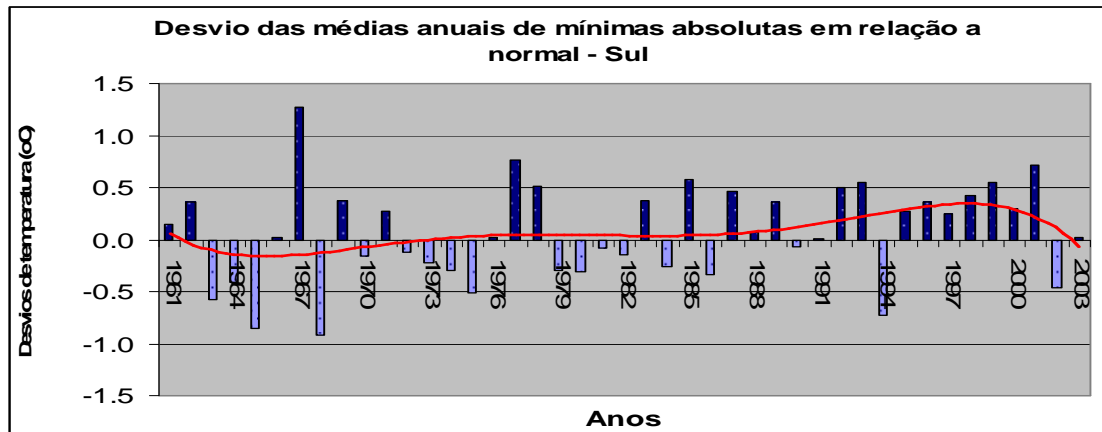


Gráfico 14: Desvios dos valores anuais das temperaturas mínimas absolutas em relação a normal.

Análise separada das médias anuais de mínimas absolutas das três estações demonstrou que:

- Maputo Observatório tem 15.1°C como normal, a média mais alta estimada nesta estação foi de 15.9°C observada em 1987 enquanto que a menor foi de 14.1°C em 1984; os desvios em relação a normal variam de -1.1°C em 1984 a 0.8°C em 1987 (veja o Gráfico X em anexo);
- Estação de Xai-Xai tem a normal mais baixa da região, 12.8°C ; possui as médias extremas também mais baixa da região 14.5°C registada em 1996 e 10.9°C em 1986, e; os desvios variam de -1.9°C em 1968 e 1.7°C em 1996, e;
- Estação de Inhambane com a normal mais alta da região, 16.6°C ; é nesta estação onde também foram registadas as médias anuais mais altas da região, sendo a máxima de 20.0°C em 1967 e a mínima de 15.6°C , e; o desvio da mínima em relação a normal variou de -1.0°C em 1994 e 3.4°C em 1967.

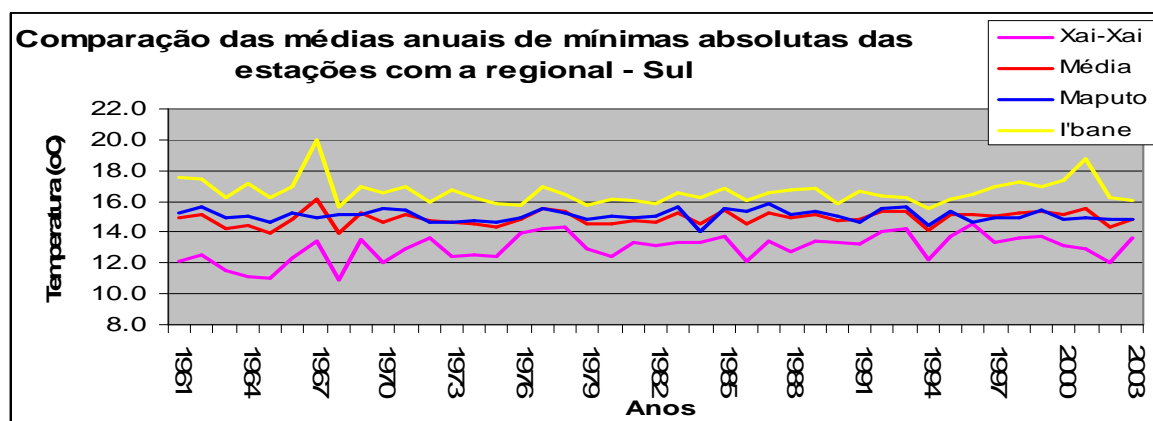


Gráfico 15: Comparação das médias anuais das temperaturas mínimas absolutas das estações com a regional (1961-2003)-Zona Sul..

Comparando as mínimas mais baixas anuais, nas três estações, Xai-Xai apresenta valores mais baixos e Inhambane os mais altos ao longo do período em análise. As mínimas mais baixas de Xai-Xai têm uma tendência de crescer; as de Maputo permanecem quase que constantes, e; as de Inhambane apresentam as seguintes variações: de 1961 a 1976 tendem a baixar, de 1977 a 1988 permanecem constantes e de 1989 a 2003 tendem a crescer ligeiramente (ver o gráfico 16).

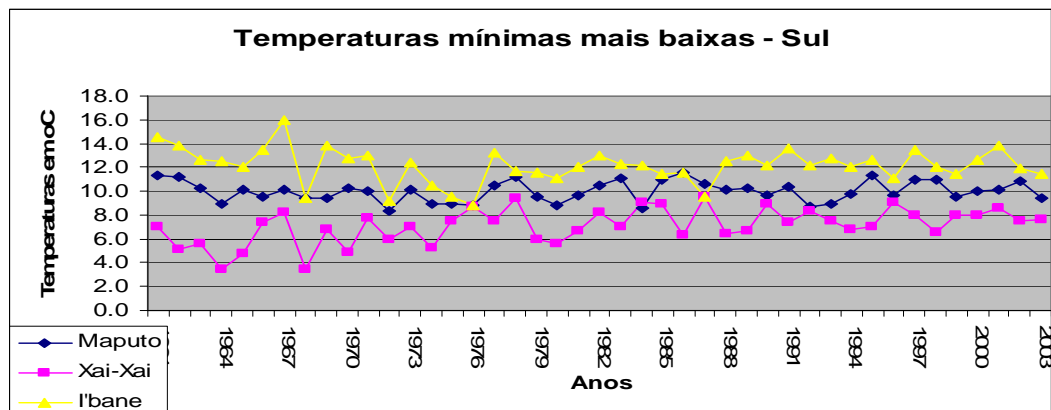


Gráfico 16: Valores mais baixos das temperaturas mínimas absolutas (1961-2003).

6.3 Temperatura média

Para as temperaturas médias foram disponibilizadas médias mensais para o período de 1961 a 2005 e calculadas as médias anuais assim como a normal. A normal regional é 23.2° C; as médias anuais variam de 22.2° C, valor registado em Maputo Observatório em 1968, a 24.7° C registado em Inhambane em 2005. Os desvios variam de -0.7° C, registado em 1965, a 1.0° C em 2005. Os desvios conheceram dois períodos distintos, de 1963 a 1975 com desvios negativos, com exceção nos anos 1969 e 1970, e desvios positivos que se registaram de 1977 a 2005, com exceção em 1994. No geral constata-se que as médias anuais tendem a crescer (veja o gráfico 17).

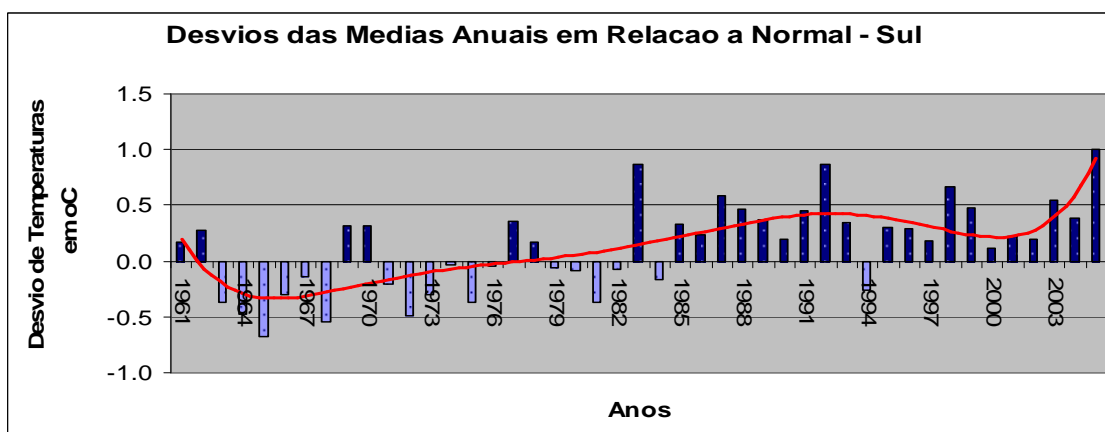


Gráfico 17: Desvios dos valores anuais das temperaturas médias e(1961-2005) em relação a normal-Zona Sul..

No que se refere as estações da região sul foram obtidos os seguintes dados:

- Maputo Observatório tem a normal mais baixa da região, 22.9° C; as médias anuais variam de 21.8° C registadas em 1968 a 24.1° C em 1983; os desvios variam de -0.7° C registado em 1968 a 1.4° C em 1983;
- Xai-Xai com a normal igual a 23.0° C; registou as seguintes médias anuais extremas 22.2° C em 1965 e 24.1° C em 2005, e; os desvios verificados variam de -1.1° C, em 1965, a 1.1° C em 2005, e;
- Inhambane com a normal mais alta da região, de 23.8° C; a média anual mais baixa foi de 24.7° C, registada em 1972 enquanto que a mais alta foi de 24.7 em 2005.

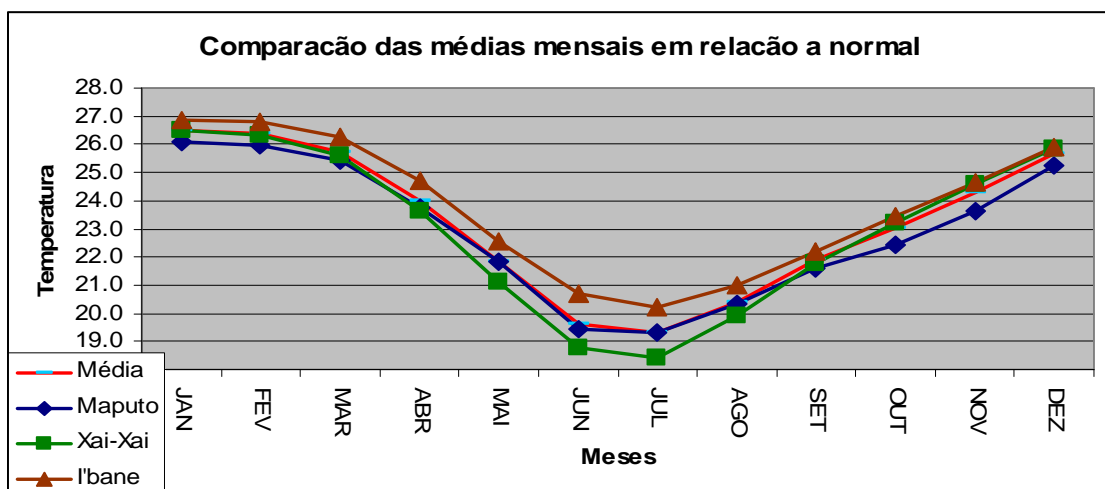


Gráfico 18: Comparação dos valores normais das temperaturas médias mensais das estações com a média regional-Zona Sul.

6.4 Precipitação

Para análise da precipitação na região sul foram disponibilizados dados referentes ao período de 1961 a 2005. A normal de precipitação na região é de 921.4mm. Os valores máximos e mínimos anuais de precipitação atingidos na região foram de 391.3mm em 1970 e 1 569.2mm em 2000. Os desvios da média regional anual em relação a normal variaram de -530.2mm, em 1970 a 647.7mm em 2000, ver o gráfico 19. Os desvios verificados na região durante o período em análise dividem-se em 5 períodos, a saber: o primeiro, de 1961 a 1971, onde no geral registaram-se desvios negativos, com a exceção nos anos 1962, 1966-67 e 1969; o segundo de 1972 a 1985, onde ocorreram desvios positivos com a exceção dos anos 1979-80 e 1982-83; o terceiro de 1986 a 1997 no qual registaram-se desvios negativos; o quarto de 1998 a 2001 com desvios somente positivos, e; por último, de 2002 a 2005 com desvios negativos.

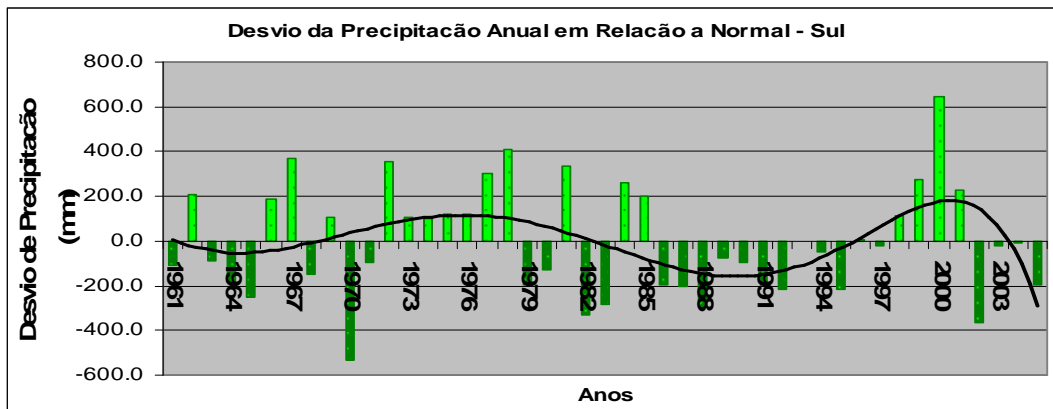


Gráfico 19: Desvios dos valores da precipitação total anual (1961-2005) em relação a normal-Zona Sul.

Comparando a precipitação anual das três estações com a média regional, Maputo é a estação que recebeu precipitação menor ao longo do período em análise e as restantes têm período com quantidades iguais e outros intercalam-se, ao longo do ano, em registar precipitação anual mais alta na região. Os anos com precipitação considerável (acima de 1 300mm) registada pelas estações foram 1961 Inhambane, 1967 e 1972 Xai-Xai, registou picos mais altos de precipitação nos anos 1967 e 1972. A região, como um todo, recebeu precipitação mais alta em 2000.

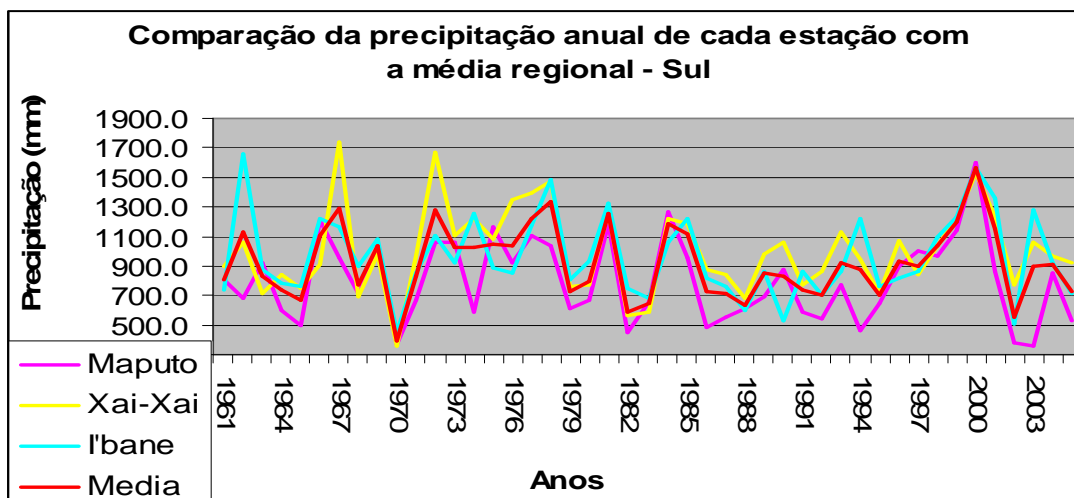


Gráfico 20: Comparação da precipitação total anual das estações com a média regional (1961-2005)-Zona Sul.

No geral, as normais mensais de precipitação decrescem de Janeiro a Agosto. Maputo e Xai-Xai têm os valores extremos de normais mensais de precipitação em Janeiro, respectivamente, de 171.1 e 134.7mm. Em Agosto, os valores extremos mais baixos registados são 30.5 e 15.0mm nas estações de Xai-Xai e Maputo respectivamente. De acordo com o gráfico 20 Maputo é a estação, no sul, que começa em Abril a registar precipitação mensal inferior a 60mm e Xai-Xai começa relativamente mais tarde, em Junho/Julho e apresenta a normal mensal superior no período de Abril a Agosto.

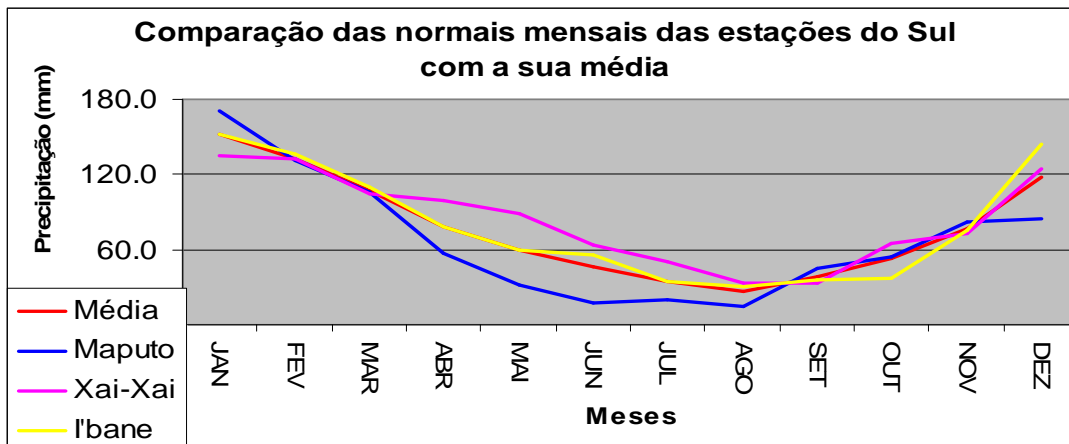


Gráfico 21: Comparação entre as normais das estações do sul com a média regional.

7. Região Centro

7.1 Temperatura máxima absoluta

A normal referente ao período de 1961-1990 da temperatura máxima absoluta anual na Zona Centro foi de 34,3°C, tendo se registado o valor mais alto em Tete (37,5°C) e o mais baixo em Chimoio (32,0°C). Tete esteve acima e Chimoio abaixo da média da zona (**ver gráfico 22**).

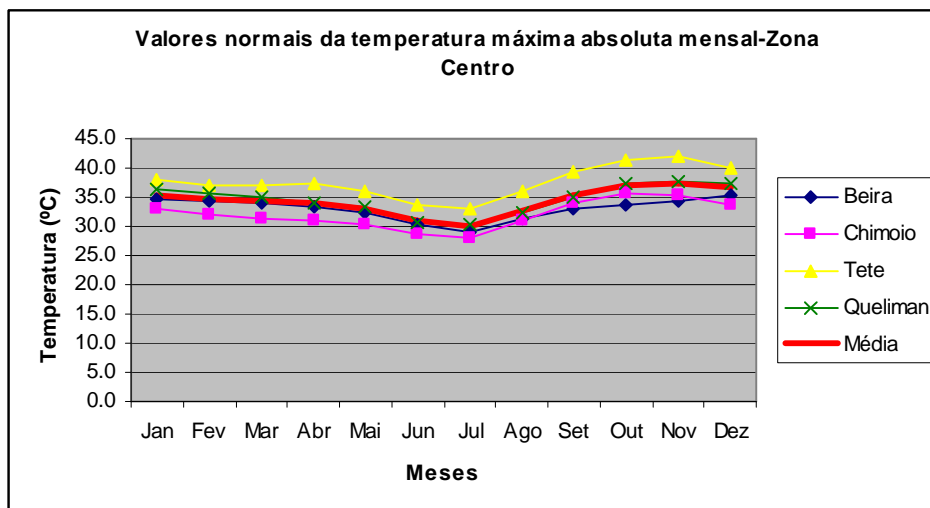


Gráfico 22: Valores normais da temperatura máxima absoluta mensal-Zona Centro.

No período de 1961 a 2005, o valor mais alto da temperatura máxima absoluta mensal registou-se em Tete no mês de Novembro de 1994 e o mais baixo de 24,4°C em Chimoio em Julho de 1978.

O desvio médio anual em relação a normal para a Zona Centro e para igual período foi de 0.2°C, tendo se observado em Chimoio um desvio extremo de 2.3°C em 1992 e na Beira um mínimo de -1.7°C em 1974.

Durante 1961-2005, registaram-se desvios da temperatura máxima absoluta:

- **Negativos** em 1961-65;1967,1970/71, 1974/75, 1978, 1980, 1982, 1985/86, 1996 e 2000.
- **Positivos** em 1966, 1968, 1972/73, 1976/77, 1979, 1983/84, 1987, 1989-95, 1998-99, 2002-05.

Em média, foi observada uma tendência negativa dos desvios da temperatura máxima absoluta anual no período 1961-1967 e tendência positiva de 1968 a 2005.(ver gráfico 23).

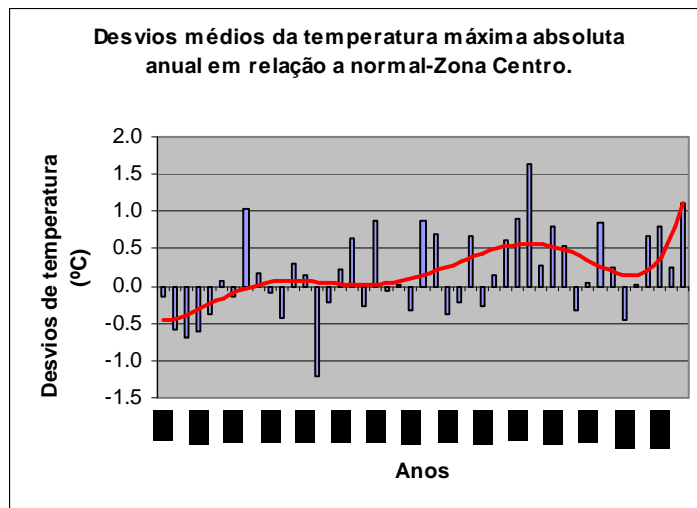


Gráfico 23: Desvios dos valores médios anuais da temperatura máxima absoluta em relação a normal para a Zona Centro.

7.2 Temperatura mínima absoluta

A normal da temperatura mínima absoluta anual na zona centro foi de 15.9°C, tendo se verificado em Chimoio o valor mais baixo mensal de 8.3°C em Julho. A temperatura mínima absoluta de Chimoio esteve abaixo e a de Tete e Beira acima da média da zona (ver gráfico 24).

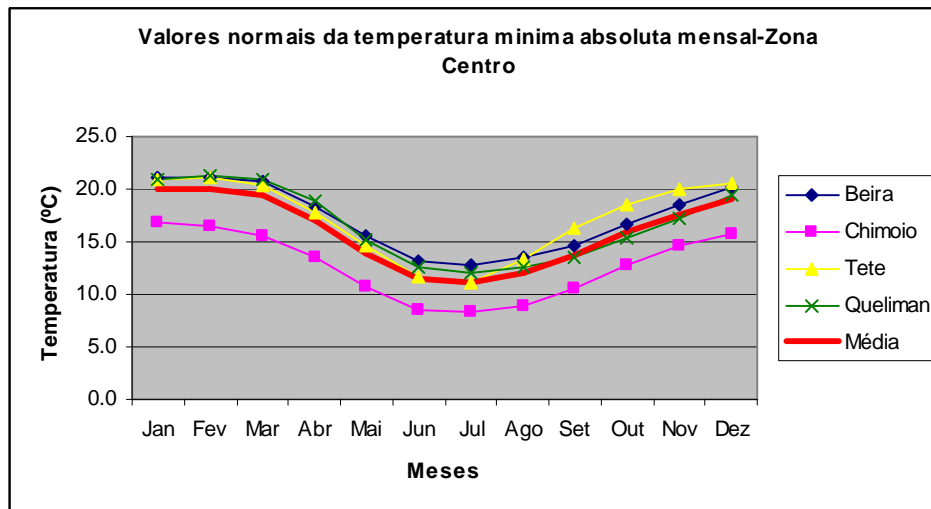


Gráfico 24: Valores normais da temperatura mínima absoluta –Zona Centro.

Entre 1961 e 2005 o valor mais baixo da temperatura mínima absoluta mensal foi de 3.4°C e observou-se em Chimoio em Junho de 1995.

O desvio médio anual em relação a normal para a zona no período de 1961 a 2005 foi de 0.2°C.

Durante 1961-2005, registaram-se desvios da temperatura mínima absoluta:

- **Negativos** em 1963-65;1968,1971/72, 1974/75, 1981/82, 1985/86, 1994.
- **Positivos** em 1961/62, 1966/67, 1969, 1973, 1976/77, 1980, 1983/84, 1987, 1989-1993, 1995-2005.

Em média, foi observada uma tendência positiva dos desvios da temperatura mínima absoluta anual no período 1961-1962; tendência negativa de 1963 a 1972; tendência normal de 1973 a 1986 e tendência positiva, de 1987 a 2005 (**ver gráfico 25**).

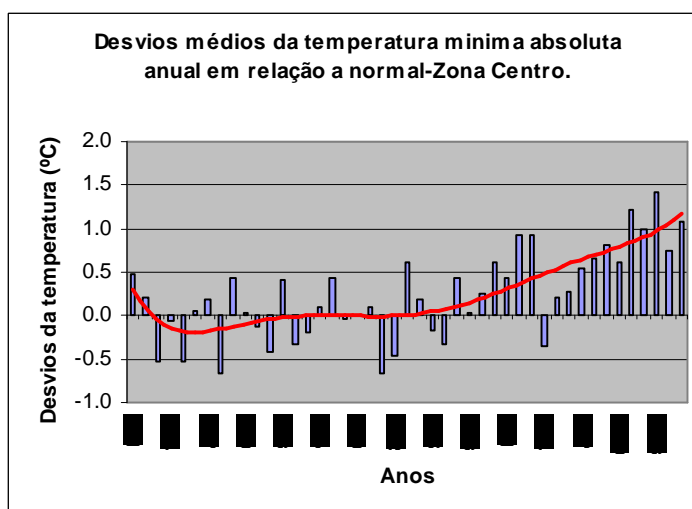


Gráfico 25: Desvios dos valores médios anuais da temperatura mínima absoluta (1961-2005) em relação a normal-Zona Centro.

Considerando as estações individuais, o valor mais alto do desvio do parâmetro em questão foi de 1.8°C e registou-se em Tete em 1983 e o valor mais baixo de -1.6°C, na Beira, nos anos de 1981 e 1982.

7.3 Temperatura média

A normal da temperatura media anual do ar na zona centro foi de 24.3°C. A amplitude média anual foi de 6.8 °C. O valor mais alto registou-se em Tete (26.6°C) e o mais baixo em Chimoio (21.3C) como mostra o gráfico 15.

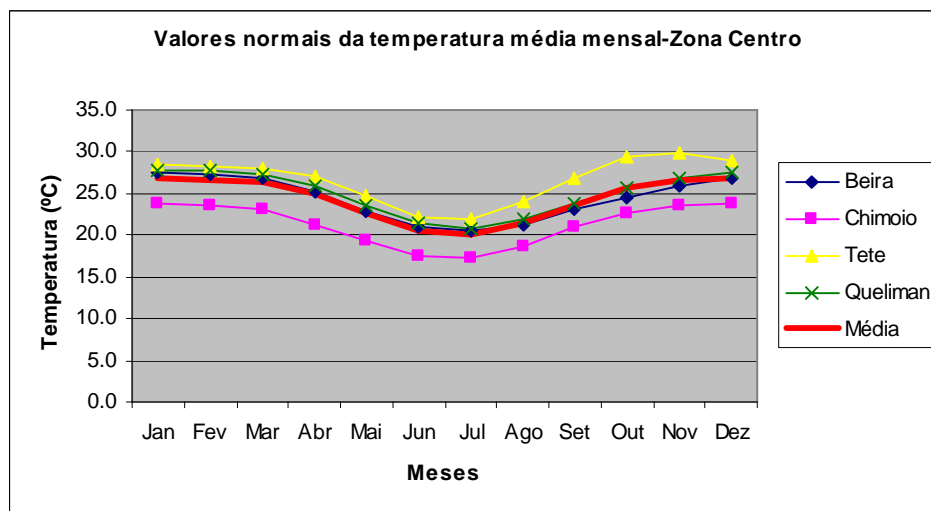


Gráfico 26: Valores normais da temperatura média mensal do ar (1961-1990) para a zona centro.

Entre 1961 e 2005, a temperatura media mensal do ar atingiu na zona centro o seu valor mais alto em Outubro de 1990 em Tete (37.2°C).

Durante o mesmo periodo, o desvio médio anual em relação a normal para a zona em questão foi de 0.2°C, tendo se registado um máximo de 1.6°C em Tete em 2005 e um mínimo de -1.1°C também em Tete mas no ano de 1965.

Durante 1961-2005, registaram-se desvios da temperatura média anual:

- **Negativos** em 1962-65;1967/68,1974-76, 1981/82.
- **Positivos** em 1961, 1966, 1969/70, 1973, 1977-79, 1983, 1984, 1986-2005.

Em média, foi registada uma tendência negativa dos desvios da temperatura média anual no periodo 1961-1972; tendência normal no periodo 1973-1980 e positiva de 1981 a 2005 (ver gráfico 27).

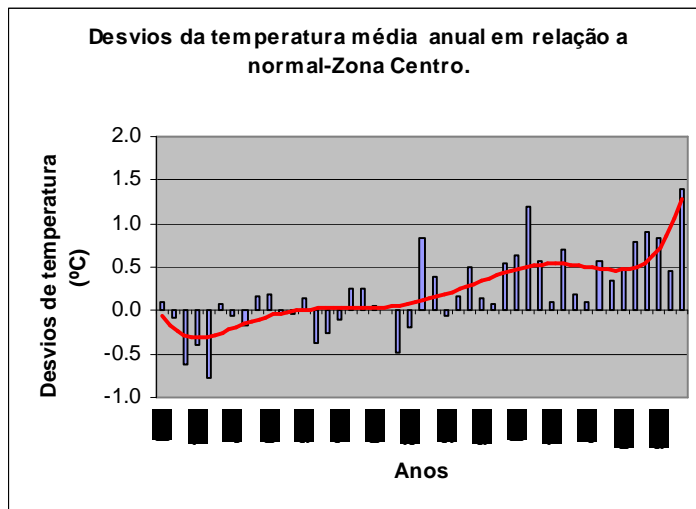


Gráfico 27: Desvios da temperatura média anual (1961-2005) em relação a normal-Zona Centro.

Os resultados ilustram que a temperatura mínima absoluta na zona em estudo teve um aumento mais significativo que a temperatura máxima absoluta, concordando com o 3º Relatório do Grupo I de IPCC (2001).

7.4 Precipitação

O valor médio mais alto da precipitação total mensal normal na Zona Centro verificou-se em Dezembro i.é na época chuvosa e quente (198.4 milímetros) enquanto que o mais baixo, em Setembro i.é na época seca (14.8 milímetros). Com base nas estações individuais, verificou-se Beira foi a que registou em Fevereiro o valor mais alto (302.3 milímetros) e Tete, em Setembro, o valor mais baixo da precipitação (0.8 milímetros). Seguindo o critério de **Faria** (1964) que considera como meses secos aqueles em que a quantidade de precipitação é, em média, inferior a 60 milímetros e como meses secos, chuvosos, os outros, a duração da época chuvosa estende-se de Novembro a Abril e seca de Maio a Outubro na zona em estudo (**ver o gráfico 28**).

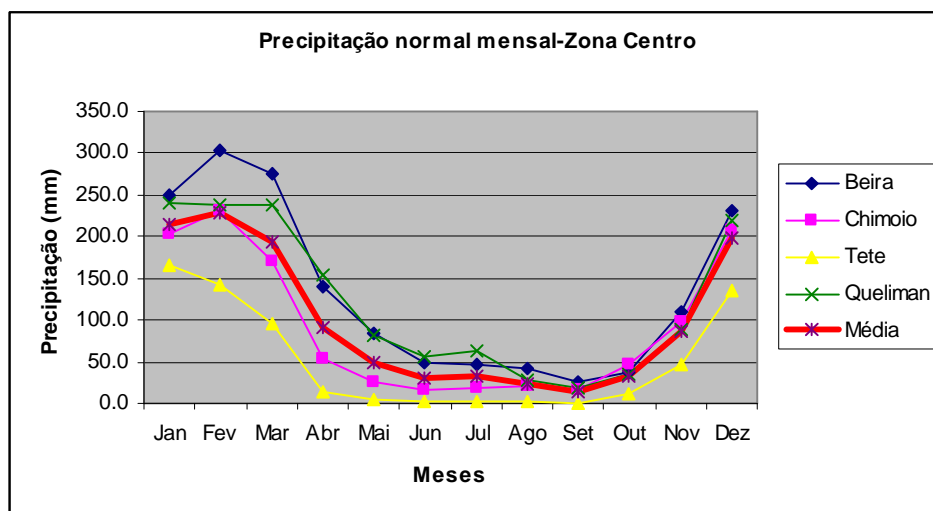


Gráfico 28: Valores normais da precipitação total mensal-Zona Centro.

Os valores normais da precipitação total anual variaram de 626,5 milímetros registados em Tete a 1584,7 registados na Beira.

No período compreendido entre 1961 e 2005, foi observado na Beira em 1976 um valor máximo de 2134,8 milímetros e em Tete em 2002 um valor mínimo de 297,6 milímetros de precipitação total anual (ver gráfico 29).

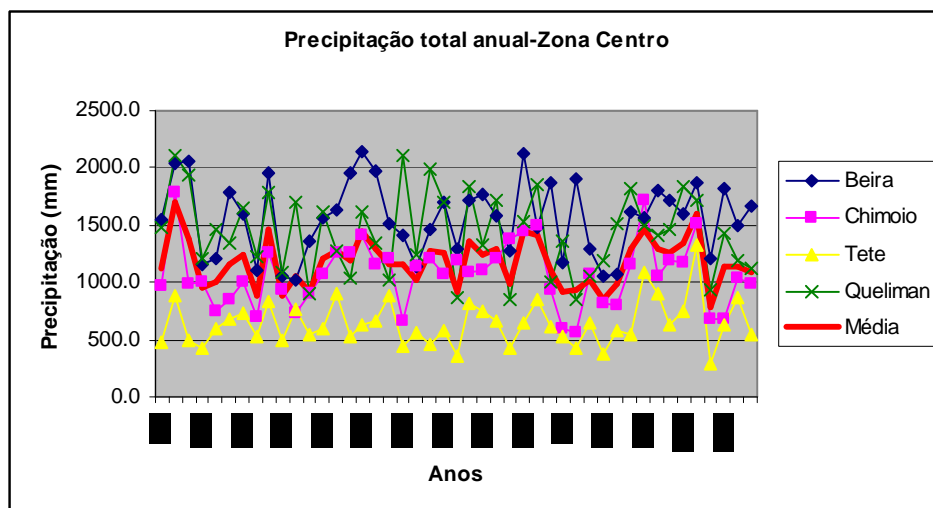


Gráfico 29: Precipitação total anual de 1961-2005-Zona Centro.

Entre 1961 e 2005, na zona em estudo, o valor mais alto do desvio da precipitação em relação a normal registou-se em Tete e foi de 694.5 milímetros em 2001, ano das cheias do rio Zambeze, resultantes de precipitação intensa registada não só dentro mas também fora do país adicionada à descarga da Barragem de Kariba e o valor mais baixo do mesmo parâmetro teve lugar em Quelimane em 1992 (-605.3 milímetros).

Durante 1961-2005, registaram-se desvios da precipitação total anual:

- Negativos em 1961, 1964-66;1968,1970-, 1975, 1978-80, 1983, 1987, 1990-95, 2002-2005.
- Positivos em 1962-63, 1967, 1969, 1973-74, 1976/77, 1981-82, 1984-86, 1988/89, 1996-2001.

Em média, os desvios da precipitação total anual da Zona Centro tiveram uma tendência negativa nos períodos 1964-1975; 1987-1996; 2004-2005 e tendência positiva nos períodos 1961-1963; 1976-1986; 1997-2003 (ver gráfico 30).

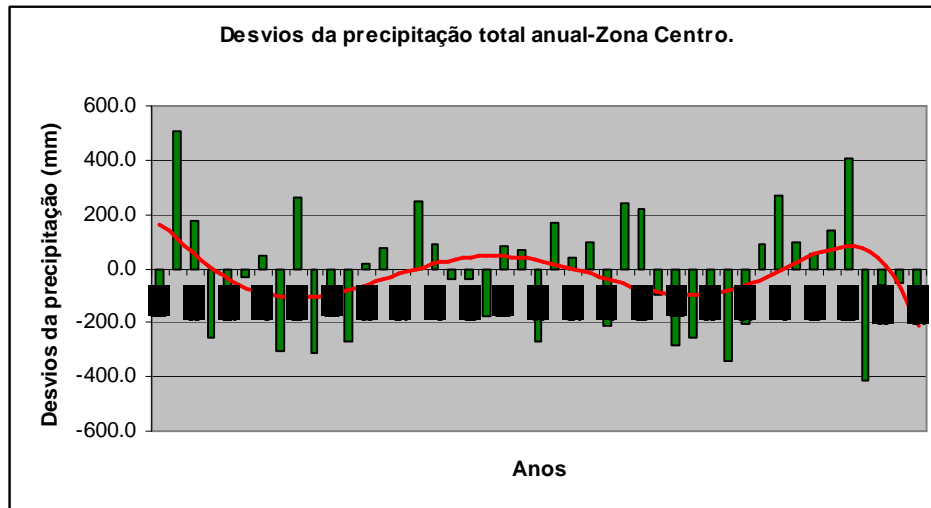


Gráfico 30: Desvios da precipitação total anual (1961-2005) em relação a normal-Zona Centro.

A experiência demonstra que os anos do fenómeno oceanico-atmosferico El Nino tem coincidido em muitos casos com secas na regio Austral incluindo Mocambique. Dentre os períodos em que ocorreram os eventos de El Nino destacam-se 1963, 1965, 1969, 1972-1973, 1976-1977, 1982-1983, 1986-1987, 1991-1992 e 2002-2003 (Lozán et al., 2001) Os anos de excesso de precipitacao poderão estar influenciados eventualmente para além de outros factores pelo fenómeno oceanico-atmosferico La Nina.

O gráfico seguinte mostra que nem sempre que temos temperaturas altas registam-se altos níveis de precipitação. Este facto implica outros factores adicionais para além de temperatura que podem influenciar a ocorrência de precipitação num determinado local.

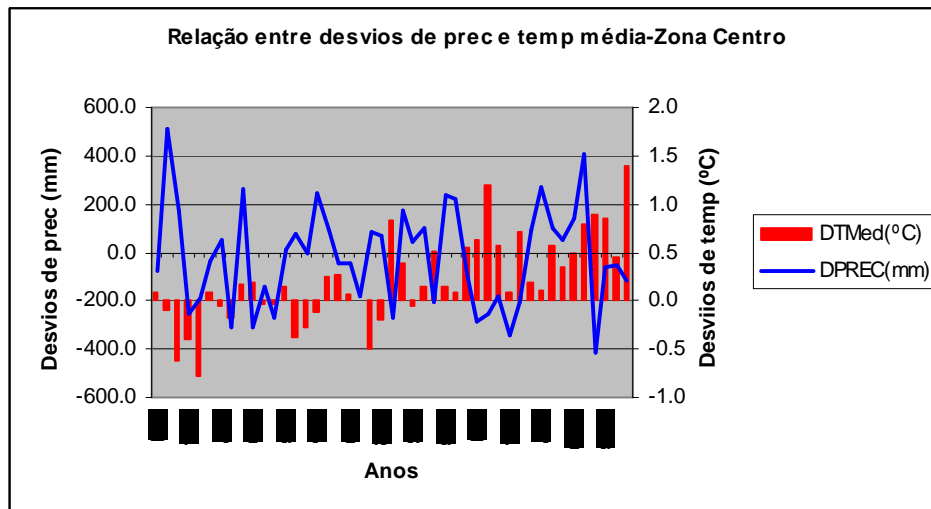


Gráfico 31. Relação entre desvios de precipitação total e temperatura média anuais-Zona Centro.

Torna-se importante destacar que os fenómenos oceânico-atmosféricos, El Niño e La Niña, não influenciam a distribuição da precipitação com a mesma intensidade em todos os locais de Moçambique

8. Região Norte

Na região norte temos três estações meteorológicas consideradas no estudo, nomeadamente, Nampula, Pemba e Lichinga.

8.1 Temperaturas máximas absolutas

Para análise do comportamento da temperatura máxima absoluta nas estações da região norte, foram disponibilizadas médias mensais de máximas absolutas para o período de 1961 – 2000. A normal da região é igual a 30.3° C. As médias anuais regionais variam de 29.5° C registada em 1974 a 31.1° C em 1998. A estação com o valor da média anual mais alta na região é Nampula com 33.6° C em 1977 e, a que registou a média anual mais baixa é Lichinga com 26.4° C nos anos 1965 e 1974. Os desvios em relação a normal variam de -0.8° C registado em 1974 a 0.8° C em 1998, ver o gráfico x.

No que se refere aos desvios das médias anuais da temperatura máxima absoluta, os desvios conheceram vários momentos, a saber:

- 1962 – 1965, desvios negativos com tendência crescente;
- 1966 – 1973, desvios positivos continuando com a tendência crescente;
- 1974 – 1976, desvios negativos com tendência decrescente;
- 1977 – 1983, desvios positivos;
- 1984 – 1986, desvios negativos com tendência a crescer;
- 1987 – 1998, desvios positivos iniciando a a tendência decrescente em 1996;

- 1999 – 2000, desvios negativos com tendência decrescente.

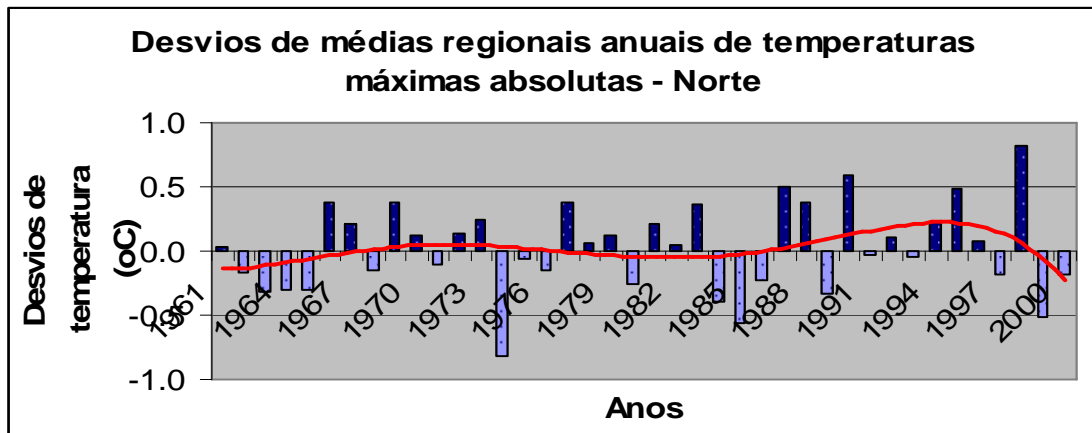


Gráfico 32: Desvios das médias anuais de temperaturas mínimas absolutas (1961-2005) em relação a normal

Na região, Lichinga é a estação que apresentou valores mais baixos de médias anuais de temperaturas máximas absolutas para todo período em análise; Pemba e Nampula tiveram médias relativamente próximas desde 1961 até 1971, depois Nampula teve a média relativamente superior a Pemba até o ano 2000 (ver o gráfico 33).

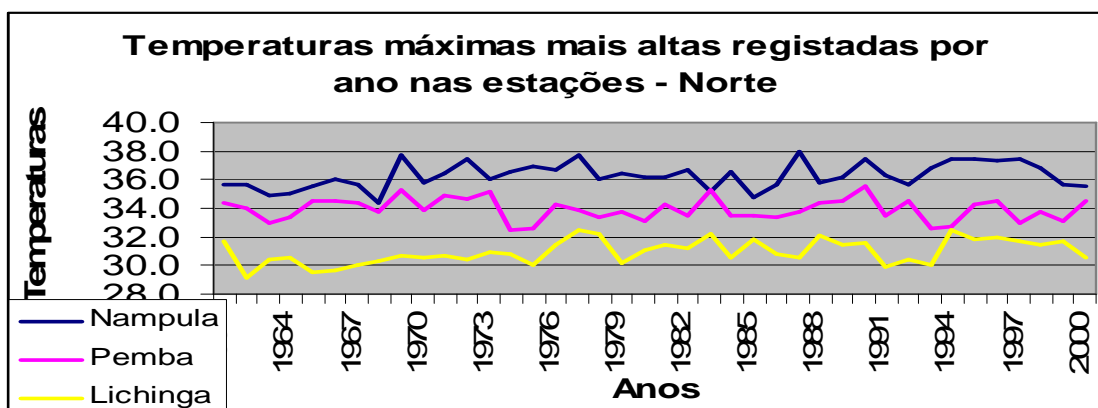


Gráfico 33: Temperaturas máximas anuais mais altas (1961-2005)-Zona Norte.

Analisando as estações separadamente, constatou-se que:

- Nampula é a estação que registou a média anual mais alta na região, com 33.6° em 1977 e, a temperatura mais baixa da estação é 31.2° C. Os desvios das médias anuais de temperaturas máximas absolutas em relação a normal em Nampula variam de 1.2° C em 1977 e -1.1° C em 1985. Observam-se desvios negativos nos períodos de 1961 a 1965, 1974 a 1980 e de 1983 a 1989, com algumas exceção, e; desvios positivos de 1966 a 1982 e de 1990 a 1998 (veja o Gráfico X em anexo);

- Pemba tem a normal igual a 31.5° C; a média anual mais alta registada na estação foi de 32.7° C em 1966 e a mais baixa de 30.4° C em 1974. Os desvios das médias anuais de temperaturas máximas absolutas em relação a normal variam de 1.3° C registado em 1966 a -1.1° C em 1974. Esta apresenta desvios positivos de 1961 a 1973 e desvios negativos de 1974 a 2003 com excepção nos anos 1981, 1983 e 1987-88 (veja o Gráfico X em anexo);
- Lichinga com a normal mais baixa da região, 27.1° C; a média anual mais alta é de 28.8° C registada em 1998 e a mais baixa foi de 26.4° C em 1965. Registaram-se desvios negativos de 1961 a 1976 com o valor mais baixo de -0.8° C em 1974 e, os desvios positivos ocorreram 1977 a 2001, tendo alcançado o valor máximo de 1.6° C em 1998.

8.2 Temperaturas Mínimas absolutas

Para a análise das temperaturas mínimas absolutas da região norte, foram disponibilizados dados referentes ao período 1961 a 2000.

A normal da região é 15.6° C e, a média anual d temperatura mínima absoluta mais baixa foi de 14.6° C em 1981 e a mais alta foi de 16.8° C nos anos 1961 e 1998. Na região verificaram-se desvios das médias anuais em relação a normal que variaram de -1.0° C em 1981 a 1.2° C nos anos 1961 e 1998.

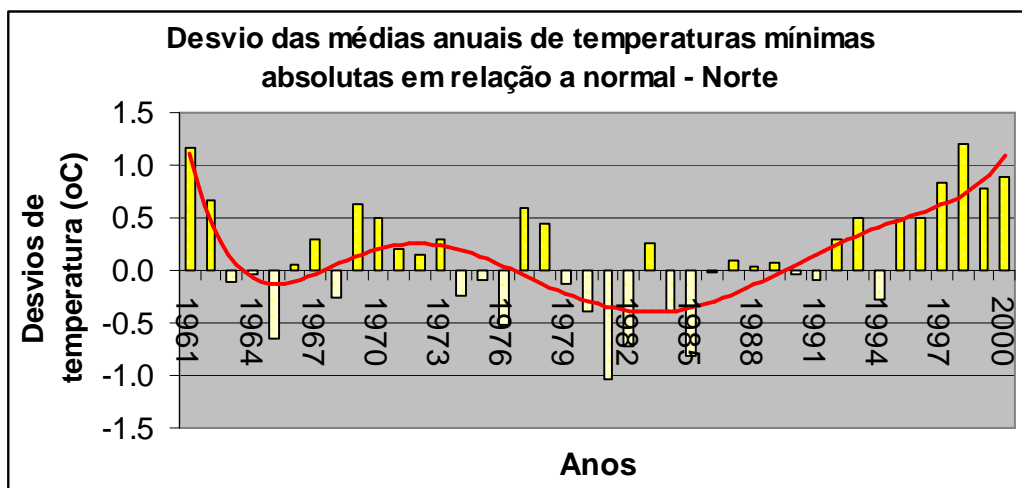


Gráfico 34: Desvios dos valores médios anuais das temperatura mínimas absolutas (1961-2000) em relação a normal-Zona Norte.

A estação de Lichinga é a que apresenta as mínimas mais baixas e Pemba as mais altas da região ao longo do período em análise. De 1961 a 1965 as mínimas mais baixas tendem a baixar nas três estações, permanecendo com No início as três estações tendem a baixar

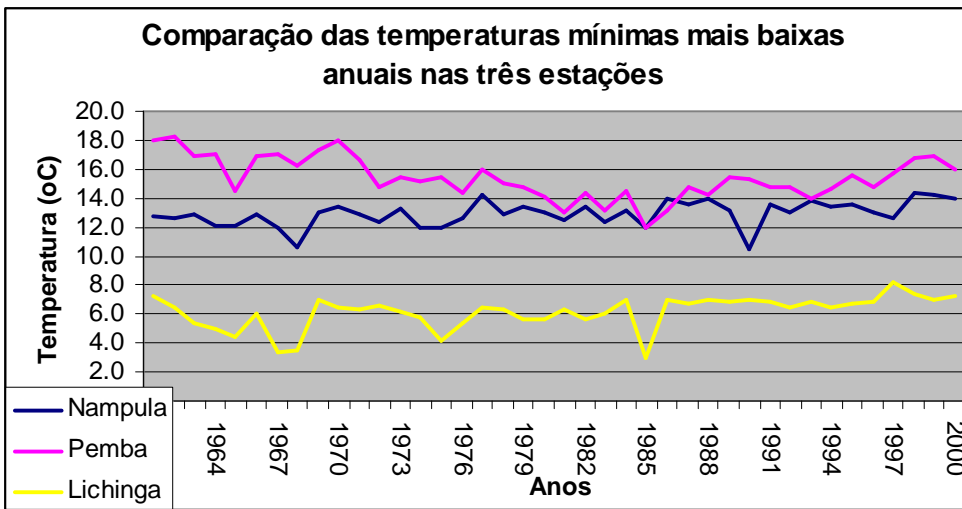


Gráfico 35: Comparação das temperaturas mínimas anuais mais baixas nas estações-Zona Norte.

8.3 Temperaturas médias

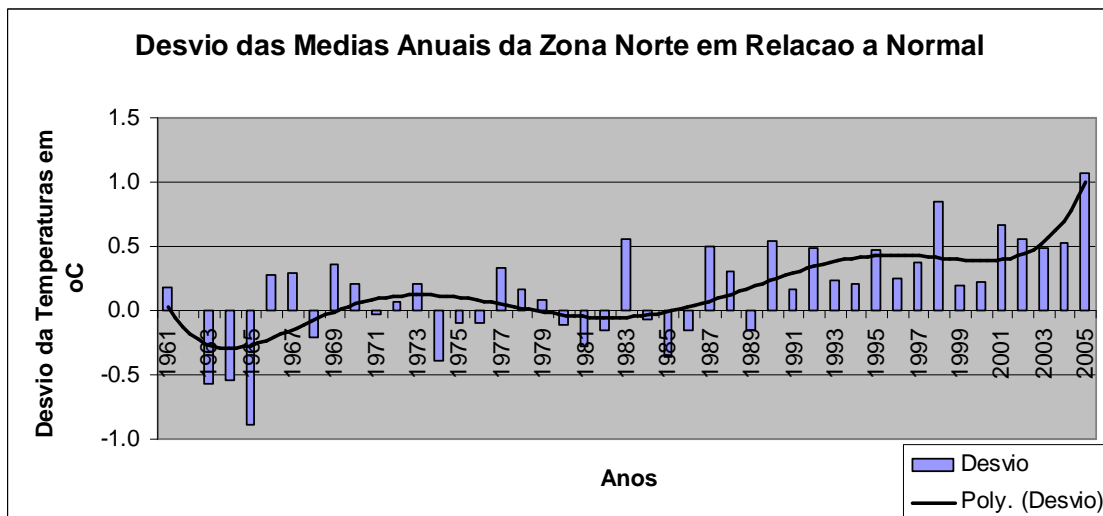


Gráfico 36: Desvios dos valores da temperatura média anual (1961-2005) em relação normal-Zona Norte.

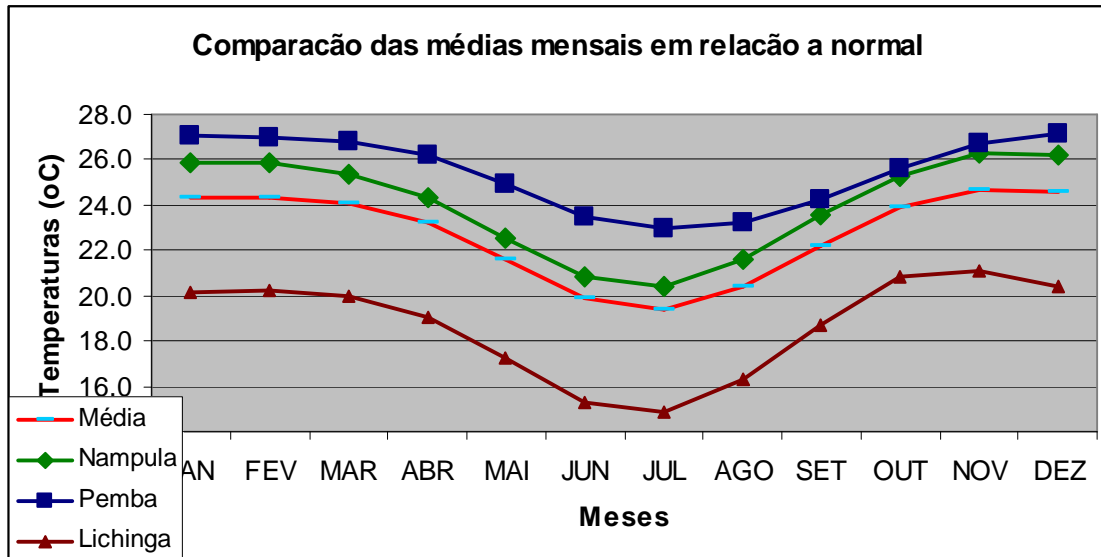


Gráfico 37: Comparação dos valores normais das temperaturas media mensais das com a média regional-Zona Norte.

8.4 Precipitação

A região norte é a que possui a normal mais alta com o valor de 1 026.1mm,

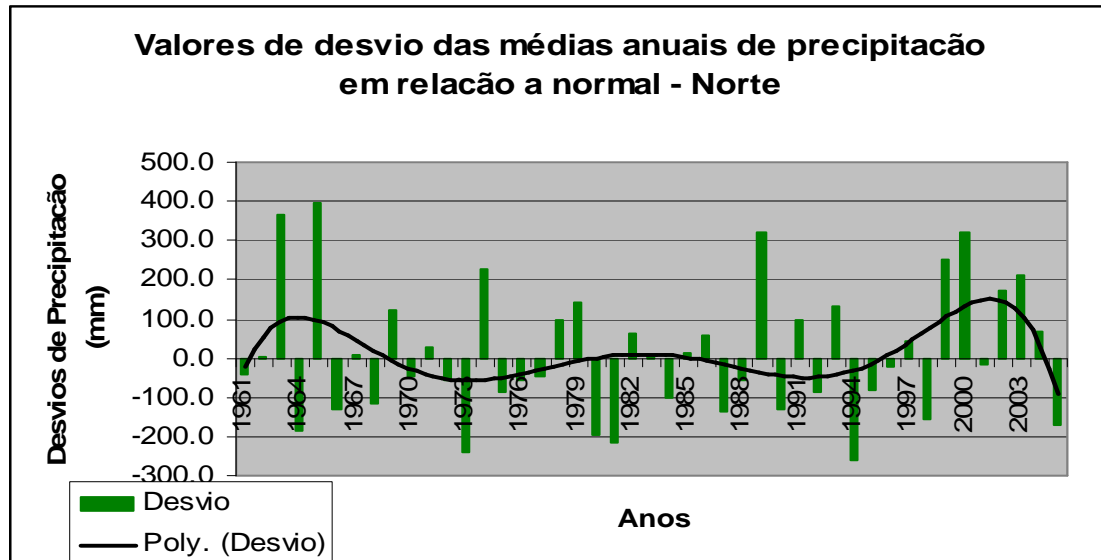


Gráfico 38: Desvios dos valores da precipitação total anual (1961-2005) em relação a normal-Zona Norte.

A precipitação na região norte comporta-se da seguinte forma: (i) as médias mensais decrescem de Janeiro a Junho. Em Janeiro Nampula e Lichinga apresentam valores mais

altos, cerca de 222.5mm, e Pemba o valor mais baixo cerca de 146.4mm. Contudo, a partir de Março inverte-se a situação, Pemba apresenta as médias mensais relativamente um pouco mais altas; (ii) de Julho a Setembro as três estações têm médias quase nulas, e; (iii) de Outubro a Dezembro as médias voltam a crescer chegando a atingir valores máximos da região em Dezembro. Lichinga é a estação com as médias relativamente mais altas neste período, chegando a atingir o valor de 234.6mm, a média mais alta na região norte, e Pemba neste período volta a registar as médias mais baixas da região atingindo o valor de 124.5mm em Dezembro (ver gráfico 38).

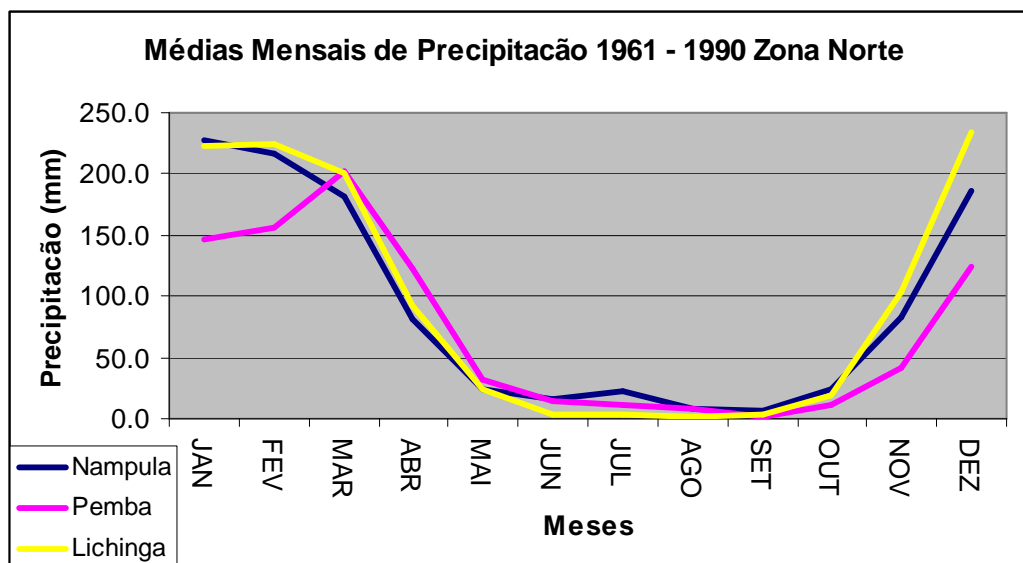


Gráfico 39: Valores normais da precipitação total mensal-Zona Norte.

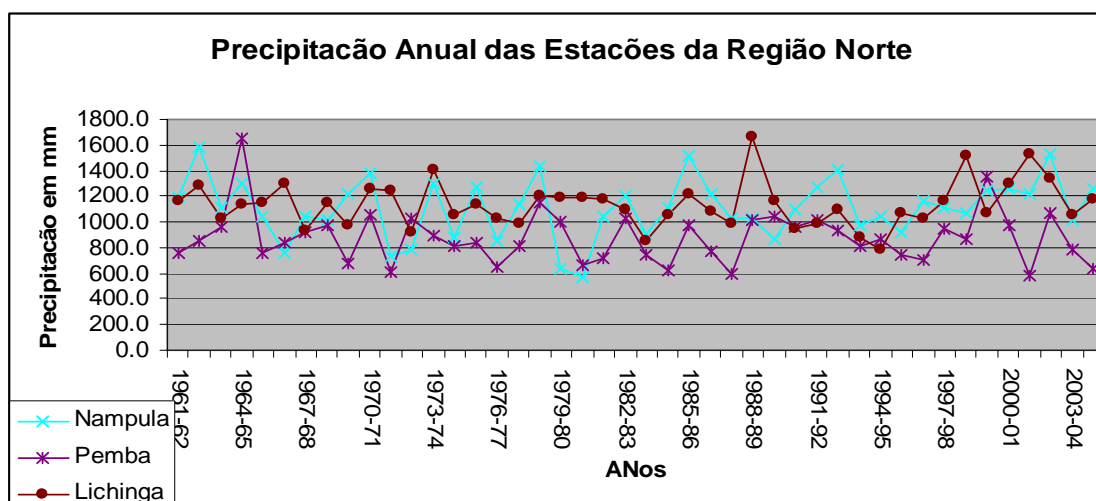


Gráfico 40: Precipitação total anual das estações (1961-2004)-Zona Norte.

Projecção de cenários climáticos

Para projecção de cenários climáticos nos anos 2010, 2015, 2020, 2030 e 2100 será usado o modelo de circulação global () que

9. Conclusões

Os resultados mostram que a normal anual das temperaturas máximas absolutas é 32.6° C, sendo 33.9° C o valor mais alto registado em 1974 e 31.6° C o mais baixo registado em 1974. O desvio médio anual é 0.1 e varia de -1.0° C registado em 1974 e o mais alto é 1.3° C registado em 1992. Analisando as médias anuais de máximas absolutas das estações, Lichinga registou a média mais baixa no valor de 26.4° C nos anos 1965 e 1974 enquanto que Tete registou, em 1992, a média mais alta de 39.3° C. Em relação as temperaturas mínimas a normal nacional é igual a 15.5° C, o valor mais alto da média anual de temperaturas mínimas absolutas registadas no país foi de 16.3° C no anos 1998 a 2000, enquanto que o mais baixo foi de 14.7° C registado nos anos 1968 e 1981. O desvio médio foi de 0.1, tendo sido atingido o desvio máximo de 0.8 nos anos 1998 – 2000 e o mais baixo de -0.8° C nos anos 1968 e 1981. Durante o período em análise (1961 – 2000), constata-se as seguintes variações dos desvios anuais de máximas absolutas em relação à normal: desvios negativos nos anos 1963-1968, 1974-1976 e 1979 – 1986, e; desvios positivos de 1961-62, 1969 - 1973 e 1987 – 2000.

Na análise da precipitação foram considerados dados de todas as estações para o período de 1961 a 2005. A normal de precipitação é igual a 921.4mm, a maior quantidade de precipitação que o país recebeu foi de 1 569.2mm em 2000 e a mínima foi de 391.3mm em 1970 e, os desvios extremos ocorreram também nos anos em que se registaram precipitações extremas, sendo 747.7 e -530.2mm respectivamente. O comportamento dos desvios ao longo do período em análise foi: (i) negativos nos anos 1961-1973, 1979 – 83, 1987 a 95 e de 2004 a 2005 com alguns anos apresentando desvios positivos, e; (ii) desvios positivos nos anos 1974-78, 1984 a 85 e de 1995 a 2003.

10.Cronograma

	Actividade	Prazo	Responsável	
1	Identificação das estações meteorológicas a considerar			
2	Recolha de dados meteorológicos para o período 1961 a 1971			
3	Cálculo das médias			
4	Correr o Modelo de Circulação Global			
5	Identificação de sub-modelos			

	que melhor representam a situação nacional (baseado na comparação dos dados observados do modelo e os recolhidos pelo INAM)			
6	Projeção de cenários climáticos considerando somente os sub-modelos seleccionados e os períodos propostos			
7	Análise e discussão de resultados			
8	Elaboração do relatório do trabalho			
9	Apresnetação do relatório em seminário			
10	Consideração dos comentários do seminário e produção do reletório final			

11.Referências bibliográficas

- 1) MICOA, 2003 – Initial National Communication of Mozambique under the United National Framework Convention of Climate Change, Ministério para a Coordenação Ambiental, 2003, Maputo
- 2)

Anexos

Gráfico X: Desvios de máximas absolutas em relação a normal – Maputo Observatório

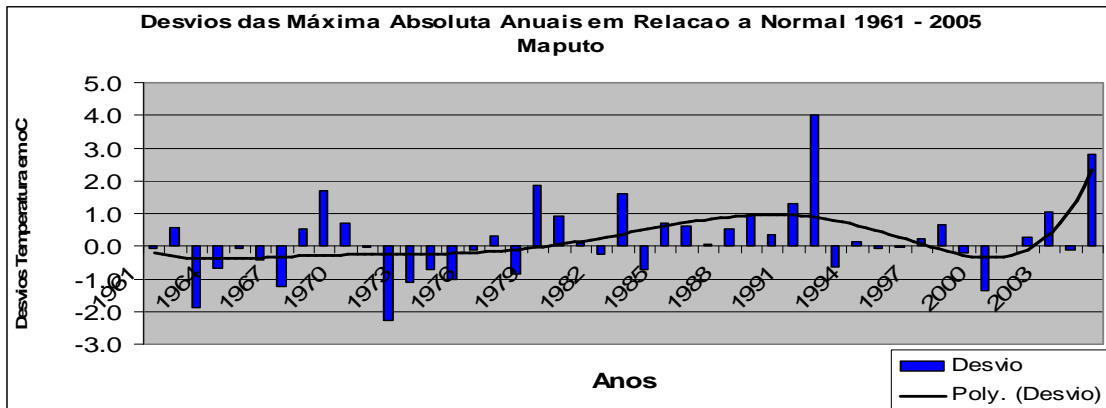


Gráfico X: Desvios de máximas absolutas em relação a normal – Xai-Xai

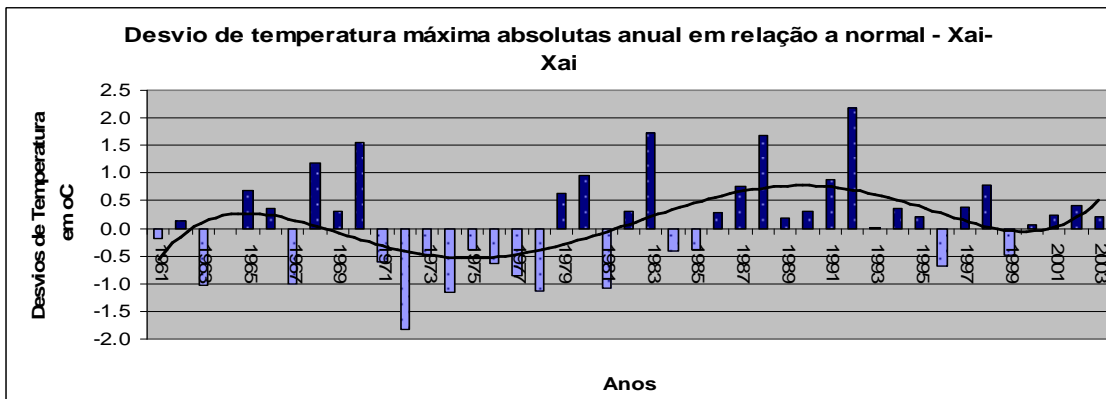


Gráfico X: Desvios de máximas absolutas em relação a normal – Inhambane

