



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
BACHAREL EM ENGENHARIA DE ENERGIAS**

SUZANA ALDINA SENGO

**GESTÃO HÍDRICA NA REPUBLICA DE MOÇAMBIQUE: ANÁLISE DA OFERTA
E DEMANDA HÍDRICA NA PROVÍNCIA DE MAPUTO**

**REDENÇÃO-CE
2021**



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL
DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
BACHAREL EM ENGENHARIA DE ENERGIAS**

SUZANA ALDINA SENGO

**GESTÃO HÍDRICA NA REPUBLICA DE MOÇAMBIQUE: ANÁLISE DA OFERTA
E DEMANDA HÍDRICA NA PROVÍNCIA DE MAPUTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB - Campus Ceará.

Orientador (a): Prof.º Dr. ° George Leite Mamede

**REDENÇÃO-CE
2021**

SUZANA ALDINA SENGO

**GESTÃO HÍDRICA NA REPUBLICA DE MOÇAMBIQUE: ANÁLISE DA OFERTA
E DEMANDA HÍDRICA NA PROVÍNCIA DE MAPUTO**

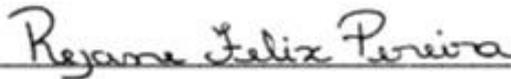
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias, na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus Ceará.

Aprovado em: 24/08/2021.

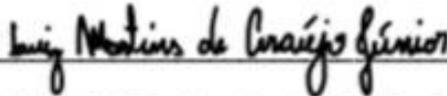
BANCA EXAMINADORA



Prof.º Dr.º George Leite Mamede (Orientador)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB



Prof.º Rejane Félix Pereira
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB



Prof.º Luiz Martins de Araujo Junior
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB

Dedico a este trabalho a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a alcançar este objetivo em especial a minha mãe: Florinda Cacilda Mauaie

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela vida e graça que me concedeu até esse momento especial. Não poderia de deixar de fazer a referência especial a minha mãe Florinda Cacilda Mauaie (minha eterna rainha) que é a base de tudo, sempre me proporcionando força até em momento que duvidei de ter, por terem enfrentado privações de diversas ordens para garantir que eu chegasse até aqui.

Arnaldo Sengo, Florinda Afonso, Clara Mauaie, a estes, o meu eterno agradecimento por terem me educado, dado puxões de orelha, amado e orientado. A minha família em geral.

Ao meu parceiro Wete Kuanzambi João pelo apoio, companheirismo e conselhos durante a minha caminhada.

Aos meus colegas, que compartilhamos momentos de tristeza, dor, felicidade, frustração, apoio mutuo para suportar os estudos, longe das nossas famílias, tornando o trabalho leve nos permitindo disfrutar de intervalos de brincadeiras e gargalhadas. Sem esquecer dos companheiros de casa meus sinceros agradecimentos.

Ao meu orientador e professor Dr. George Mamede pela paciência, profissionalismo para comigo em todos os momentos da monografia.

A Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, pela oportunidade de poder concretizar este trabalho.

Às pessoas e instituições que direta ou indiretamente contribuíram para que se pode concluir a minha formação meu muito Kxanimambo.

RESUMO

A presente pesquisa analisa o marco situacional da oferta e demanda hídrica para a província de Maputo na República de Moçambique, tendo como objetivo principal a análise da capacidade técnica das principais bacias hidrográficas da província (bacia hidrográfica de Maputo, Incomati e Umbeluzi) na resposta à crescente demanda hídrica na região. A pesquisa se sustenta na necessidade de consolidar políticas sustentáveis do uso da água a longo prazo equacionadas entre o crescimento demográfico na região e as mudanças climáticas, antevendo os seus efeitos para às próximas décadas. Adotando uma metodologia quantitativa centradas na análise documental e manipulação de dados, foi possível obter compreensões sólidas, embora parcial face a complexidade inerente a temática, que ajudam a dar luz a problemática levantada. Desta feita identificou-se como resultados uma oferta media total de 60,35 Mm³ e uma demanda de 48,49 Hm³/mês, sendo a maior demanda para a agricultura de regadio cerca de 58% na água superficial e 99% na água subterrânea classificando-se este como o setor com maior demanda.

Palavras-chave: recursos hídricos, demanda, oferta, abastecimento, Moçambique, Maputo província

ABSTRACT

This research analyzes the situational framework of water supply and demand for the province of Maputo in the Republic of Mozambique, having as its main objective the analysis of the technical capacity of the main hydrographic basins in the province (Maputo, Incomati and Umbeluzi hydrographic basin) in response to growing water demand in the region. The research is based on the need to consolidate sustainable policies for the use of water in the long term, balanced between population growth in the region and climate change, anticipating its effects for the coming decades. Adopting a quantitative methodology centered on document analysis and data manipulation, it was possible to obtain solid understandings, albeit partial, given the inherent complexity of the theme, which help to bring to light the raised issues. This time, it was identified as results an average total supply of 60.35 Mm³ and a demand of 48.49 Hm³/month, with the greatest demand for irrigated agriculture being around 58% in surface water and 99% in underground water. this as the sector with the greatest demand.

Keywords: water resources; demand; supply; supply; Mozambique; Maputo province.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASR	Abastecimento de Água e Saneamento Rural
AIAS	Administração de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento
ALER	Associação Lusófona de Energias Renováveis
AMIWASH	Iniciativa dos Ministros Africanos para Água, Saneamento e Higiene
ARA-SUL	Administrações Regionais de Água
BPL	Barragem dos Pequenos Libombos
CNA	Conselho Nacional de Águas
CNDS	Conselho nacional de desenvolvimento sustentável
CNDS	Conselho nacional de desenvolvimento sustentável
CRA	Conselho de Regulação de Águas
DAS	Departamentos de Água e Saneamento
DEEF	Direção de estudos económicos financeiro
DNA	Direção Nacional de Águas
DNAAS	Direção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento
DNGRH	Direção Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos
DPOPHRH	Direções Provinciais de Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos
ECA	Comissão Econômica para a África
EN1	Estrada Nacional número 1
EN2	Estrada Nacional número 2
EN4	Estrada Nacional número 4
FUNAE	Fundo de Energia de Moçambique
GERD	Grande Barragem do Renascimento
GDM	Governo de Moçambique
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INE	Instituto Nacional de Estatística
IOF	Inquérito ao Orçamento Familiar
MAE	Ministério da Administração Estatal
MEF	Ministério da Economia e Finanças
MICOA	Ministério da Coordenação da Ação Ambiental
MINED	Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano

MISAU	Ministério da Saúde
MOPH	Ministério das Obras Públicas e Habitação
MOPHRH	Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos
OAU	Organização da Unidade Africana
OCHA	Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários
ODM	Objetivo de desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PARPA II	Plano de Ação para a Redução da Pobreza Absoluta
PESA–ASR	Plano Estratégico de Água e Saneamento
PLAMA	Plataforma Moçambicana da Água
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das nações unidas para o meio ambiente
PRONASAR	Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural
QGD	Quadro de Gestão Delgada
RDC	República Democrática do Congo
UNEP	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
UN-WATER	Água das Nações Unidas
UNICEF-	Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância em
MOZ	Moçambique
USAID	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
SDPI	Serviços Distritais de Planificação e Infraestrutura
WASH	Água saneamento e higiene
WSSCC	Conselho Colaborativo de Fornecimento de Água e Saneamento

LISTA DE FIGURA

Figura 1- Organograma do sector da água.	29
Figura 2 - Quadro institucional da área de abastecimento de água e saneamento.	37
Figura 3 - Localização do continente africano.	41
Figura 4 - Divisão regional e geográfica do continente africano.	42
Figura 5 - Distribuição do clima no continente africano.	43
Figura 6 - Localização geográfica de Moçambique	46
Figura 7 - Distribuição geográfica do clima de Moçambique.	47
Figura 8 - Mapa de Precipitação de Moçambique.	49
Figura 9 - Hipsometria e hidrografia de Moçambique.	51
Figura 10 - Província de Maputo.	57

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Distribuição da água no Mundo.	17
Tabela 2 - Distribuição da água doce por continente.	18
Tabela 3 - Recursos hídricos nas sub-regiões.....	18
Tabela 4 - Características dos quatros principais curso de África.....	20
Tabela 5 - Principais lagos de África.....	21
Tabela 6 - Bacias de rios Internacionais	24
Tabela 7 - Disponibilidade per capita da água doce renovável por região (m3/pessoa/ano): 2015-2030.....	26
Tabela 8 - Distribuição dos agregados familiares por tipo de fonte de água por província e área de residência em 2014/15.....	31
Tabela 9 - Agregados familiares por tipo de fonte de água segura, segundo áreas de residência e províncias.....	33
Tabela 10 - Distribuição percentual dos agregados familiares por tempo (em minutos) que levam para chegar andando fonte de água.....	34
Tabela 11 - Progressos das metas dos ODMs no sector de águas.	36
Tabela 12 - Divisão a população africana por região.	44
Tabela 13 - Evolução da população por região 2000-2015.	45
Tabela 14 - População por província.	52
Tabela 15 - Crescimento da população de Moçambique (1997-2017).....	53
Tabela 16 - Crescimento da população de Moçambique por província (2007-2017).	53
Tabela 17 - Percentagem de Pessoas abaixo da linha de Pobreza em Moçambique.	55
Tabela 18 - Área a postos administrativos dos distritos.	57
Tabela 19 - Crescimento da população da província de Maputo (1997-2017).....	58
Tabela 20 - Evolução populacional por distrito.....	59
Tabela 21 - Distribuição do clima na Província de Maputo.....	65
Tabela 22 - Alguns Recursos hídricos em cada distrito.....	67
Tabela 23 - Descrição da barragem pequenos Libombos.....	69
Tabela 24 - Características Técnicas da Barragem de Corumana.....	70
Tabela 25 - Disponibilidade hídrica dos principais rios da bacia.....	74
Tabela 26 - Prognostico da demanda hídrica para abastecimento humano até 2040.....	78

LISTA GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento demográfico projetado para província de Maputo até 2040.....	60
Gráfico 2 - Crescimento demográfico projetado para província de Maputo até 2040 por distrito.	61
Gráfico 3 - Temperatura média na província de 2017-2019.....	62
Gráfico 4 - Precipitação na província de 2017-2019.	63
Gráfico 5 - Umidade relativa na província de 2017-2019.....	64
Gráfico 6 – Volumes afluentes à Barragem Pequenos Libombos.....	72
Gráfico 7 – Volumes afluentes à Barragem de Curumana.....	73
Gráfico 8 - Demanda hídrica superficial das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi e Total.....	75
Gráfico 9 - Demanda hídrica subterrânea das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi e Total.....	76

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo geral	16
1.1.1	Objetivo específicos	16
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	Recursos hídricos no continente africano	17
2.2	Abastecimento Hídrico no Continente Africano.....	22
2.3	Recursos Hídricos de Moçambique	24
2.4	Abastecimento Hídrico em Moçambique	27
3	METODOLOGIA	39
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	41
4.1	Caracterização geral do continente africano	41
4.2	Caracterização Geral de Moçambique	45
4.3	Caracterização da Província de Maputo	56
4.3.1	Situação geográfica da Província de Maputo	56
4.4	Demografia da província	58
4.5	Clima da província de Maputo.....	61
4.6	Solo e Relevo da província de Maputo	64
4.7	Recursos Hídricos da Província de Maputo.....	65
4.8	Bacia Hidrográfica do Rio Umbeluzi	66
4.9	Bacia Hidrográfica do rio Incomati	68
4.10	Bacia Hidrográfica do rio Maputo	69
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	70
5.1	Oferta hídrica da província de Maputo	70
5.2	Demanda hídrica da província de Maputo	72

5.3	Prognóstico demanda hídrica para abastecimento humano	75
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
6.1	Recomendações	77
7	REFERÊNCIAS	79

1 INTRODUÇÃO

O surgimento de grandes zonas habitadas no decorrer da história humana, se fundamentou na existência de fontes de água como rios e lagos, como requisito vital de fixação além das terras aráveis, exemplo: Tigre e Eufrates na Mesopotâmia, Nilo no Egito, Indus na Índia e amarelo na China. Essa tese é embasada pelos vestígios arqueológicos encontrados nestas regiões que indicam a existência de sistemas de abastecimento, deixando evidente que desde os primórdios, o homem busca ter as necessidades de abastecimento de água supridas para a realização das atividades no dia a dia (KOBAYAMA; MOTA; CORSEUIL, 2008).

A mudança nos modelos das organizações demográficas, se afastam da necessidade de existência de fontes hídricas como fator determinante para alocar a população em um determinado espaço, tal mudança, se justifica pela existência de tecnologias e meios necessários para o transporte e tratamento deste precioso recurso até aos seus pontos de demanda, servindo-se de técnicas de transposição, canalizações de longas distâncias, bacias de retenção artificial, sofisticados processo de filtração e outras técnicas. Estes últimos elementos, tornaram-se fatores de maior relevância para as ações dos gestores públicos e no debate a acessibilidade deste recurso, mudando o foco da questão, onde está a água? Para, como trazer a água? Buscando, deste modo propor soluções coletivas quanto a aspectos sanitários, sociais e econômico.

O acesso restrito a água potável e ao saneamento, se consagra como um dos entraves para o alcance do desenvolvimento humano, aumentando assim a desigualdade econômica, social e a de gênero. Além disso, a água de baixa qualidade é uma das causas do aumento da taxa de doenças relacionadas à água como: ascaridíase¹, cólera, diarreia, dracunculíase², disenteria, infecções oculares, ancilostomíase³, sarna, esquistossomose⁴ e tracoma⁵ (PNUMA, 2002).

¹ A ascaridíase é “uma infecção causada pelo parasita [...] popularmente conhecida como lombriga” (LEMOS, 2020).

² A dracunculíase ou verme da Guiné, é uma doença provocada por parasitria nematoide, onde a pessoa é infectada ao beber água contaminada (MELDAU, 2009).

³ Ancilostomíase, também conhecida por amarelão é um parasita intestinal que causa irritação na pele, diarreia e forte anemia que podendo deixar o paciente com aparência pálida (LEMOS, 2020).

Estima-se que em 1998 cerca de 72% dos casos de cólera registrado no mundo ocorreram no continente africano. Anualmente cerca de 3 milhões de pessoas morrem no continente vítimas de doenças associadas a água, maioria crianças menores de cinco anos (Riva, 2002 apud PAHECO, C. S. et al. 2017).

A situação se torna ainda mais preocupante em épocas chuvosas, onde as doenças tendem a se disseminar com mais rapidez. Essas mortes poderiam ser evitadas com fornecimento adequado dos serviços de abastecimento de água potável e saneamento adequado, acompanhada de uma educação sobre os hábitos higiênicos (PNUMA, 2002).

A demanda pelo acesso a água, vem aumentando nos últimos anos em virtude do crescimento demográfico, urbanização, desenvolvimento econômico e social, e embora a disponibilidade hídrica a nível global seja abundante, em escala regional devido ao clima, e características naturais, o seu acesso é limitado e não uniformemente distribuído, criando uma competição entre os usuários e os diferentes usos, tornando assim um desafio, na sua gestão.

O aumento da poluição da água, mudanças climáticas e de conflitos relacionados à água entre os usuários e os diferentes usos, incentiva discussões sobre o futuro deste recurso. Portanto, mostra-se urgente um estudo e planejamento para uso da água em curto, médio e longo prazo com base em séries históricas, buscando minimizar a disparidade quanto ao acesso à água e aos conflitos decorrentes da sua busca, justificando, assim, a elaboração desta pesquisa.

A estrutura organizacional da presente monografia está disposta em seis capítulos. Logo após a introdução, o segundo capítulo se foca na descrição e caracterização dos recursos hídricos do continente africano e de Moçambique, demonstrando as regiões que possuem maior ou menor abundância de água, os seus diferentes recursos, as políticas envolvidas no abastecimento hídrico e a disponibilidade hídrica.

O terceiro capítulo tem o foco na metodologia, onde é descrito a forma como foi elaborado a presente pesquisa. O quarto capítulo se predispõe a dar uma visão geral do continente africano, de Moçambique e a caracterização da área de estudo, falando de modo superficial do seu clima, relevo, demografia e da sua localização, o capítulo também se centra no setor do abastecimento hídrico, como está estruturado, as principais fontes de abastecimento e uma visão da disparidade entre o meio rural e urbano com o seu maior foco

⁴ Esquistossomose, ou barriga d'água, é uma infecção causada por parasitas, que tem seu hospedeiro o ser humano, porém necessita de caramujos de água doce como hospedeiros intermediários. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

⁵ O tracoma é infecção ocular crônica, podendo causar alterações da córnea e causando cegueira (BARROS [et al], 2001).

no continente africano e em Moçambique, o capítulo também foca nos recursos da província se atentando nas três bacias das regiões, se focando na descrição das estruturas físicas das barragens.

E o quinto é a análise dos resultados, onde se estima a oferta e a demanda para os diferentes usos e também a reservas de água tanto subterrânea como superficial. Por fim as considerações finais.

1.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa objetiva-se a realizar um diagnóstico da oferta e demanda hídrica na província de Maputo, em Moçambique com destaque para as principais bacias hidrográficas de Maputo, Incomati e Umbeluzi para os diferentes usos, identificando as principais fontes de abastecimento hídrico na região e estimando os principais usuários de recursos hídricos, quantificar as demandas hídricas da região e propor cenários futuros.

1.1.1 Objetivos específicos

- Obter dados secundários de demanda e oferta hídrica para a região de estudo;
- Processar dados pluviométricos e fluviométricos inseridos na área de estudo e entorno;
- Analisar a eficiência do sistema de abastecimento hídrico na região;
- Avaliar o impacto de aumento da demanda hídrica na rede de abastecimento hídrico disponível.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Recursos hídricos no continente africano

Segundo o PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA - 2002), do total de volume de água no planeta, cerca de 2.5% correspondem a água doce, que se encontra na forma de neve, gelo ou em aquíferos subterrâneos e profundos. Os rios, lagos e bacias subterrânea são as principais fontes de água para o uso humano, e correspondem cerca 1% de água doce, ou seja, 0.01% de toda água do planeta. Pouco da água na terra é realmente acessível e adequada para o consumo e as necessidades humanas.

Tabela 1- Distribuição da água no Mundo.

Localização	Volume (1000 Km ³)	Total de água (%)	Total de água doce (%)
Oceanos	1.338.000	96.54	---
Água subterrânea	10.530	0.76	30.06
rios	2.12	0.0002	0.006
Lagos	91	0.007	0.26
Total de água doce	35.029	---	100
Total de água	1.386.000	100	---

Fonte: Adaptado, PNUMA, (2002).

Estatisticamente, o continente americano predomina no que tange a distribuição da água, retendo a maior parcela de água doce no mundo, seguido da Ásia com cerca de 28.3% e ocupando o terceiro lugar, a Europa com cerca de 14.9%. Cerca de 3.931 bilhões de m³ da água localizada no continente africano, correspondem a 9% do total da água doce do mundo, sendo assim, classificado como o segundo continente mais seco do mundo, depois da Austrália, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição da água doce por continente.

Região	Volume por ano (10⁹ m³)	Porcentagem de água no mundo	Per capita (m³/ano)
Africa	3.931	9.0	4.008
Asia	12.393	28.3	3.037
América do sul	12.380	28.3	32.165
América central e caribe	781	1.8	9.645
América do norte	6.877	15.7	15.166
Oceania	892	2.0	32.366
Europa	6.548	14.9	8.941
Mundo	43.802	100.0	6.498

Fonte: Adaptado, UNEP (2010).

Em 2008, foi estimada que a disponibilidade média anual por pessoa no continente foi de 4.008 m³, estando abaixo da média global de 6.498 m³/capita / ano (FAO 2009 apud UNEP 2010). Segundo Cascão (2010 p. 190) “em termos absolutos, considera-se que o continente africano é rico em recursos hídricos.”

Tabela 3 - Recursos hídricos nas sub-regiões.

Região	Recursos hídricos totais (Km³/ano) *	Porcentagem de águas internas da África	Precipitação (Km³/ano)
África central	2.858.08	50.66	1.611
África austral	691.35	12.25	3.860
África ocidental	1.315.28	23.32	6.746

(continuação)

Região	Recursos hídricos totais (Km³/ano) *	Porcentagem de águas internas da África	Precipitação (Km³/ano)
África oriental	262.04	4.64	1.919
África do Norte	168.66	2.99	5.395
Ilha ocidental do Oceano Índico	345.95	6.13	2.821
Total	5.641.36	100	22.352

Fonte: Adaptado, UNEP (2010 e 2006)

A tabela-3 deixa evidente que a distribuição geográfica dos recursos hídricos no continente é desigual, deixando algumas regiões com a disponibilidade de recursos hídricos limitados, principalmente as de clima desértico e semidesértico, que possuem menores índices pluviométricos em comparação com as regiões de clima equatorial e tropical. Reflexo desta desigualdade distributiva é que, cerca de 51% dos recursos se concentram na África central e 3% no norte de África.

Outro fator que influencia na disponibilidade dos recursos é o fator humano. Com o rápido crescimento populacional em muitos países do continente, a disponibilidade do líquido em alguns é considerada problemática, encontrando-se, esses países, em situação de vulnerabilidade, estresse ou escassez hídrica, esta situação tende a se agravar nas próximas décadas devido ao aumento populacional (CASCÃO, 2010).

Se for considerada a distribuição da água por países, a Nigéria, RDC (República Democrática do Congo) e Madagascar, podem ser classificados como os países com maior abundância de recursos hídricos, porém o número de consumidores é alto na Nigéria (país mais populosos do continente) e por consequência tendo uma disponibilidade baixa quando comparada a Namíbia, que embora possua o deserto do Kalahari, detém poucos consumidores. (UNEP, 2010). Esta distribuição desigual, impacta diretamente no meio social, econômico e político. Forçando os governantes a repensar em suas estratégias de distribuição e fornecimento de água, em um continente marcado por fome, conflitos e dependente da agricultura que é majoritariamente alimentada pela chuva, para o seu crescimento econômico.

Entretanto, o continente possui imensas fontes de recursos hídricos, tais como rios, lagos, aquíferos, vastas terras úmidas⁶ e imensos lençóis freáticos. Segundo Cascão (2010), o continente possui cerca de 325 bacias e sub-bacias, boa parte destas bacias se localizam na África-subsaariana, sendo que cerca de 60 das bacias entre rios e lagos são transfronteiriças e ocupam 62% do continente. A tabela 4 apresenta os principais rios da África e suas principais características, sendo o Rio Nilo o maior em comprimento e o rio Congo o de maior bacia.

Tabela 4 - Características dos quatro principais curso de África.

Rio	Área da bacia (10³ Km²)	Comprimento (Km)	Escoamento médio anual (10⁹ m³)
Congo	3.699.1	4.700	1.260
Nilo	3.110	6.850	84
Niger	2.274	4.100	177
Zambeze	1.388.2	2.650	94

Fonte: adaptado, UNEP (2010)

Os rios africanos são de extrema importância para o continente pelo seu valor geopolítico, econômico e social. Em termos geopolíticos, as diversas nações que detém os rios (Nilo, Congo, Zambeze, Niger, etc.), os vêem como importantes meios para expandir o seu poder, considerando que são rios que atravessam diversos territórios em seu curso, fazendo com que as nações a jusante dependam da “boa vontade” dos territórios a montante, originando deste modo conflito, como o do Nilo⁷.

⁶“Áreas de pântanos, feno, turfeiras ou águas naturais ou artificiais, permanente ou temporárias, com águas estática ou corrente, fresca, salobra ou salgada, incluindo área de água marinha com profundidade, na maré baixa, que não exceda seis metros” (CRANDELL, 2021. Pag.1).

⁷ O rio é importante para cercar de 280 milhões de habitantes, distribuídos em 11 países. A construção da grande barragem do renascimento (GERD) Etíope, gera conflitos na região, pois, a nova barragem dá aos etíopes um grande controle sobre a quantidade de água que corre no rio. Os egípcios e os sudaneses temem a redução da quantidade de água que passara pelos seus territórios prejudicando assim o seu abastecimento hídrico e a irrigação. (DW BASIL, 2020).

Com relação à economia e ao meio ambiente, os rios funcionam como um importante meio de transporte, habitat para peixes e outros organismos de água doce, fornecimento de água para a irrigação e consumo.

Os rios Congo, Nilo, Niger, estão entre os 25 maiores do mundo. Estes junto com os demais das tabelas-4 e 5 concentram a maior parcela dos recursos hídricos superficiais do continente. Os rios africanos têm uma variabilidade sazonal e interanual.

O continente africano também abriga alguns dos maiores lagos (naturais e artificiais) do mundo. “Em termos de volume os lagos naturais e artificiais tem uma capacidade de combinada que é vinte vezes a da América Latina” Wallings (1996 apud UNEP, 2010 P. 19).

Tabela 5 - Principais lagos de África.

Lago	Área (Km²)	Máxima profundidade (m)	Volume (Km³)
Vitória	68.800	84	2.750
Tanganica	32.000	1.471	17.800
Malawi/Nyasa/Niassa	30.900	706	7.725
Chade	18.000	11	72

Fonte: Adaptado, UNEP (2010)

De acordo com Unep (2002), os lagos Vitória, Tanganica, Niassa, localizados na África oriental, se consagram no ranking dos maiores lagos do mundo. A bacia do lago Chade (compartilhada entre Chade, Nigéria, Níger e Camarões) suporta mais de 200 milhões de pessoas (UNEP, 2006). É um dos mais produtivos sistemas de água doce do continente, porém, devido a fatores como a desertificação, aumento da produção agrícola, diminuição das precipitações, alta demanda para o seu consumo e o desmatamento, nas quatro nações que a compartilham (UNEP, 2002), a contínua existência do lago se encontra sob real ameaça, diminuindo o seu tamanho desde 1960 (25.000 Km²) a 2001 (1.350Km²), sendo que o homem é responsável por cerca de 50% da sua diminuição e os restante a fatores climáticos (Scientific American, 2001 apud UNEP, 2002).

2.2 Abastecimento Hídrico no Continente Africano

De acordo com Riva (2002 p. 42 apud PAHECO, C. S. et al, 2017 p. 3) “no ano 2000, 62% da população africana tinha acesso a um melhor abastecimento de água [...] e 28% da população mundial sem acesso a um melhor abastecimento de água vivem na África”. Ao se analisar a cobertura no abastecimento de água, Harvey e Reed (2004) informam que no ano de 2000 boa parte dos países africanos possuíam cerca de 51% a 75% de cobertura, sendo este número composto majoritariamente dos países da África do norte, e alguns dos países da África do leste, África central e do Oeste da África. Os países da África Central majoritariamente possuíam cerca de 26% a 50% de cobertura. O continente possuía poucos países onde a cobertura era maior que 90%, destacando-se Argélia, Egito, Lesoto e Suazilândia. O caso mais agravante segundo os autores em tela era verificado na Etiópia onde a sua cobertura era estimada em 0% a 25%.

Para melhorar a situação em que o continente se encontrava, foi colocado como meta o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) que iria vigorar de 2000/2015, com oito (8) objetivos adotados por todos os 189 Estados Membros da Assembleia Geral das Nações Unidas que deveriam ser alcançados até 2015, são elas:

1. Erradicar a pobreza extrema e a fome;
2. Educação básica universal;
3. Promover igualdade de gênero e empoderar as mulheres;
4. Reduzir a mortalidade Infantil;
5. Melhorar a saúde materna;
6. Combater HIV/AIDS, a malária e outras doenças;
7. Garantir sustentabilidade ambiental;
8. Parceria global pelo desenvolvimento Nações unidas (UN, 2015).

De acordo com o AMCOW (200?) e AMIWASH (2007) é neste contexto que em 2004 nasce a AMIWASH (*African Ministers' Initiative on Water, Sanitation and Hygiene*, ou Iniciativa dos Ministros Africanos para Água, Saneamento e Higiene, na tradução livre) esperando alcançar os ODM no aumento na cobertura do saneamento e o abastecimento de água no continente, a iniciativa buscava apoio mutuo entre os países para o alcance do ODM, através da construção de coalizão e do desenvolvimento e a implementação de políticas do setor, necessidade de colaboração entre os países e temas relacionados ao WASH (*Water, Sanitation and Hygiene*, ou seja, água saneamento e higiene). Realizava-se a promoção da higiene nas escolas, treinamento e construção de capacidades locais, desenvolvimento de

pesquisas, etc. Utilizando-se de canais de comunicação e informações. Para tal contava-se com o apoio da *Water Supply and Sanitation Collaborative Council - WSSCC*, (Conselho Colaborativo de Fornecimento de Água e Saneamento) em orientações estratégicas das atividades (MACARINI, 2016).

No continente africano, estima-se que a cobertura no abastecimento tenha aumentado 56% de 1990 para 64% em 2006 assim, quase duas em cada três pessoas no continente possuíam de uma fonte de água melhorada. A África Subsaariana detinha mais de um terço dos 884 milhões, (a nível mundial,) que não possuíam fontes de água melhorada. A África Austral e a do Norte possuíam maior percentagem de pessoas com fonte de água melhorada sendo 92% e 88% respectivamente. Para o cumprimento das metas dos ODM a cobertura de abastecimento de água necessitaria de aumentar de 64% em 2006 para 78% em 2015, e mesmo alcançando a meta cerca de 253 milhões de pessoas ainda não teriam acesso à fonte de água melhorada (UNEP, 2010).

Embora tenha se mostrado uma boa estratégia de desenvolvimento, o alcance dos ODM se mostrou difícil no continente, ao se considerar fatores como baixo nível de cobertura das infraestruturas sócias, alto crescimento populacional, planejamento urbano deficiente em alguns países, isso em um período marcado pelo aquecimento global e mudanças climáticas no planeta como um todo (DIALLO, 2013). De acordo com Branco; Henriques; Carvalho (200?) embora o abastecimento de água esteja longe de satisfazer os padrões internacionais, a disparidade que se verifica a nível regional em termos da disponibilidade de água é preocupante.

Globalmente a população rural sem acesso a uma fonte de água potável é cinco vezes maior que a população das áreas urbanas. De acordo com a UNEP (2010), em torno de 1.8 bilhão de pessoas no mundo obtiveram acesso a melhor fonte de água potável no período de 1990 a 2008. Sendo que 949 milhões viviam em area urbana e 728 milhões que viviam na area rural (UNICEF; OMS, 2011).

Desde a década de 1990, cerca de 134 milhões de pessoas nas regiões urbanas do continente africano tiveram acesso a melhorias no abastecimento de água, para igual período, nas áreas rurais a cobertura da melhoria abrangia 112 milhões de pessoas. Entre os anos de 1990 a 2006 os habitantes urbanos sem acesso a água potável melhorada, passaram de 28 milhões para 57 milhões de pessoas e na zona rural o número cresceu de 32 milhões para 284 milhões de pessoas (UNEP, 2010).

Nota-se uma disparidade em termos de acesso a água das fontes protegidas, entre a população da zona urbana e a da zona, a linha dessa assimetria é traçada pelo alto investimento necessário para instalação das fontes protegidas e do favorecimento das estruturas já existentes nos meios urbanos.

Embora a área urbana possua melhor cobertura, ela vem enfrentando problemas impulsionados pelo rápido crescimento dos bairros periféricos formada por pessoas maioritariamente pobres, desprovidos de condições financeiras que possibilitam o regular pagamento das taxas de fornecimento de água potável, fato que impulsiona as ligações clandestinas.

2.3 Recursos Hídricos de Moçambique

Com uma área de 799.380 km², sendo que 13.000 km² correspondem a águas interiores, Moçambique, de acordo com o Banco Mundial (2007):

[...] possui cerca de 104 bacias, onde cerca de 50 tem uma área de captação inferior a 1000 km², 40 tem área entre 1000 Km² e 10.000 Km², 12 de área 10.000 Km² a 100.000 Km², sendo que duas (Rio Zambeze e o Rio Rovuma) tem área de captação superior a 100.000 Km² [...] (Banco Mundial, 2007, p.8).

Este volume de fontes hídricas tem como principais bacias, do sul ao norte, as bacias de Maputo, Umbeluzi, Incomati, Limpopo, Save, Buzi, Pungue, Zambeze, Licungo, Ligonha, Lurio, Messalo e Rovuma, as bacias do Licungo, Ligonha, Lurio e Messalo correspondem as únicas bacias de uso exclusivo de Moçambique, sendo as demais partilhada, o que faz destas bacias “nacionais” alvos de uma gestão diferenciada.

Tabela 6 - Bacias de rios Internacionais

Bacia	Área total (km ²)	Área em moç (km ²)	País que compartilha (Km)	Comp. Total (Km)	Comp. Moç (Km)
Maputo	29.800	1.570	Swazilândia, África do Sul	565	150
Umbeluzi	5.600	2.365	África do Sul, Suazilândia	314	100

(continuação)

Incomati	46.246	14.925	África do Sul	714	282
Limpopo	412.000	79.600	África do Sul	1.600	561
Save	106.420	22.575	Zimbabwe	735	330
Buzi	28.800	25.600	Zimbabwe	360	320
Pungoé	29.500	28.000	Zimbabwe	372	322
Zambeze	1.200.000	140.000	Zâmbia, Zimbabwe	2.700	820
Licungo		22.800			336
Ligonha		16.300			400
Lurio		60.800			1.000
Messalo		24.000			500
Rovuma	155.400	101.160	Tanzânia	800	650

Abreviatura: comp. – comprimento; moç-Moçambique

Fonte: adaptado, Milhano (2008), Muchangos (1999), Banze (2014).

Os rios moçambicanos são de regime periódico, são altamente dependentes do clima, tendo aumento da vazão nas épocas chuvosas e a diminuição nas épocas secas, na sua maioria, os rios de Moçambique são sujeitos a cheias cíclicas que podem causar grandes desastres econômicos e social.

Não obstante o clima, os rios de Moçambique são influenciados pelo relevo, pluviosidade, a temperatura, a evaporação, o declive, a natureza dos solos bem como a intervenção humana, estes fatores por sua vez modificam o seu caudal ao longo do ano, (MUCHANGOS, 1999 apud ALBINO, 2012).

De acordo com o Ministério da Economia e Finanças (MEF, 2016):

[...] Estimativas existentes indicam que a média anual do escoamento superficial total se situa nos 216.500 Milhões de m³/ano [...] resultante de escoamentos gerados fora do país (116.200 Milhões de m³) e dentro do país (100.300 Milhões de m³). Portanto, mais de 50% da média total do escoamento superficial é gerado fora do país (MEF, 2016, p.14).

A disponibilidade hídrica de Moçambique pode ser considerada boa, pois segundo o Banco Mundial (2007) a disponibilidade per capita dos recursos hídricos superficiais é de 5550 m³/ano para o escoamento superficial gerado dentro do país, ou 12000 m³/ano incluindo

os fluxos transfronteiriços. O Conselho de Ministros (2018), ainda enfatiza que "o escoamento superficial anual estimado em 216.500 Milhões de m³/ano para uma população de 25,53 milhões de habitantes, que se traduz numa média de 8.481 m³/ano de per capita médio q

ue se encontra acima dos níveis chamados críticos stress hídrico⁸ (1.700 m³/per capta/ano)" (CONSELHO DE MINISTROS, 2018, p. 2).

De acordo com Conselho de Ministros (2018), a capacidade de armazenamento de água superficial em Moçambique é uma das mais baixas da África, sendo estimada em cerca de 0.5% do seu escoamento médio anual. A situação se torna ainda mais agravante quando se observa que 90% da sua capacidade se encontra na barragem de Cahora-Bassa, voltada para a produção de energia, que possui cerca de 106 km³/ano de escoamento superficial médio total anual. A bacia do Zambeze onde se encontra a barragem detém cerca de 18% do escoamento médio anual superficial do país, onde recebe cerca de 88 Km³/ano na fronteira e os 18 km³/ano correspondem ao escoamento gerado dentro do país (BANCO MUNDIAL, 2007).

Em termos de gestão dos recursos hídricos, Moçambique é dividido em cinco região hidrográficas nomeadamente: norte, centro-norte, Zambeze, centro e sul, conforme disponibilizado na tabela 7 abaixo:

Tabela 7- Disponibilidade per capta da água doce renovável por região (m³/pessoa/ano): 2015-2030.

Região Hidrográfica	2015		2019		2024		2029	
	Com E.E.	Sem E.E.						
Norte	13.208	9.423	11.584	8.265	10.263	7.323	9.186	6.554
Centro-Norte	3.830	3.830	3.468	3.468	3.198	3.198	2.987	2.987
Zambeze	23.426	3.978	20.028	4.401	17.389	2.953	15.327	2.603
Centro	7.690	5.648	6.650	4.884	5.795	4.256	5.097	3.743

⁸ Segundo a classificação da disponibilidade de água segundo a ONU (1997) é considerado estresse hídrico quando a disponibilidade é inferior a 1000 m³ / habitante / ano (CAMPOS; SOARES, 2008).

(continuação)

Sul	2.430	480	2.176	430	1.945	384	1.726	341
Média	8.481	3.929	7.509	3.479	6.718	3.112	6.055	2.805

Abreviatura: Com E.E.- Com escoamento externo

Sem E.E.- Sem escoamento externo

Fonte: adaptado, MEF (2016). Conselho de Ministros (2018).

A distribuição dos recursos hídricos em Moçambique não é igualitária, tendo regiões que possuem recursos em abundância e outros com escassez. Isso pode ser observado na tabela 7, onde as regiões mais ao norte possuem maiores escoamentos devido a melhor frequência de chuvas que a região possui. Segundo Muaievela (2011), a região centro apresenta um escoamento mais permanente quando comparada aos rios da região sul do país, isso devido ao clima chuvoso favorável, associado ao fraco uso dos recursos hídricos dos países a montante.

Já na região sul, que se encontra em uma situação crítica, a disponibilidade *per capita* da água doce estará no limite do chamado “stress hídrico” em 2030, isso se as atuais projeções do crescimento da população se confirmarem (MEF, 2016).

2.4 Abastecimento Hídrico em Moçambique

O setor da água mostra-se como essencial para o desenvolvimento de uma comunidade, pois dela se assegura o bem-estar dos cidadãos, a segurança alimentar, a melhoria da saúde pública, dentre outras benesses. De acordo com a Unicef-moz (2017, p. 3), o “Sector de Água e Saneamento refere-se ao grupo de instituições públicas mandatadas para fornecer serviços de abastecimento de água e saneamento que recebem dotações orçamentarias autônomas através do Orçamento do Estado”. Buscando desenvolver o setor da água, o Governo de Moçambique (GDM) adotou uma série de medidas e estratégias para o setor dos recursos hídricos. Dentre as estratégias adotadas se destacam:

- **Lei de Águas (Lei nº 16/91, de 3 de agosto)** - A presente Lei enfatiza que os recursos hídricos pertencem ao domínio público, os princípios da sua gestão, a necessidade de inventariação de todos os recursos hídricos existentes no país, o regime geral da sua utilização. A lei estabelece como tarefa do estado prover o

abastecimento contínuo e suficiente as populações em água potável, para a satisfação das necessidades domésticas e de higiene (ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA, 1991).

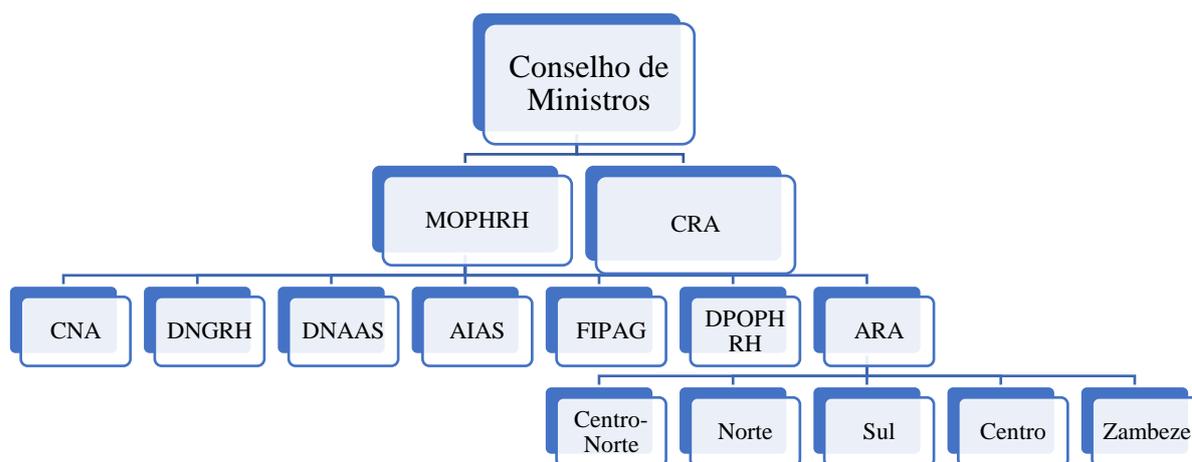
- **Política Nacional das Águas (Resolução de 7/95, substituída pela Resolução n.º 46/2007)** - A Resolução de 7/95 foi revogada, pois se centrava a recuperação dos serviços básicos de água, em particular o abastecimento de água às áreas urbanas, periurbanas e rurais. A nova política busca o acesso universal ao abastecimento de água e saneamento, introduzindo parceiros principalmente os privados (CONSELHOS DE MINISTROS, 1995-2007).
- **Política Tarifária Nacional da Água (Resolução de 60/98 de 30 de dezembro de 1998)** – A política define a água como sendo um bem social e económico e que as tarifas devem se adaptar a capacidade financeira dos diferentes tipos de utilizadores. Sendo norteadada pelo princípio de utilizador-pagador, poluidor-pagador, equidade, sustentabilidade, conservação ambiental, uso eficiente da água, descentralização e gestão participativa (CHIMENE; FILHO; STUDART, 2016)
- **Conselho de Regulação do Abastecimento de Água (CRA) (Decreto n.º 74/98, alargando o seu mandato pelo Decreto n.º 18/2009)** - Criada no Quadro de Gestão Delegada, o CRA é a entidade responsável por assegurar a defesa dos interesses dos utilizadores dos serviços públicos de abastecimento de água e a sustentabilidade económica das entidades por si reguladas, buscando conciliar os interesses de operadores e utilizadores. Com o Decreto 18/2009, o CRA passa a regular todos os sistemas públicos de distribuição de água e drenagem de águas residuais (CONSELHOS DE MINISTROS, 1998-2009).
- **Quadro de Gestão Delegada (Decreto n.º 72/98, de 23 de dezembro)** – O quadro tem como objetivo garantir a eficiência da gestão dos serviços públicos de abastecimento e responder às necessidades de planificação, desenvolvimento, execução, das políticas e realização dos objetivos e parâmetros definidos na política nacional de águas (CONSELHO DE MINISTROS, 1998)
- **Fundo do Património de Abastecimento de Água (FIPAG) (Decreto n.º 73 /98, de 23 de dezembro)** – Criada no âmbito da QGD a FIPAG tem como objetivo promover o serviço de abastecimento de água nas zonas urbanas das principais cidades no país (FIPAG, 2016).
- **Programa Nacional para o Abastecimento de Água e Saneamento Rural (PRONASAR) Diploma Ministerial n.º 258/2010, de 30 de dezembro.** – O

PRONASAR foi criado visando atender o setor de abastecimento de água e saneamento nas zonas rurais. Contribuindo, assim, para a satisfação das necessidades humanas básicas, melhorar o bem-estar e contribuir para a redução da pobreza em Moçambique (MOPH, 2010).

As políticas e as entidades acima descritas, não são exclusivas para a província de Maputo, elas têm um caráter nacional. Em grande parte, criadas e adotadas após a guerra civil, no âmbito de um grande plano de reestruturação administrativa e promoção do bem-estar social, criado pelo GDM.

O setor da água em Moçambique está dividido em três níveis, nomeadamente o governo central, governo provincial e o governo distrital.

Figura 1- Organograma do sector da água.



Fonte: Correia (2017).

A nível central encontra-se o Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos (MOPHRH), que tem a função de planejar, fiscalizar a construção de obras públicas, disponibiliza e gerir os recursos hídricos. Conselho Regulador da Água (CRA), que é o órgão regulador do sector, de água e saneamento urbano. A sua função principal é proteger os interesses dos consumidores. A Direção Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (DNGRH) é responsável pelo desenvolvimento, conservação e uso sustentável dos recursos hídricos de bacias hidrográficas (UNICEF-MOZ, 2018).

A Direção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento (DNAAS) é responsável por garantir o acesso universal aos serviços de abastecimento de água e saneamento. A Administração de Infraestruturas de Abastecimento de Água e Saneamento (AIAS), responsável por gerir os sistemas secundários de abastecimento de água e saneamento nas vilas e centros urbanos (UNICEF-MOZ, 2017-2018; PLAMA, 2016).

O Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água (FIPAG), programa de financiamento que visa abastecer água nos principais centros urbanos (cidades e vilas) em parceria com o sector privado (UNICEF-MOZ, 2017-2018).

A nível provincial, a coordenação do setor cabe as Direções Provinciais de Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos (DPOPHRH) gestor do setor da água e saneamento rural através dos seus Departamentos de Água e Saneamento (DAS). As Administrações Regionais de Água (ARA), responsáveis por cinco áreas geográficas, têm a incumbência de regulamentar o uso das águas das bacias hidrográficas, recolhendo informação hidrológica e fornecendo água aos sistemas de irrigação e cobrando taxas de utilização da água (UNICEF-MOZ, 2017-2018).

A nível distrital, os Serviços Distritais de planeamento e Infraestrutura (SDPI), são a ramificação do MOPHRH responsável pelo abastecimento de água, saneamento nível distrital, pela fiscalização de projetos de construção de poços, abertura de furos e pequenos sistemas de abastecimento de água, assim como, pela construção de latrinas (MOPH, 2010).

O quadro macro do abastecimento de água em Moçambique, por fontes, com base nos dados do Inquérito ao Orçamento Familiar (IOF) de 2014-2015 (INE, 2016), podem ser resumidos na Tabela - 8 que expõe as principais fontes de água potável, de acordo com a área de residência e a província, deixando nítida a disparidade na distribuição da água entre as regiões urbanas e rurais, e as regiões sul e norte.

Avaliando a distribuição por província, é possível identificar quatro províncias com elevado percentual de canalizações efetiva de água potável, nomeadamente Maputo Cidade com 99.5%, Maputo província com 87.1%, Gaza com 73.9% e Sofala com 67.2%, províncias majoritariamente pertencentes à zona sul. As províncias pertencentes à zona norte possuem menor nível de percentual de canalização efetiva de água potável.

Tabela 8- Distribuição percentual dos agregados familiares por tipo de fonte de água para beber em 2014/15

Área de residência e Província	Fontes de água potável (%)						Fontes de água não potável (%)						Total de agregados
	Canalizada	Fontanário	poço ou furo com bomba manual	Em garrafa	Poço protegido sem bomba	Nascentes protegidas	Nascentes não protegida	Cisterna (tanque móvel ou camião)	Poço não protegido	Rio, lago e lagoa	Água da chuva	outros	
Niassa	4.7	10.5	23.8	0.0	6.8	0.4	3.9	0.1	32.7	16.8	0.2	0.0	311.468
Cabo Delgado	9.0	6.3	29.3	0.0	4.1	0.0	3.5	0.1	33.3	13.1	1.5	0.0	386.346
Nampula	14.0	13.5	10.6	0.0	5.6	0.0	0.2	0,4	30.9	24.4	0.2	0.1	1.016.455
Zambézia	7.7	7.5	15.4	0.0	4.6	0.2	1.6	0,0	43.3	19.5	0.1	0.0	1.006.241
Tete	9.6	5.0	35.1	0.0	4.1	2.3	3.7	0,2	23.5	16.6	0.0	0.0	494.825
Manica	16.4	4.2	31.9	0.0	5.0	0.0	7.1	0,0	22.7	12.6	0.0	0.0	328.131
Sofala	28.8	22.5	15.9	0.0	8.4	0.0	0.0	0,0	16.5	7.9	0.0	0.0	339.013
Inhambane	15.7	11.0	26.8	0.0	10.2	0.0	1.9	1.6	25.2	3.2	4.3	0.0	316.044

(continuação)

Gaza	32.6	15.3	25.8	0.2	5.0	0.0	0.0	0,2	13.2	3.5	2.3	1.9	271.125
Maputo Província	76.5	4.2	5.7	0.6	4.0	0.4	0.5	0,4	1.4	5.6	0.7	0.0	348.948
Maputo Cidade	95.5	0.8	1.0	2.2	0.3	0.0	0.0	0,0	0.2	0.0	0.0	0.0	237.034
Urbana	63.1	11.3	7.8	0.5	4.6	0.0	0.2	0,4	8.9	3.2	0.2	0.0	1.547.577
Rural	3.5	8.6	23.9	0.0	5.6	0.5	2.6	0,2	34.5	19.6	0.8	0.2	3.508.053
Total	21.8	9.4	18.9	0.2	5.3	0.3	1.8	0,3	26.6	14.6	0.6	0.1	5.055.630

Fonte: INE (2016)

Quanto as fontes de água seguras, a região urbana possui maior percentagem, cerca de 82.2%, e a região rural possui cerca de 36%, por conseguinte as regiões rurais possuem maior índice de fontes de água não seguras cerca de 64%, comparados aos 17.4% da região urbana, como mostra a Tabela - 9.

Tabela 9 - Agregados familiares por tipo de fonte de água, segundo áreas de residência e províncias.

Área de Residência e Província	Fontes de água potável (%)		Fontes de água não potável (%)	
	2008/9	2014/5	2008/9	2014/15
Niassa	41,7	39,1	58,2	60,9
Cabo Delgado	34,2	44,5	65,8	55,5
Nampula	35,7	38,1	64,3	61,9
Zambézia	20,1	30,6	79,9	69,4
Tete	48,8	49,7	51,1	50,3
Manica	36,8	52,5	63,3	47,5
Sofala	50,1	67,2	49,9	32,8
Inhambane	29,3	53,5	70,7	46,5
Gaza	52,0	73,9	48,0	26,1
Maputo Província	59,7	87,1	40,3	12,9
Maputo Cidade	96,3	99,5	3,7	0,5
Urbana	30,5	36,1	69,5	63,9
Rural	64,7	82,5	35,4	17,5
Total	40,5	50,3	59,6	49,7

Fonte: INE (2015)

A Tabela - 9 mostra um significativo aumento do fornecimento de água a partir de fontes seguras em cerca de 10%, e uma diminuição no tocante ao fornecimento de fontes não seguras na mesma proporção. As províncias no geral, com exceção de Niassa, apresentaram uma regressão no fornecimento de águas não seguras, onde, na região sul a maior mudança verifica-se em Maputo Província com 27,4%, seguida de Inhambane com 24,2 %. Na região centro a província de Sofala se encontra na liderança com cerca de 17,1%, na região norte a situação é crítica sendo a maior mudança consentida na província de Cabo Delgado com 10,3%.

Segundo Graham; Hirai; Kim (2016), cerca de um terço da população na África subsaariana necessita de se deslocar da sua residência para coletar água. É estimado que nas zonas rurais uma em cada cinco famílias no continente leve mais de 30 minutos para retirar a água e muitas vezes de fontes não seguras e nas zonas urbanas as famílias mais pobres são muito propensas a gastar mais tempo coletando água podendo passar horas em filas das fontanários públicos, comparativamente as famílias mais ricas que são três vezes mais propensos a possuírem água canalizada (UNICEF; OMS, 2011).

Tabela 10 - Distribuição percentual dos agregados familiares por tempo (em minutos) que levam para chegar andando fonte de água.

Área de Residência e Província	Tempo em minutos para a fonte de Água.					
	2008/9			2014/15		
	Até 30 min.	31 até 60 min	Acima de 60 min	Até 30 min.	31 até 60 min	Acima de 60 min
Niassa	95.4	4.3	0.3	89.6	5.7	4.7
Cabo Delgado	73.1	19.6	7.3	89.5	4.3	6.2
Nampula	86.4	7.4	6.2	85.3	7.9	6.8
Zambézia	88.2	9.8	2	92.5	4.3	3.2
Tete	88.1	8.1	3.9	96.7	2.6	0.7

(continuação)

Manica	85.6	7.9	6.5	94.3	2.7	3.0
Sofala	95.3	3	1.7	86.7	3.3	10.1
Inhambane	90.1	6.5	3.4	87.3	4.9	7.8
Gaza	85.1	9.8	5.1	95.2	4.0	0.8
Maputo Província	89.6	9.3	1.1	97.6	0.9	1.6
Maputo Cidade	98.6	1.2	0.1	100.0	0.0	0.0
Mulher	88.1	8.1	3.8	91.7	4.4	3.9
Homem	87.6	8.5	3.9	91.2	4.3	4.5
Urbana	88.1	4.9	1.8	97.8	1.3	0.9
Rural	85.9	9.5	4.6	88,4	5.7	5.9
Total	87.8	8.4	3.9	91.3	4.3	4.4

Fonte: INE, (2010; 2015 e 2016).

A Tabela-10 mostra que as regiões sul e centro possuem maior número de agregado com acesso de água mais próximo das residências. Do ano de 2008/9 a 2014/15 verifica-se um aumento de agregados que percorrem menos de 30 min para ter acesso a água.

Segundo a Unicef, Oms (2011), as famílias que gastam mais de meia hora para obter água, coletam menos água e possuem altos custos econômicos por realizar diversas viagens. É informado ainda que a quantidade coletada nesses casos é normalmente inferior a 5 litros por pessoa em um dia, o que acaba não sendo suficiente para atender as necessidades do dia.

O aumento no abastecimento de água nas zonas urbanas se deve, segundo a Unicef-moz (2017 p.10) ao fato de “52% do total da despesa de Água, Saneamento e Higiene, no período entre 2009 e 2016 foram dedicados ao Abastecimento de Água Urbana”. E não só, no âmbito dos ODM, pode-se verificar que o acesso à água potável e ao saneamento tanto nas zonas urbanas tenha ultrapassado as metas de 2015, embora as metas do ODM não foram totalmente alcançadas, como mostra a tabela 11.

Tabela 11 - Progressos das metas dos ODMs no sector de águas.

Serviço	População coberta (milhões)		Progresso
	Plano	Realização	
Água Rural	11,0	6,3	Não atingida
Água Urbana	6,0	6,6	Atingida

Fonte: Direção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento (2018)

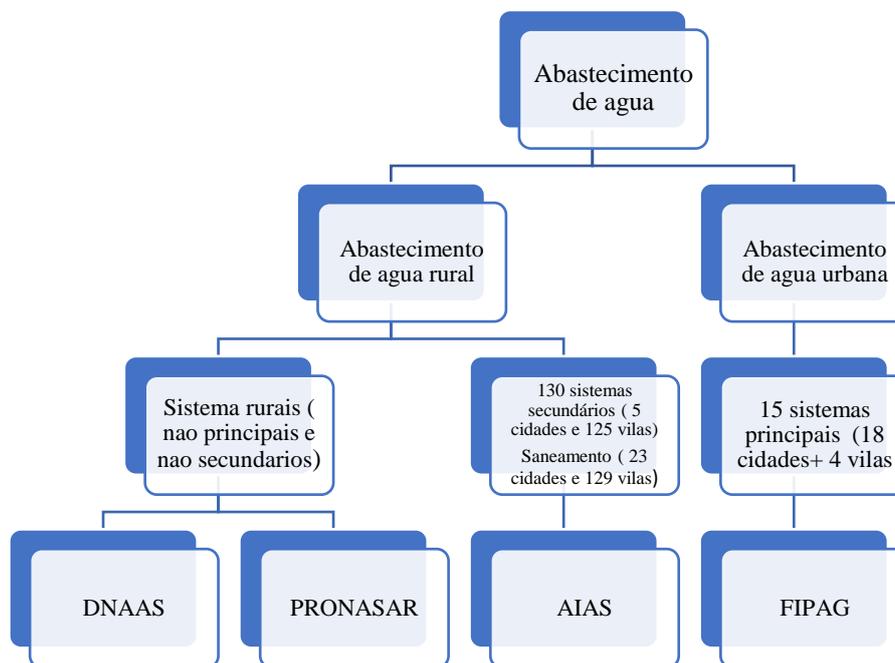
Segundo a DNAAS (2018).

[...] este progresso do subsector de água urbana mascara grandes disparidades no acesso em termos geográficos e níveis de riqueza dos cidadãos e também mascara a fragilidade dos sistemas dos centros urbanos secundários cujas coberturas por serviços de água canalizada estão ainda abaixo de 10%. A situação é deveras crítica na maioria das pequenas cidades e vilas onde se registam coberturas por água canalizada abaixo de 10%. A percentagem de pessoas com saneamento melhorado nos centros urbanos é também superior à das áreas rurais, pois cobre a mais de 57% da população, mas cerca de 13% desta população continua a praticar o feccalismo a céu aberto e 30% não tem infraestruturas de saneamento adequadas. (DNAAS, 2018 p. 43).

Em sua pesquisa, sobre as diferenças de gênero na coleta de água entre adultos e crianças, Graham; Hirai; Kim (2016) afirma que famílias que gastam mais e 30 min na coleta de água mulheres e crianças do sexo feminino são mais propensas a serem responsáveis por esta tarefa principalmente em áreas rurais. Segundo (UNEP, 2010) quase dois terços das famílias, e em um quarto dos agregados familiares esta tarefa é destinada aos homens e uma em cada sete famílias as meninas e meninos têm a responsabilidade de coletar a água, com as meninas sendo duas vezes mais requisitadas a realizar esta atividade.

Os serviços de abastecimento em Moçambique se encontram divididos em duas áreas, uma destinada para o abastecimento para as áreas urbanas e outra focada para o abastecimento para as áreas rurais.

Figura 2 - Quadro institucional da área de abastecimento de água e saneamento.



Fonte: adaptado, Correia (2017).

Segundo Uandela, (2012), o abastecimento nas áreas urbanas se subdivide em dois grupos, nomeadamente os grandes sistemas urbanos e as pequenas cidades e vilas urbanas.

Nas grandes cidades foi instituída o Quadro de Gestão Delgada (QGD) tendo sido implementado desde 1999, isso, após o GDM verificar que em 1992, quando do término da guerra civil as infraestruturas de abastecimento de água se encontravam deterioradas. O quadro criou a duas instituições públicas e uma autoridade reguladora independente, o Conselho de Regulação de Águas (CRA). onde a FIPAG seria responsável pela gestão do património, contratação de operadores. Os operadores do sector privado seriam o elo entre o consumidor e a FIPAG, por meio da terceirização das estruturas da FIPAG a esses agentes privados, tendo a CRA como entidade reguladora desta relação contratual (UANDELA, 2012).

Este novo quadro de relações entre o estado e as entidades privadas têm por objetivo garantir a eficiência da gestão dos serviços de fornecimento de água, respondendo às necessidades de planificação, desenvolvimento e a execução das políticas definidas na Política Nacional de Águas, que foi revisada em 2007 na qual foi reafirmada a necessidade de ampliação desta experiência a outros sistemas.

No meio rural foi instituída a PRONASAR que é um programa realizado entre o GDM e seus parceiros de desenvolvimento a nível central, provincial, distrital e local, para acelerar

o acesso à água e ao saneamento no meio rural, diminuindo as desigualdades do abastecimento entre o meio rural e urbano. O programa surge como resposta para o alcance das metas preconizadas nos ODM para o setor de o Abastecimento de Água e Saneamento Rural.

Com a implementação do programa, vislumbra-se que cerca de 4.5 milhões de habitantes que vivem nas zonas rurais de Moçambique foram beneficiados através do aumento da cobertura do abastecimento de água rural de 54 % para 70% até 2015. Este processo acarretar a disponibilização de até 12.000 fontes de água novas ou reabilitadas e 120 pequenos sistemas de abastecimento de água, assim como para aumentar a cobertura de saneamento de 39% para 50% no mesmo período (2015) é preciso a construção de até cerca de 400.000 latrinas melhoradas pelas famílias para beneficiar cerca de dois milhões de pessoas (MOPH, 2010).

3 METODOLOGIA

Para a construção da presente monografia, mostrou-se viável para a sua consolidação a aplicação de uma metodologia quantitativa, centrada em dois pilares, nomeadamente: pesquisa documental e a análise e manipulação de dados do setor hídrico em Moçambique nas últimas duas décadas.

Concernente a leitura bibliográfica, foram realizadas pesquisas a partir de documentos variados cujas abordagens centrais estavam relacionadas a “recursos hídricos”, “Moçambique”, “Bacias Hidrográficas”, “Província de Maputo”, “disponibilidade hídrica”, possibilitando o correto filtro da pesquisa, atendendo assim os recortes temáticos, geográficos e temporal definidos para a presente pesquisa. Desta feita, foram consultados relatórios independentes e institucionais, artigos, teses, livros, boletins, dissertações e dados oriundos em *sítios* governamentais e privados atentos às temáticas supracitadas.

Na segunda etapa, distintos dados e informações foram requisitados junto a ARA-Sul, AIAS, DNA, onde obteve-se dados sobre as bacias de Umbeluzi, Incomati, Maputo, séries históricas de dados das estações pluviométricos e fluviométricos com as respectivas coordenadas dos postos de medição, dados sobre os diferentes usos das bacias e suas demandas, estes dados foram propulsores para a construção dos resultados, pois a partir deles pode-se estimar a vazão média anual, a precipitação média anual dos postos pluviométricos e fluviométricos respectivamente e a análise da oferta e demanda hídrica, os dados fornecidos se encontravam em modo Excel, onde aplicou-se uma série de manipulações matemáticas para que produzissem a informação esperada.

Para o cálculo da vazão utilizou-se a seguinte expressão 1:

$$Q = \alpha * (h \pm h_0)^\beta \quad (1)$$

Onde h é o nível da régua correspondente à vazão Q , h_0 é o nível da régua para o qual a vazão é nula e α e β são constantes representativos da seção fluviométrica de interesse. O valor de h_0 pode ser positivo ou negativo, variando de acordo com a posição do “zero” das régua em relação ao fundo do rio (PINHEIRO; BADIA, 2008).

A equação acima descrita é referente a curva de chave, curva esta, que faz a relação entre a altura da lâmina de água de uma seção transversal de escoamento e a vazão

correspondente. É frequentemente utilizado duas equações para descrever a curva chave, sendo uma exponencial e outra polinomial, neste trabalho foi utilizado a exponencial.

A equação acima demonstrada foi fornecida sugerida pela ARA-SUL a partir dos dados fornecidos, onde já contava os valores dos coeficientes. A partir da manipulação da equação acima foi possível encontrar a vazão média anual e precipitação média anual dos postos.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 Caracterização geral do continente africano

O continente africano possui uma área de 30.2 milhões de km², o que corresponde a 22% das terras emersas ⁹do planeta. Possui uma extensão com cerca de 8.050 km de norte a sul, e cerca de 7.560 km de leste a oeste, ocupando o posto de terceiro maior continente da terra, atrás do continente americano (42 milhões Km²) e do continente Asiático (43 milhões Km²), respetivamente. É limitado ao norte pelo Mar Mediterrâneo que o separa do continente europeu e Asiático, a leste pelo canal de Suez, o mar Vermelho, o golfo de Adem e o Oceano Índico que o separam do continente asiático, a sul pelos oceanos Atlântico e Índico, oeste pelo oceano Atlântico (BARSA, 2002 apud SILVA, 2016).

Figura 3 - Localização do continente africano.



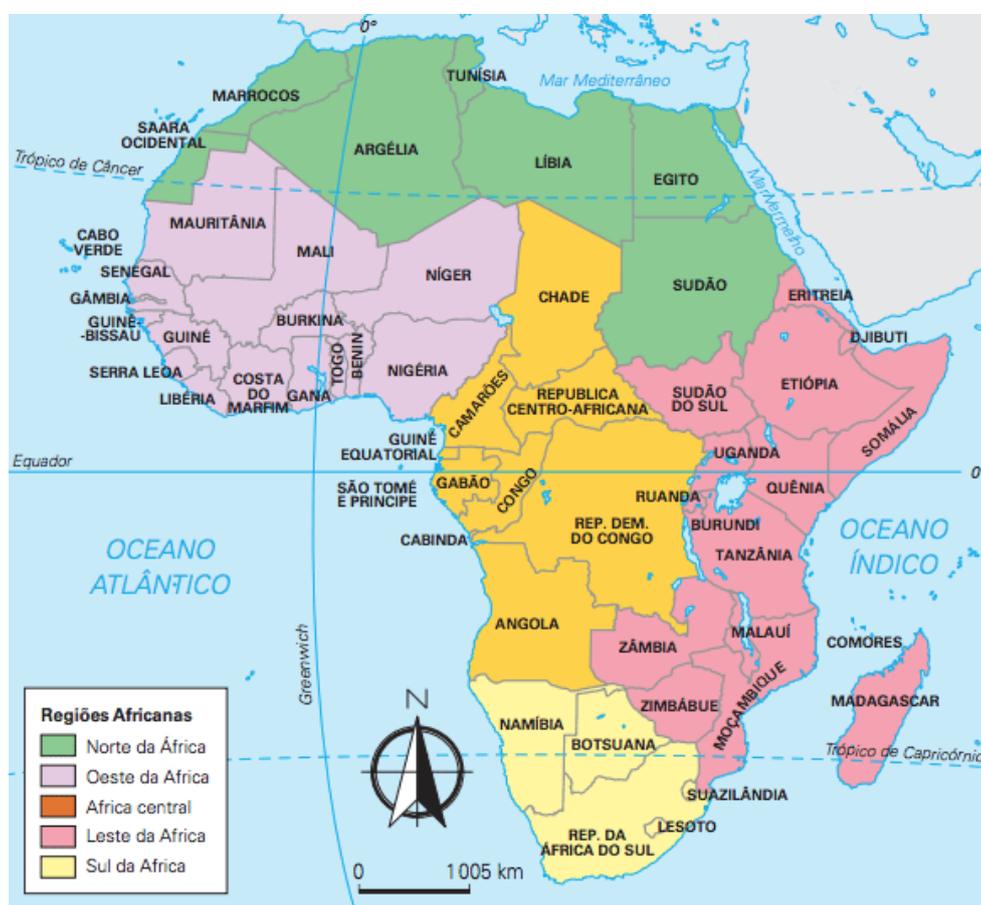
Fonte: SILVA (2016).

⁹ Terras que se encontrem acima do nível do mar.

O continente é dividido ao meio pela linha do equador, ficando atravessado ao Norte pelo Trópico de Câncer e ao sul pelo Trópico de Capricórnio, no lado ocidental é atravessado pelo Meridiano de Greenwich, tornando-se assim o único continente que possui terras nos quatros hemisférios (SILVA, 2016).

O continente africano é dividido geograficamente em cinco grandes regiões distintas nomeadamente África setentrional ou do Norte, África ocidental, África central, África oriental e a África austral, destacando-se a África do Norte como a mais desenvolvida quando comparada à África subsaariana¹⁰.

Figura 4 - Divisão regional e geográfica do continente africano.



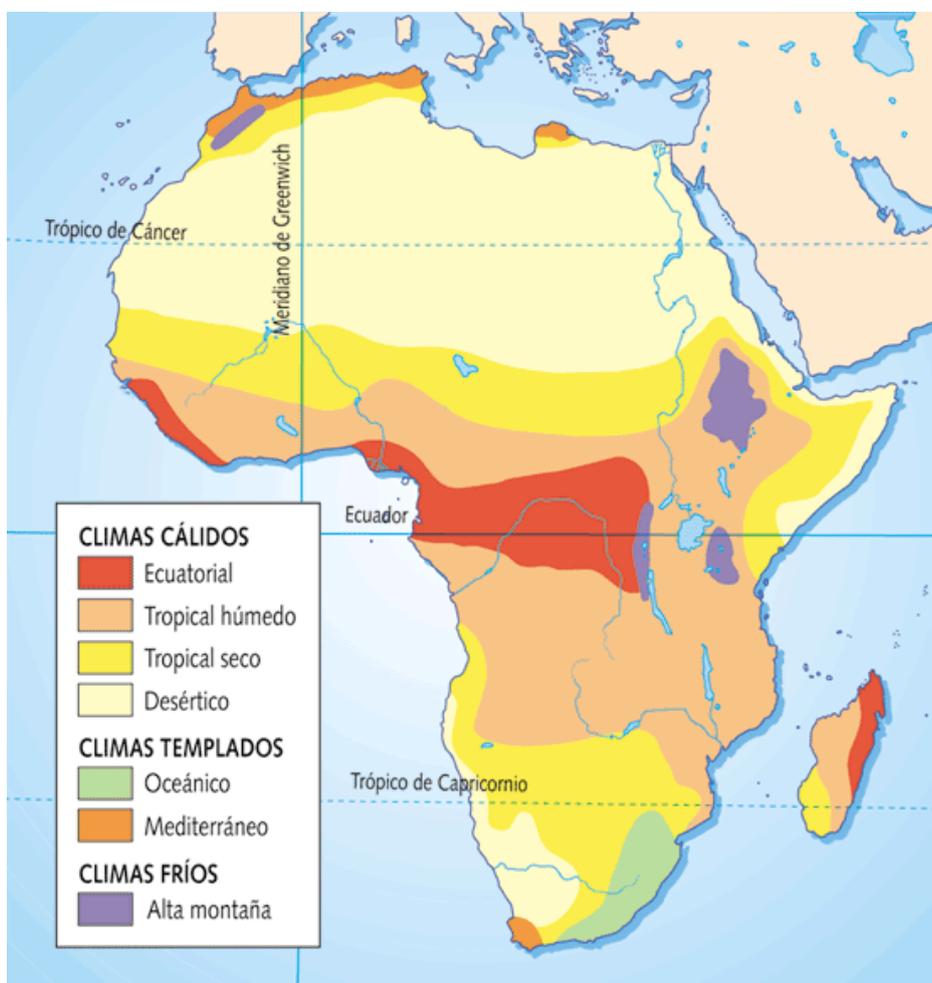
Fonte: Moutinho (201?).

O clima do continente africano se mostra diverso, possuindo duas zonas climáticas, sendo: a zona temperada que abrange uma parte da África do norte e da África austral e a zona intertropical que ocupa a maior extensão do continente, seu clima é tido como espelhado

¹⁰ A África Subsaariana é toda a vasta região do continente africano que se encontra ao sul do Deserto do Saara, povoada majoritariamente por povos negros. Marcada pela colonização, baixo índice de IDH, conflitos, agricultura de subsistência.

por se encontrar repetido tanto do lado sul e norte do equador (ATLAS, 2004). Segundo a classificação de Kopen, o continente africano possui o clima desértico, clima equatorial, clima tropical, clima mediterrâneo, clima semiárido e o clima frio da montanha.

Figura 5 - Distribuição do clima no continente africano.



Fonte: Fortunato (2016)

Clima tropical é dominante no continente, ele abrange a África ocidental, África central, África oriental e a África austral. Tem a presença de savanas, possui o verão quente e chuvoso e o inverno amenos e secos. Possuindo temperaturas na faixa dos 22°C até 28°C, a precipitação atinge em período de estiagem valores de 300 mm e em período chuvoso pode atingir 1500 mm. Os demais climas, possuem uma variação do índice pluviométrico que pode se encontrar abaixo dos 250 mm e podendo chegar aos 3000 mm e com a variação de temperaturas que vão abaixo de 0°C podendo passar dos 40°C, esta característica é mais evidente no clima desértico (ATLAS, 2004).

O relevo se encontra distribuído em três formações: planalto setentrional ou do Norte, planalto centro-meridional, planalto oriental ou montanhas do leste (BEZERRA, S.D). O

continente é predominado por planaltos que se apresentam de média e de baixa elevação, possuindo ainda dois grandes desertos, o Saara e o de Kalahari.

De acordo com o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA, 2020) estima-se que a população no continente africano seja cerca de 1,3 bilhões de habitantes em 2019, o que equivale a cerca de 16,72% da população mundial. O continente possui uma densidade demográfica de 43 habitantes/ Km² e uma população urbana de 43,4%. A tabela 12 demonstra a distribuição da população por regiões.

Tabela 12 - Divisão a população africana por região.

Região	População (2020)	Mudança anual	Densidade (hab/km²)
África Oriental	445.405.578	2.65%	67
África Ocidental	401.861.255	2.66%	66
África do Norte	246.232.508	1.84%	32
África Central	179.595.125	3.03%	28
África Austral	67.503.647	1.31%	25

Fonte: ONU, 2019.

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2003 apud UNEP, Programa das nações unidas para o meio ambiente, 2006), a população do continente era cerca de 118 milhões de habitantes no princípio do século 20, representando assim cerca de 7.4 % da população mundial. De 1980 a 2000 a população cresceu de 469 milhões para cerca de 798 milhões representando assim 13% da população global.

Esse crescimento, de acordo com a Organização da Unidade Africana – OAU e a Comissão Econômica para a África – ECA, (1994), se deve pelo aumento crescente da população que chega à idade reprodutiva, acabando por assim influenciar no aumento das taxas de fertilidade e o aumento da urbanização e a migração. A evolução da população africana por região de 2000-2015 é demonstrada na tabela-13.

Em 2005 a urbanização do continente foi cerca de 37% (ONU, 2019), estima-se que em 2030 passe a marca de 50%. A rápida urbanização é acompanhada pela elevada taxa de

migração, que cria pressão nas infraestruturas e em outros serviços, obrigando os novos urbanizados a se refugiarem em áreas insalubres com moradias precárias. A migração nas regiões de origem cria a escassez de mão de obra, envelhecimento da população, desequilíbrio de gênero, etc. já que quem mais migra são jovens principalmente do sexo masculino.

Tabela 13 - Evolução da população por região 2000-2015.

Região	2000	2005	2010	2015
África Oriental	257.353.351	295.185.413	33.931.785	389.671.295
África Ocidental	23.474.862	267.894.672	30.704.041	351.717.644
África do Norte	171.322.846	186.421.282	202.940.273	223.861.602
África Central	96.115.549	11.200.824	131.622.131	154.203.227
África Austral	51.443.866	54.644.678	58.383.366	62.985.035

Fonte: ONU, 2019.

Projeta-se que em 2050 que a população mundial chegue a 9.7 bilhões de habitantes e para 2100 esse número chegue aos 11,2 bilhões, sendo que mais da metade do crescimento mundial em 2050 seja do continente africano (UNEP, 2006).

4.2 Caracterização Geral de Moçambique

Possuindo uma população de 27.909.798 habitantes (INE, 2019), Moçambique encontra-se localizado na África subsaariana, faz fronteira ao sul com a República da África do Sul, ao norte com o Rio Rovuma que o separa da República da Tanzânia, a leste o país é limitado pelo Oceano Índico, a oeste faz fronteira com a República do Zimbabwe, Reino da Suazilândia e a África do Sul, Noroeste com a República do Malawi e da Zâmbia, Sudoeste com a África do Sul e Reino da Suazilândia.

Figura 6 - Localização geográfica de Moçambique

Fonte: PPG Consulting, s.d

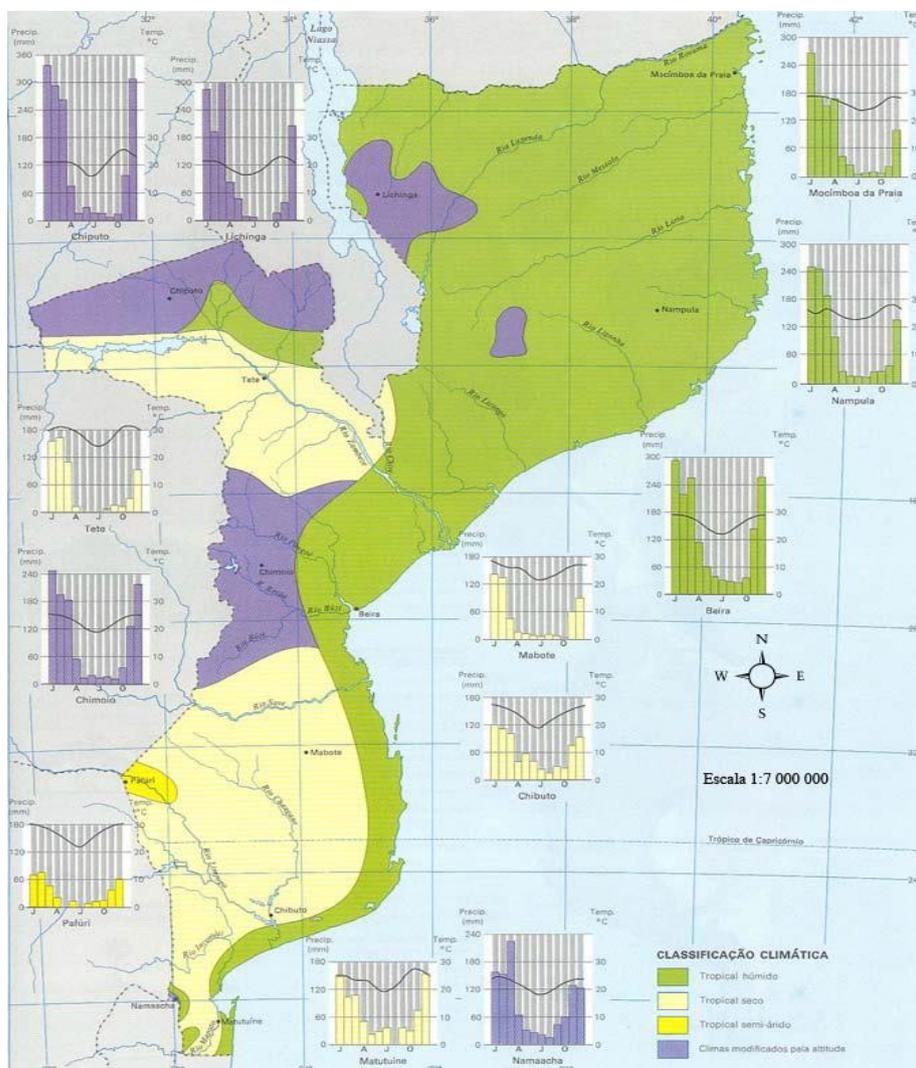
O país ocupa uma área de 799.380 km², dos quais 786.380 km² representam a parte terrestre e 13.000 km² é marítima, esta última corresponde a águas interiores que incluem lagos, albufeira e rios. A leste possui uma faixa costeira que é banhada pelo oceano Índico com uma extensão de 2.470 km, que se estende da foz do Rio Rovuma até à Ponta de Ouro, segundo dados obtidos do Ministério da Planificação e Desenvolvimento (2014).

Moçambique está dividido, administrativamente, em Províncias, Distritos, Postos Administrativos e Localidades. São onze províncias, que estão distribuídas em três regiões, nomeadamente: Sul, Centro e Norte. Na região Norte, estão as Províncias do Niassa, Cabo Delgado e Nampula, no Centro encontram-se as províncias de Zambézia, Tete, Manica e Sofala, e na região Sul as províncias de Inhambane, Gaza, Maputo província e Maputo

Cidade.

Os estudos de Milhano (2008), expõem que a maior extensão do território moçambicano se encontra na zona inter-tropical. Podendo se distinguir quatro formas de clima, a destacar: clima tropical úmido, tropical seco, clima semi-árido e clima modificado pela altitude. O clima predominante em Moçambique é o tropical úmido, que possui duas estações, sendo uma seca que começa em abril até setembro, e a quente que começa de outubro a março, de acordo com o Ministério da Coordenação da Ação Ambiental – Micoa (2005).

Figura 7 - Distribuição geográfica do clima de Moçambique.



Fonte: MINED (1986. apud CUMBE, 2007)

O país é fortemente afetado por eventos extremos principalmente de origem meteorológica, como secas, chuvas intensas, ventos fortes e tempestuosos, ciclones, como o

ciclone Idai ¹¹e o Kenneth¹² em 2019, as cheias de 2000¹³ e a seca nas regiões sul ¹⁴e centro, são algumas demonstrações de eventos que o país enfrenta ciclicamente, a severidade destes eventos resulta em perdas humanas e de infraestruturas. Prevê-se que os eventos anteriormente destacados sejam frequentes e com severidade acentuada nos próximos tempos, sendo necessária mais coordenação na gestão pré e pós-catástrofes naturais, realidade longe de ser a vivida no país face às debilidades políticas e econômicas.

Dados oriundos da ALER (2017) estima que a precipitação média anual no país seja de 1.032 mm, podendo variar muito ao ano, da costa para o interior e do Norte para Sul. Na zona costeira a precipitação ocorre em intervalos médios de 800 mm a 1.000 mm, sendo bastante expressivo entre Beira (capital da província de Sofala) e Quelimane (capital da província de Zambeze) estando acima de 1200 mm. No Norte e centro do país, a precipitação está na ordem de 1000 mm aos 2000 mm, pela existência de montanhas e monções. No Sul tem menor índice pluviométrico podendo variar de 500 mm a 1000 mm, sendo elevada no litoral e na fronteira ocidental nas montanhas dos Libombos.

Índice pluviométrico na ordem de 300 mm é registrado no interior da província de Gaza junto à fronteira com as Repúblicas da África do Sul e do Zimbábue, concretamente em Pafuri, onde é árido, sendo este um dos pontos mais secos do país de acordo com CNDS (CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2002).

No geral o país apresenta temperaturas elevadas durante todo o ano, possuindo a seguinte distribuição: de 18 a 20°C, nas regiões montanhosas; 22 a 24°C, nas regiões centrais e planálticas do norte e do centro, bem como nas zonas leste e oeste das províncias do sul; de

¹¹ “Na noite de 14 para 15 de março, o Ciclone Tropical Idai atingiu a costa perto da cidade da Beira, província de Sofala, no centro de Moçambique. O ciclone trouxe chuvas torrenciais e ventos às províncias de Sofala, Zambézia, Manica e Inhambane. [...] Idai deixou mais de 600 mortos e cerca de 1,85 milhões de pessoas necessitadas só em Moçambique” (OCHA, 2019).

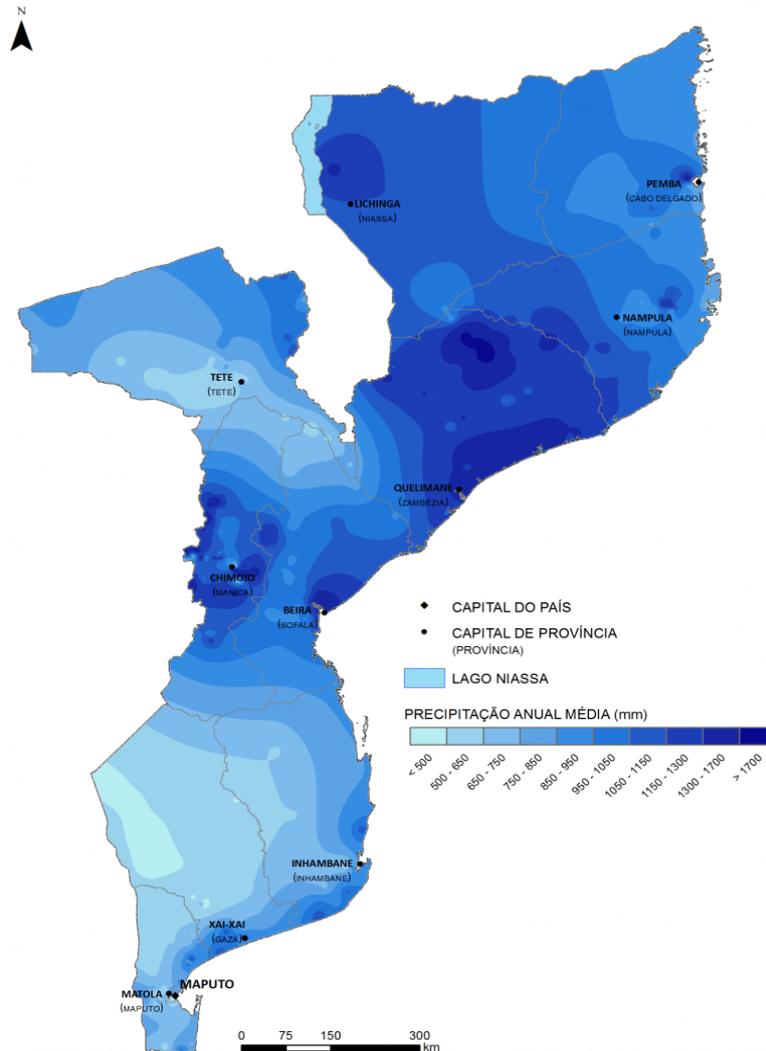
¹² “Em 24 de abril, o **ciclone tropical Kenneth** passou ao norte das Ilhas Comores, atingindo a ilha de Ngazidja, no Norte. Na noite de 25 de abril, o ciclone atingiu Moçambique entre os distritos de Macomia e Mocímboa da Praia, na província de Cabo Delgado. Com rajadas de vento de até 220km / h, o ciclone tropical Kenneth se tornou o ciclone mais forte a atingir o continente africano. O ciclone Kenneth deixou 374.000 pessoas necessitadas” (OCHA, 2019).

¹³ “Entre outubro de 1999 e janeiro de 2000, as chuvas tinham atingido níveis de 70% acima do normal em Maputo e 26% acima do normal na foz do Rio Limpopo [...] Em janeiro de 2000, os Rios Incomáti, Umbelúzi e Limpopo transbordaram causando mortes e destruindo infraestruturas e campos agrícolas, sendo a cidade de Xai-Xai (Província de Gaza) a que ficou mais fustigada pela catástrofe” (MANJORO et al, s.d). As cheias de 2000 causaram mais de 700 mortos e cerca de 500.000 deslocados, sem contar com inúmeros prejuízos econômicos estimados em cerca de 600 milhões de dólares isso pós-cheias. Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID, 2002).

¹⁴ Classificada como a pior cheia em 30 anos, a seca que a região sul do país vem afrentando, está afetando a agricultura, o abastecimento de água. As barragens de Massingir (Gaza), Pequenos Libombos (BPL) e a Corumana se encontram com o armazenamento abaixo dos 30% (SILVA, 2019).

24 a 26°C, todo o leste das regiões norte e centro e o interior das regiões ao sul do país (MICOA, 2005 e 2007).

Figura 8 - Mapa de Precipitação de Moçambique.



Fonte: FUNAE, DNER (2013)

Em relação ao relevo, como resultado de milhares de anos de transformações desde o período Pré-câmbrico¹⁵, as características geomorfológicas de Moçambique resultam de uma série de interações entre diferentes agentes internos, nomeadamente a colisão de placas tectónica e abalos sísmicos, e fatores externo entendidos como fenômenos exógenos responsáveis pelo processo de erosão nomeadamente o vento, as precipitações, os traçados hidrográficos e a ação humana, esta fusão de intervenções possibilitaram que o relevo de

¹⁵ É o período que vai desde a formação da vida na terra até ao período da existência da vida na terra (GANDINI, 201?).

Moçambique apresentasse três principais características, nomeadamente montanhas, planaltos e planícies, cujas disposições se dão em diferentes degraus em todo território nacional, com algumas regiões apresentando maiores densidades destas características em relação a outras (MUCHANGOS, 1999).

As áreas de montanhas possuem altitudes superior a 1000 m sendo pouco abundantes e não sendo contínuas nas regiões onde se encontram, podendo se unir a outras formas de relevo. As montanhas são mais expressivas na região Norte e centro nas províncias de Niassa, Zambézia, Tete e na faixa ocidental da província de Manica, onde são localizadas diversas cadeias montanhosas ¹⁶ (CNDS, 2002).

Os estudos de Muchangos (1999) destacam que em Moçambique se distinguem duas superfícies planálticas, sendo a primeira designada de planaltos médios e a segunda de Altiplanaltos. Os planaltos médios possuem uma altitude na faixa dos 200m e 600m, estão amplamente localizados ao Norte do paralelo de 17º Sul. Já os altiplanaltica, possuem altitudes superiores aos 600 m e têm maior incidência nas regiões Norte e Centro do país. De acordo com o autor em tela “a característica dominante do planalto moçambicano é a ocorrência de números montes residuais ou cristas intrudidas, de altitudes variáveis, que se disseminam pela paisagem [...]” (MUCHANGOS, 1999, p.28).

Ao longo de toda a costa moçambicana, verificam-se planícies, que partem do Sul até ao norte do país (sendo mais estreitas à medida que se aproximam desta parcela do país), podendo em certos momentos adentrar nas províncias de Maputo, Gaza e Sofala, destacando-se estas como às regiões que possuem a maior concentração das planícies de Moçambique, com uma altura não superior a 200m (planícies médias), como mostra a figura 9.

¹⁶ Como destaca o cnds (2002), em Moçambique as principais formações montanhosas estão agrupadas em cadeias montanhosas, como, cadeia montanhosa de Maniamba-Amaramba (Niassa 1.836 m), Formações Chire-Namuli (Zambézia 2.419 m e 1.807), maciço de Chimanimani localizada em Manica, nesta cadeia que se encontra o monte Bingo que é o mais alto país, com 2.436m. Cadeia dos montes Libombos Maputo e Gaza, possuindo altitude máxima é inferior aos 1000 m.

produtos como Tabaco, Madeira, Algodão, Bananas, cana de Açúcar, Castanha de Cajú (INE, 2019).

Tabela 14 - População por província.

Província	População	Densidade (Hab/Km²)
Nampula	5.758.920	75
Zambézia	5.164.732	49
Tete	2.648.941	27
Cabo Delgado	2.320.261	28
Sofala	2.259.248	33
Maputo Província	1.968.906	96
Manica	1.945.994	31
Niassa	1.810.794	14
Inhambane	1.488.676	22
Gaza	1.422.460	19
Maputo cidade	1.120.867	3.671

Fonte: adaptado, INE (2019-2017).

A província de Nampula é a mais habitada com cerca de 5.758.920 de habitantes conforme se apresenta na tabela 14, ela e a províncias de Zambézia compõem cerca de 39% da população de Moçambique e a de Maputo Cidade a menos habitada com cerca de 1.120.867 habitantes. De acordo com o INE e Ministério da Saúde (MISAU, 2005):

“grande parte das características demográficas da população moçambicana só poderão ser devidamente compreendidas quando situadas no contexto mais amplo das transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas no País, tanto no período pré-colonial como durante as duas décadas que se seguiram à Independência política, em 1975” (INE; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005 p.3).

Moçambique tem registrado nas últimas décadas um aumento vertiginoso da sua população. A tabela 15 mostra a evolução da população nos últimos censos habitacionais realizados, ficando evidente o acelerado crescimento da população Moçambicana com uma média de crescimento 6.000.000 de habitantes a cada 10 anos.

Tabela 15 - Crescimento da população de Moçambique (1997-2017).

Ano	Totalidade	Homem	Mulher	Densidade	Crescimento
1997	15.278.334	7.320.948	7.957.386	19	1.3
2007	20.252.223	9.746.690	10.505.533	25	2.8
2017	28.861.863	13.800.857	15.061.006	36.1	...

Fonte: adaptado, INE (2017). Tsandzana, (2010)

No período 1980-97, o ritmo de crescimento desacelerou devido à elevada taxa de mortalidade causada pela guerra civil, com o fim em 1992, que criou um alto fluxo migratório para o exterior principalmente para os países vizinhos, em busca de melhores condições de vida. Ao fim da guerra muitos retornaram ao país contribuindo para um crescimento de cerca de 2,8% da população (TSANDZANA, 2010). Projeta-se que até 2050 a população de Moçambique alcance os 60.000.000 de habitantes e para o ano de 2100 esse número passe para 100.000.000 de habitantes crescendo cerca de 20 vezes em 150 anos Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais das Nações Unidas – (UN DESA, 2019).

Tabela 16 - Crescimento da população de Moçambique por província (2007-2017).

Província	População		Crescimento
	2007	2017	
Nampula	4 084 656	5.758.920	41,0%
Zambézia	3 890 453	5.164.732	32,8%
Tete	1 807 485	2.648.941	46,6%

(continuação)

Cabo Delgado	1 807 485	2.320.261	28,4%
Sofala	1 685 663	2.259.248	34,0%
Maputo Província	1 225 489	1.968.906	60,7%
Manica	1 438 386	1.945.994	35,3%
Niassa	1 213 398	1.810.794	49,2%
Inhambane	1 304 820	1.488.676	14,1%
Gaza	1 236 284	1.422.460	15,1%
Maputo Cidade	1 111 638	1.120.867	0,8%

Fonte: adaptado, INE (2019)

Olhando para o crescimento da população a nível provincial, a tabela 16 mostra que as províncias de Niassa e Maputo, registraram um elevado crescimento, um dos motivos pra esse crescimento é o crescente fluxo migratório de cidadãos de outras regiões do país movidos pela busca de empregos na região, fruto dos inúmeros investimentos que têm se verificado na região.

O país é classificado como um dos mais pobres do mundo, com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,456 em 2015, ocupando a posição do 181º do lugar entre 189º países, Classificado como um país de baixo desenvolvimento humano, (PNUD, 2020), possuindo um índice de pobreza de 46,1% em 2014-2015 (Tabela-6), esse valor tende a aumentar devido ao alto crescimento populacional e se torna mais grave nas regiões rurais e no Norte do país, em particular devido as constantes insurgências de grupos paramilitares deixando acentuando mais a desigualdade entre as regiões rural e urbana e as zonas sul, centro e Norte.

Tabela 17 - Percentagem de Pessoas abaixo da linha de Pobreza em Moçambique.

Área	1^a 96/97	2^a 02/03	3^a 08/09	4^a 14/15
Niassa	71,9	48,3	33,0	60,6
Cabo Delgado	59,1	60,3	39,0	44,8
Nampula	69,4	49,1	51,4	57,1
Zambézia	67,6	49,7	67,2	56,5
Tete	81,9	60,5	41,0	31,8
Manica	62,4	44,7	52,8	41,0
Sofala	87,8	41,3	54,4	44,2
Inhambane	83,0	78,1	54,6	48,6
Gaza	64,8	55,4	61,0	51,2
Maputo Província	65,6	59,0	55,9	18,9
Maputo Cidade	47,1	42,9	29,9	11,6
Norte	67,3	51,9	45,1	55,1
Centro	74,1	49,2	57,0	46,2
Sul	65,5	59,9	51,2	32,8
Urbano	61,8	48,2	46,8	37,4
Rural	71,8	55,0	53,8	50,1
Nacional	69,7	52,8	51,7	46,1

Fonte: adaptado, Direção de estudos económicos financeiro (DEEF 2016)

Com base na tabela 17, observa-se uma redução expressiva da pobreza nas províncias do sul, em cerca de 18 % entre 2014/2015, com destaque para Maputo província

com uma redução de cerca de 37%. Nas províncias do centro a taxa de pobreza diminuiu em cerca de 11%, vale ressaltar que a redução se distribui uniformemente entre as quatro províncias do centro do país. As províncias ao norte do país apresentam um quadro de pobreza que segue a contramão dos índices de diminuição das demais regiões.

Apesar da crescente expansão econômica de Moçambique, que se vem registrando nos últimos anos, o país ainda possui quase que a metade da população abaixo da linha da pobreza, boa parte desta população reside em zonas rurais que possui poucas ou nenhuma infraestrutura condizente as necessidades básicas para o bom desenvolvimento humano.

4.3 Caracterização da Província de Maputo

4.3.1 Situação geográfica da Província de Maputo

A província de Maputo, localizada ao sul de Moçambique, sendo a mais meridional do país, tendo como capital o distrito de Matola. A província é limitada ao norte pela província de Gaza, a sul pela República da África do Sul, a oeste pelo Reino da Suazilândia e a República da África do Sul, a leste o Oceano Índico e a cidade de Maputo.

Os dados oficiais oriundos do censo de 2017, de acordo ao documento final emitido pelo Instituto Nacional de Estatística - INE (2019), estimavam que a província possuía cerca de 1.908.078 habitantes, com cerca de 71.3% residindo em área urbana. Tendo uma densidade populacional de 72.4 hab/Km² e uma taxa de crescimento de exponencial 4.2% - INE (2019).

A província possui uma superfície de 26.058 km², que correspondem acerca de 3.26% da extensão do território moçambicano. Da sua área total, cerca de 23.276 Km² corresponde a terra firme e cerca de 3.082 Km² correspondem a águas interiores INE (2017).

A província é dividida administrativamente em oito (8) distritos, nomeadamente: Boane, Magude, Manhiça, Marracuene, Matola, Matutuíne, Moamba, Namaacha, na qual integram 29 postos administrativos e 125 bairros (INE, 2017) e 4 municípios, nomeadamente Matola (cidade), Boane (vila), Manhiça (vila), Namaacha (vila). A Província possui três bacias hidrográficas importantes no país, a destacar, dos rios Maputo, Umbeluzi e Incomáti, que são uma continuidade das bacias localizadas na República da África do Sul e no Reino da Suazilândia.

Fortemente influenciada pela sua localização próximo a capital Maputo, e as nações vizinhas Swazilândia e África do Sul, cujos índices de desenvolvimento são os melhores ranqueados em África, a província é um dos grandes centros industriais do país, atraindo

capital tanto nacional como estrangeiro. Acolhe cerca de 76% das indústrias do país, desde a indústria têxtil, metalúrgica, processamento de alimentos e de bebidas, manufatura de papel, vidro, couro e do plástico, Fabricação de produtos químicos, refinaria de óleo, indústrias extrativas, turismo e as suas indústrias associadas, além dos estratégicos portos (CONSELHO DE MINISTROS, 2007).

Figura 10 - Província de Maputo.



Fonte: ARNALDO C. et al (2017)

Tabela 18 - Área a postos administrativos dos distritos.

Distrito	Área Km²	Postos administrativos
Boane	820	Boane e Matola-Rio
Magude	6.960	Magude, Mahele, Mapulanguene, Motaze e Panjane

(continuação)

Manhiça	2.380	Calanga, Ilha Josina Machel, Maluana, Manhiça, 3 de fevereiro e Xinavane.
Marracuene	666	Machubo e Marracuene
Matola,	373	Infulene, Machava e Matola Sede
Matutuíne,	5.387	Catembe, Catuane, Machangulo, Missevene e Zitundo
Moamba,	4.628	Moamba, Pessene, Ressano Garcia e Sabié
Namaacha	2.144	Changalane e Namaacha

Fonte: Governo da província de Maputo (2016)

4.4 Demografia da província

De acordo com o censo geral da população e habitação de 2017 (INE, 2019) a província apresenta cerca de 1.908.078 habitantes, dos quais cerca de 71,29% reside na zona urbana e 28,71% reside na zona rural. A distribuição demográfica da província é oposta à do país, enquanto o país com 27.909.798 habitantes destes, cerca de 66,6% reside na zona rural e cerca de 33,4% nas zonas urbanas. Quanto ao género cerca de 995.143 habitantes são do sexo feminino e 912.935 habitantes são do sexo masculino (INE, 2019).

Tabela 19 - Crescimento da população da província de Maputo (1997-2017).

Ano	Totalidade	Homem	Mulher	Densidade
1997	806.179	379.789	426.390	31
2007	1.205.709	576.012	629.697	46
2017	1.908.078	912.935	995.143	73,22

Fonte: INE, 2017

Segundo o Ine (2017), a Província de Maputo registou um aumento populacional ao passar de 806,179 em 1997 para 1,908,078 habitantes em 2017 (tabela 19). Nestas duas décadas província registou uma taxa média anual de crescimento de 4.2% contra os 2.7%

registado a nível nacional. Este crescimento correspondeu a um aumento de 1.101.899 habitantes (INE, 2020).

Tabela 20 - Evolução populacional por distrito.

Distrito	1997	2007	2017
Boane	56.703	104.128	210.367
Magude	42.788	54.195	62.297
Manhiça	130.351	160.096	205.053
Marracuene	41.677	86.177	218.788
Matola	424.662	682.691	1.032.197
Matutuíne	35.161	37.939	43.664
Moamba	43.396	57.568	88.583
Namaacha	31.441	42.694	47.129

Fonte: INE (2010- 2017)

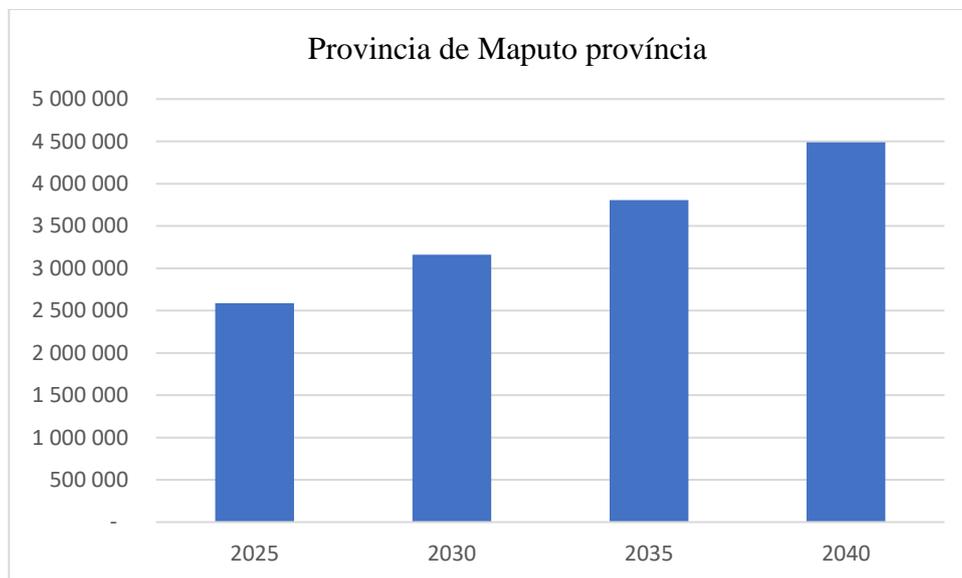
Na escala distrital o distrito de Matola (capital da província) registou o maior aumento populacional seguida do distrito de Marracuene e Boane (tabela 20). O distrito de Marracuene apresentou uma taxa de crescimento anual de 7.3% sendo está a mais alta da província, em contrapartida, o distrito de Matutuine apresentou um crescimento de cerca de 0.8% sendo está a menor da província. O mesmo distrito apresenta o maior tempo de duplicação (91.1). Os distritos de Marracuene e Boane são os distritos que tiveram maior peso do crescimento populacional, isso, devido a migração. Por outro lado, o distrito de Manhiça, é mais influenciado pela fecundidade e mortalidade (INE, 2010).

De acordo com Manhiça (2016), afirma que, fora a migração, o elevado crescimento populacional na província é influenciado, pela sua localização estratégica e facilidade logística, pois a província é um elo de ligação entre África do Sul, Suazilândia, portos de Matola, Maputo e ao resto do país, através da EN4 (Estrada Nacional número 4), EN2 (Estrada Nacional número 2) e EN1 (Estrada Nacional número 1).

A província de Maputo também possui grandes indústrias, pois a província, segundo Manhiça, (2016, p.1), “detém o maior parque industrial do país, pois aqui se situa a maioria das empresas que dinamizam a economia nacional, desde a era colonial, e foi estratégico na captação de divisas com os grandes volumes das exportações nas primeiras décadas da independência”.

A existência de polos industriais não só influenciou o fluxo migratório para esta parcela do país, como também a o crescimento econômico da região, nos últimos anos tem se verificado uma diminuição de número de habitantes abaixo da linha da pobreza de acordo ao relatório conjunto da Direção de Estudos Económicos e Financeiros - DEEF e do Ministério da Economia e Finanças - MEF (2016). Com isso entende-se que as políticas de luta contra a pobreza que vem sendo implementadas no país apresentam resultados positivos, embora necessitem de melhorias.

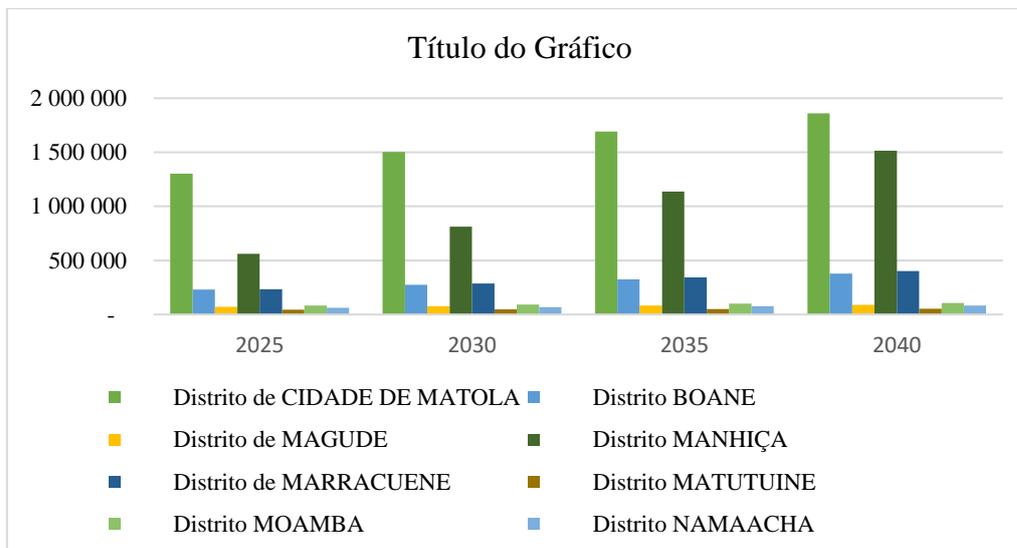
Gráfico - 1 Crescimento demográfico projetado para província de Maputo até 2040



Fonte: adaptado, INE (2019)

Projeta-se que até 2040 o número de habitantes na província cresça de 1.908.078 para cerca de 4.489.170 de habitantes, crescendo mais que o dobre em um pouco mais de duas décadas.

Gráfico 2 - Crescimento demográfico projetado para província de Maputo até 2040 por distrito.



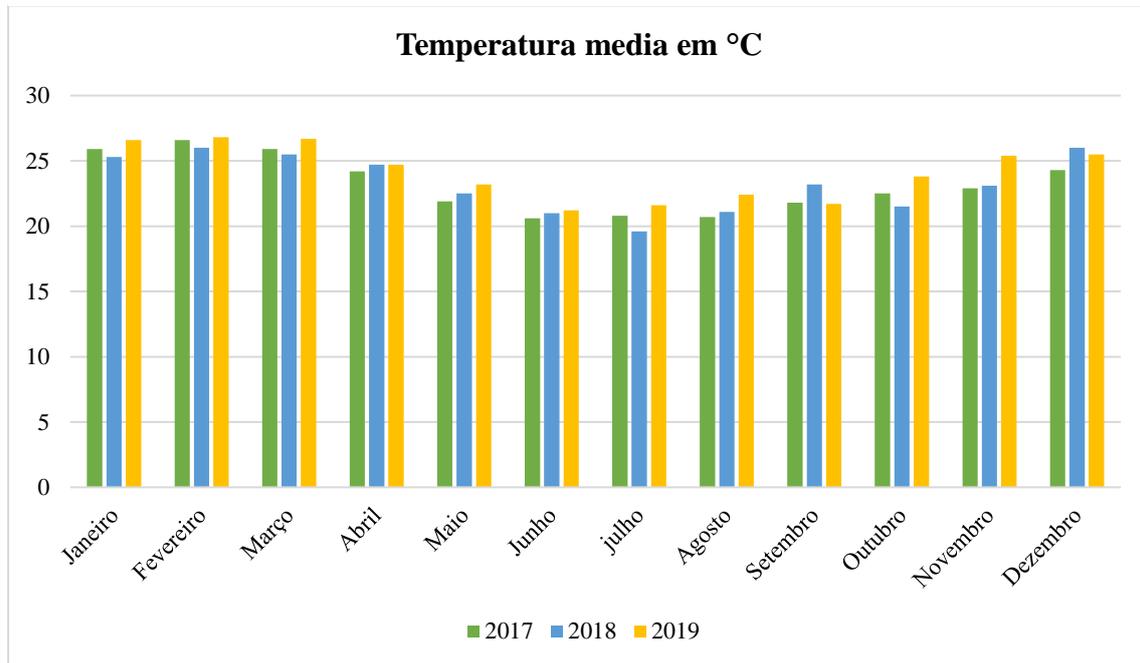
Fonte: adaptado, INE (2019).

Em termos distritais, os distritos de Matola e Manhiça são os que registram maior crescimento populacional, crescendo em cerca de 555.386 e 955.248 habitantes respetivamente, em 15 anos. Os distritos de Matutuine e Namaancha verificaram menor crescimento, variando de 44.680 habitantes (2025) a 52.199 habitantes (2040) e para Namaancha 62.613 habitantes (2025) a 83.036 habitantes (2040) (INE, sd).

4.5 Clima da província de Maputo

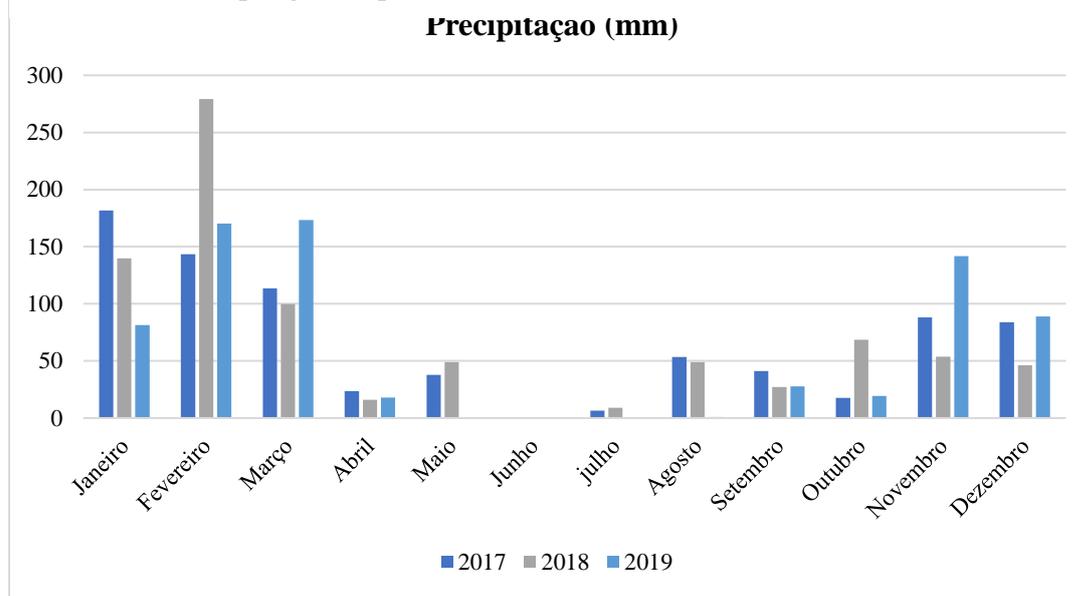
Estando Moçambique localizado na região intertropical e subtropical que corresponde aos climas quentes e temperados quentes, é análogo verificar na província de Maputo a predominância de um clima moderadamente úmido. Este tipo de clima sofre alterações fomentadas por fatores fisiográficos como a proximidade ou o afastamento do mar, relevo, entre outros.

Segundo Abel (2011) as alterações climáticas em Maputo podem ser de natureza regional ou local. Os dados das temperaturas médias mensais da província para o período compreendido de 2017 a 2019 são apresentadas no gráfico 3 abaixo:

Gráfico 3 - Temperatura média na província de 2017-2019.

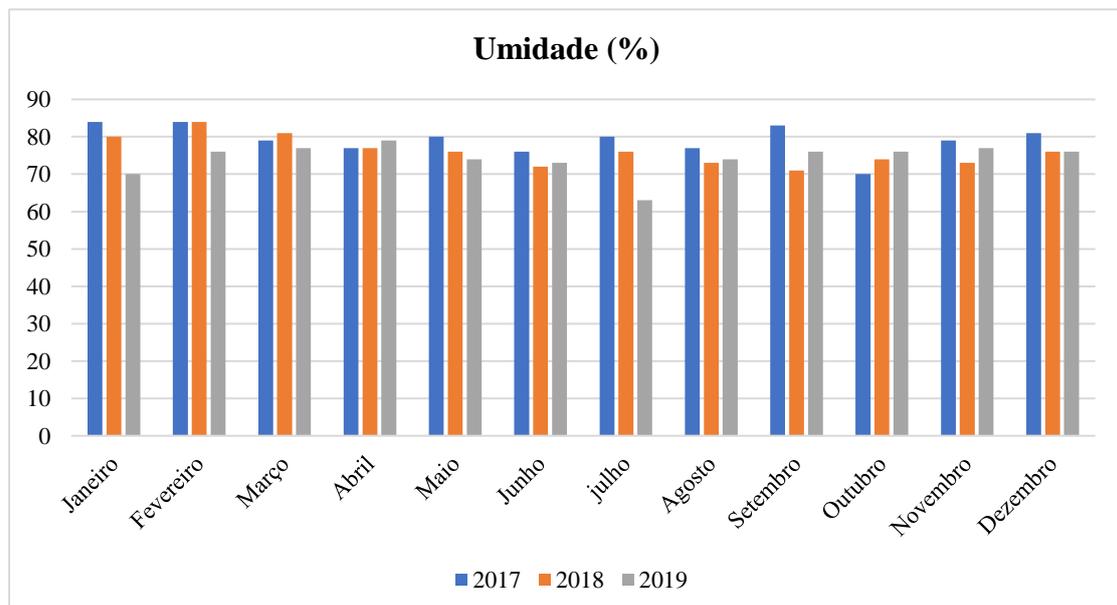
Fonte: adaptado, INE (2019)

O gráfico – 3, mostra que a temperatura média na província para o período de 2017-2019 varia dos 22 aos 24 °C, tendo o ano de 2017 verificado a temperatura média de 23°C e os anos seguintes 23 e 24 respectivamente. Verifica-se que os meses de maio a agosto a província regista as temperaturas mais baixas do ano, sendo 14.4 °C para 2017, 12.3 °C para 2018 e 12.0 °C para 2019. Conforme descrito no decorrer da presente pesquisa o país vive o seu período seco e fresco nos meses de abril à setembro como fica evidente nas variantes climáticas expostas no gráfico - 1. Similar comportamento pode ser visto quando é feita a análise dos índices pluviométricos.

Gráfico 4 - Precipitação na província de 2017-2019.

Fonte: adaptado, INE (2019).

Dados do Gráfico – 4, tornam evidente que os meses de Novembro, Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março, são meses com elevado índice pluviométrico, com valores variando dos 53mm até 181mm, com uma média dos três anos de 65mm, por outro lado os meses de estiagem chegam a verificar valores de precipitação zero no mês e os seus valores não passando da faixa dos 50mm.

Gráfico – 5. Umidade relativa na província de 2017-2019

Fonte: adaptado, INE (2019).

No que tange a umidade na província, ela não possui variações expressivas durante o ano, esta leitura fica evidente nos dados do Gráfico – 5, com valores médios de 79% para o ano 2017, de 76% para o ano de 2018 e por fim 74,3% para o ano de 2019. A Tabela-21, por sua vez, sumariza a distribuição climática nos distritos.

Tabela 21 - Distribuição do clima na Província de Maputo

Distrito	Clima	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
Boane,	Sub-húmido	23.7	752
Magude,	Subtropical seco	22 e 24	630
Manhiça,	Tropical húmido e seco	23	807
Marracuene,	Tropical húmido	< 20	500 e 1.000
Matola,	Estepe local	22.9	731
Matutuíne,	Sub-tropical	< 24	1000 a 600
Moamba,	Seco de estepe	23a 24	580 a 590
Namaacha	Tropical Húmido	21	751.1

Fonte: adaptado, MAE (2005-2014) e clima-data.org (s.d).

Segundo Mubai (2014), o clima da província não se distancia do restante do país, podendo ocorrer pequenas mudanças na sua constituição ao longo da província. Tendo como característica marcante baixo índice de ocorrência de ciclones, embora tenha registos de cheias e secas e o ciclone EL-NINO em 2003, que causou danos significativos à produção agrícola e infraestruturas económicas e sociais; as secas dos anos 1983, 1990 e 1991; e as cheias de 1984 e 2000. (JORGE, 2013).

4.6 Solo e Relevo da província de Maputo

De um modo geral, a província possui solos argilosos e arenosos. Os solos arenosos são de acordo com MAE, (2005) caracterizados pela alta retenção da água, mais leve facilitando assim a penetração de nutriente. Ao longo dos principais vales fluviais, ocorrem

solos aluvionares com elevadas concentrações de sedimentos, apresentam boas condições para o desenvolvimento de culturas irrigáveis também se verifica, os solos fluviais que têm uma alta fertilidade, mas são de difícil lavoura, devido em parte ao excesso de água e de salinidade.

De acordo com Jorge (2013) e o Governo do Distrito de Magude (2015), o distrito de Magude possui solos argilosos vermelhos com fertilidade boa à intermédia, que são intercalados com solos franco-argilosos-arenosos acastanhados evoluídos com uma fertilidade boa à intermédia em partes delgadas. por outro lado, o distrito de Boane possui solos com bom potencial agrícola e pecuário, largamente utilizados para a pratica da agricultura privada e familiar.

Na fronteira com a República da África do Sul tem-se a predominância de solos delgados pouco profundos, rochosos e não aptos para agricultura. Como se espera os solos fluviais têm alta fertilidade, porem apresentam dificuldade na lavoura, devido em parte ao excesso de água e de salinidade. (MAE, 2005).

O ponto mais alto da província é o monte Mponduine, com cota de 800m que se encontra nos montes Libombos. O relevo da província possui baixas altitudes e extensas planícies aluvionares com cotas abaixo dos 100m nas zonas costeiras, porem a oeste a província possui elevações que variam dos 200m a 400m (Governo da província de Maputo, 2016). O distrito de Magude possui áreas planas, com cotas inferiores a 100 metros ou oscilando entre 100 e 200 m.

4.7 Recursos Hídricos da Província de Maputo

A província é circundando por diversos rios e lagos, cujas nascentes em grande parte se encontram para além das suas zonas limítrofes. Em sua maioria, os rios são de regimes periódicos, abastecidos pelas chuvas e com períodos de muito baixo caudal na época seca. São importantes para o abastecimento de água, irrigação, consumo do gado, entre outras.

Para além dos rios acima mencionados (tabela 22), a província ainda conta com lagoas nomeadamente: Pati, Maundje, Chingute, Piti, Ricatla, Ungue, Mandjene, Changana, Satine. Vale destacar na tabela acima, três bacias hidrográficas importantes, nomeadamente, rios Maputo, Umbeluzi e Incomáti, de características transfronteiriças, são destacadas pelas suas barragens que lhes conferem posicionamento estratégico nas políticas de abastecimento de água e energia para a província e o país como um todo. Seguem as descrições correspondentes a estes rios dentro do território moçambicano.

Quadro 22 - Alguns Recursos hídricos em cada distrito.

Distrito	Recursos hídricos
Boane,	Umbeluzi, Tembe, Matola, Movene, Nwlate
Magude,	Incomáti, Mazimuchopes, Massintonto, Uanétze.
Manhiça,	Incomáti, Lagoa Chuáli, Xapsana, Cotiça, Tsatsimba.
Marracuene,	Rio Incomati
Matola,	Rio Matola, Infulene
Matutuíne,	Maputo, Tembe, Futi, Nsele e Chilichili / Lagoas Phiti e Chunguti, Sotiva, Malongane, Mandlene, Tsebjane, Gamane e Mangalipse
Moamba,	Rio Incomati.
Namaacha	rios Movene, Mabenga, Calichane, Maputo e Umbelúzi

Fonte: adaptado, MAE (2005).

4.8 Bacia Hidrográfica do Rio Umbeluzi

A bacia do Umbeluzi nasce no Reino da Suazilândia perto da fronteira ocidental com a República da África do Sul, entra em Moçambique pelo distrito de Namaacha (Goba) através da garganta cortada na cordilheira dos Pequenos Libombos. O rio Umbeluzi deságua a oeste da baía de Maputo no estuário do espírito santo¹⁷ em Maputo. A bacia possui cerca de 42,5% da sua área no território moçambicano e 56% na Suazilândia, sendo os restantes na África do Sul (NOTISSO, 2020). De acordo com Jalane (2020 p. 73) “rio Umbelúzi tem um escoamento médio de cerca de $490 \times 10^6 \text{ m}^3$ na foz e de $360 \times 10^6 \text{ m}^3$ com um regime permanente”.

A bacia, na Suazilândia possui dois afluentes principais: o Black Mbeluzi a Norte e White Mbeluzi a Sul. Na parte moçambicana possui mais dois afluentes principais os rios Calichane e Movene, os dois afluentes secam na estiagem, quase todos anos. O rio Movene se localiza a montante da vila de Boane e o rio Calichane escoam em direção a barragem dos

¹⁷Estuário do Espírito Santo onde escoam os rios Tembe, Umbeluzi, Matola e Infulene (PORTO DE MAPUTO, S.D).

Pequenos Libombos. Em termos populacionais a bacia possui uma densidade populacional considerada média, embora localize-se próximo das cidades de Maputo e Matola com maior ênfase na parte oriental, e tendo uma população mais dispersa próximo da fronteira com a Suazilândia (DNA, 2005).

A bacia de Umbeluzi, foi represada para a construção da barragem Pequenos Libombos de 1981 a 1987 (ARA-SUL, S.D), com o objetivo de captação da água para o abastecimento da cidade de Maputo, Matola e distrito de Boane, este empreendimento também disponibiliza a água para a zona industrial e agrícola nos distritos da Matola e do Boane, respetivamente e também a geração de energia elétrica através de uma central com capacidade de produção de 1,72MW (ARA-SUL, S.D). Não só foi represado para a construção desta última barragem (Pequenos Libombos), como também possui a barragem de Mnjoli no Reino da Suazilândia, realçando a sua importância estratégica para os dois países.

Um dos objetivos da construção da barragem é a minimização dos impactos das cheias, porém, nos picos chuvosos, segundo Albino (2012), a barragem é obrigada a abrir as suas comportas pelo fato da sua capacidade de represamento ser inferior ao volume das chuvas, este fato cria na zona posterior a barragem inundações que produzem diversos danos materiais, econômicos e também comprometem a qualidade da água.

A BPL possui o volume de armazenamento útil é de $350 \times 10^6 \text{ m}^3$ (350 hm^3) correspondente ao nível pleno de armazenamento de 47 m, a secção dos Pequenos Libombos drena uma área de 3.900 Km^2 dos quais 800 Km^2 se localizam em Moçambique. A BPL possui um coroamento de 1540 m de comprimento. O seu descarregador principal possui sete comportas, com capacidade de descarga projetada em $5600 \text{ m}^3/\text{s}$. A cheia de fevereiro do ano 2000 foi a primeira grande cheia onde a barragem, foi obrigada a descarregar (DNA, 2005).

Tabela 23 - Descrição da barragem pequenos Libombos.

Tipo de obra	Armaz. útil	Nível Pleno armazen.	Nível Máx. cheia	Nível Mín. exploração
Mista de terra e Betão	350 Mm^3	47m	49,55m	22,00m

Fonte: ARA-SUL (S.D)

A bacia possui uma precipitação o média de 840 mm/ano, podendo variar de 600 mm/ano na zona costeira a 1500 mm/ano na região mais ocidental da bacia. Em Moçambique, a sua média anual é de 800 mm, variando de 600 mm na zona costeira a 1.000 mm na Cordilheira dos Libombos (ARA-Sul, 2014 apud NOTISSO, 2020).

Para atender a descarga durante o período de cheias, na BPL, foram adotados dois descarregadores, onde, um é principal e funciona em condições normais e o outro é emergencial que funciona apenas em situações excepcionais, ou quando há necessidade de eliminar corpos flutuantes (ARA-SUL, S.D).

4.9 Bacia Hidrográfica do rio Incomati

O rio Incomati nasce na República da África do Sul, atravessa o Reino da Suazilândia, passando pelas cordilheiras dos Libombos e a garganta de Koomatiport e por fim entra em Moçambique pela Vila de Ressano Garcia no distrito de Moamba. Em Moçambique a bacia se estende no distrito de Manhiça e uma pequena parte em Bilene (Gaza) e deságua ao norte da baía de Maputo. É extensamente utilizado principalmente no seu curso inferior para o regadio (MUCHANGOS, 1999). Na parte moçambicana a bacia possui uma precipitação média anual não muito variável, porém, inferior a 800mm.

Na maior parte do seu curso no território moçambicano, a bacia caracteriza-se por ter um canal largo com leito arenoso e vários pequenos canais entrelaçados durante períodos de baixo caudal. No Incomati tem ocorrido com frequência inundações durante cheias ocasionais, sendo necessário ativar o seu sistema de desvio do canal (DNA, 2005).

A população ao longo da bacia na parte moçambicana é dispersa a oeste, porém, possui uma elevada densidade populacional na planície de inundação¹⁸ do Baixo Incomati. No seu curso verifica-se grandes plantações como a cana de açúcar (importante para a economia do distrito de Manhiça) em SAI (vila), à jusante de Xinavane (vila) e, em Maragra (vila) à montante de Marracuene. Para proteção das plantações foram construídos diques, tendo Maragra diques nas duas margens. Quando a planície de inundação fica inundada a estrada que liga Xinavane e Magude pode ser destruída (DNA, 2005).

¹⁸ “são áreas que margeiam os cursos d’água, podendo inundar em períodos de cheia”. (BORGES; FERREIRA, 2019 p.1).

Tabela 24 - Características Técnicas da Barragem de Corumana.

Tipo de obra	Armaz. útil	Nível Pleno armaz.	Nível Máx. cheia	Nível Mín. exploração
Mista de terra e Betão	1230Mm ³	117.00m	120,00m	95,00m

Fonte: ARA-SUL (S.D)

De acordo com Ara-sul (S.D) a barragem de Corumana foi inaugurada em 1998, localiza-se no baixo Sabie e possui uma altura de 45m. A barragem possuía o nível pleno de armazenamento de 111m e um volume útil de 745Mm³, com as reformas na barragem, foi ampliada o seu nível pleno de armazenamento para 117m e 1230Mm³. O seu principal, descarregador tem uma capacidade de 6 100 m³/s. Pelo seu volume de armazenamento a barragem classifica-se como a maior, possuindo também o maior efeito de mitigação de cheias devido a sua proximidade com o Baixo Incomati. Contudo, está barragem regula apenas uma área da bacia de cerca de 750 km² (apenas 14% da área total da bacia) (DNA, 2005).

4.10 Bacia Hidrográfica do rio Maputo

De acordo com a ara-sul, (S.D) o rio Maputo, tem a sua nascente na africa do sul e atravessa a Suazilândia, entrando em Moçambique em Catuane, corre do Sul para Norte e desaguando na baia de Maputo. A área total da bacia hidrográfica em território moçambicano é de 1.570 km². O rio possui um regime permanente com um escoamento médio anual cerca de 28500×10⁶m³ (MUCHANGOS, 1999). O rio possui dois principais afluentes, o rio Pongola e o rio Usuthu, sendo este último o maior com uma área de drenagem de cerca de 16 460 km² e o Rio Pongolo possui uma área de drenagem de 11 870 km² (DNA, 2005)

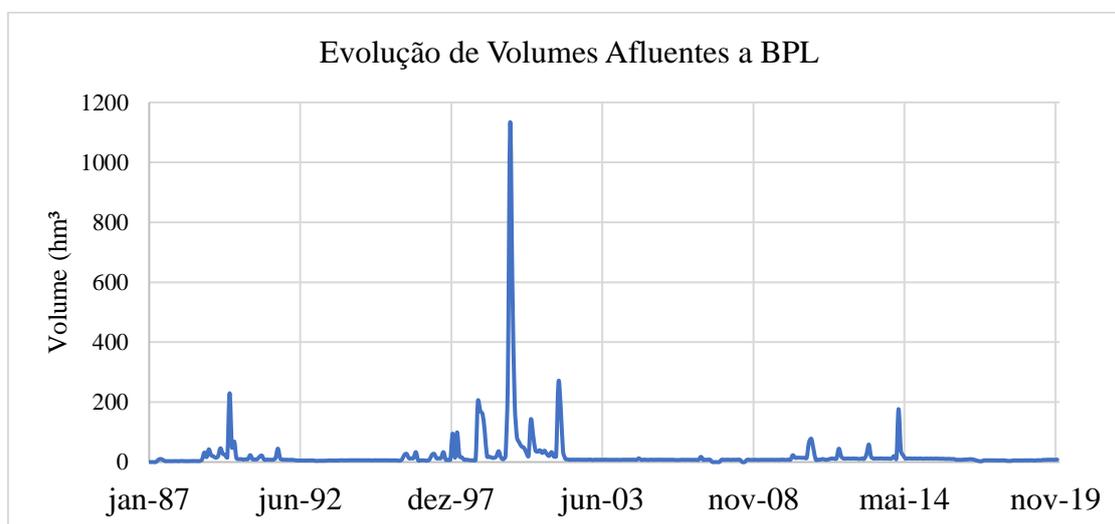
A precipitação média anual na bacia, no lado de Moçambique, varia de menos de 800 mm. A bacia drena a partir de altitudes de cerca de 2000 m. em seu curso a bacia tem uma baixa densidade populacional. A bacia não possui qualquer reservatório de água ou açudes em seu curso, do lado Moçambicano (DNA, 2005).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Oferta Hídrica na Província de Maputo

Considerando as principais infraestruturas hidráulicas da província de Maputo, as barragens de Corumane e de BPL, destaca-se os aportes hídricos mensais entre os anos de 1987 e 2019, conforme o Gráfico – 6. Pode-se perceber que este reservatório tem um aporte hídrico restrito com eventos de escoamento pontuais em anos mais úmidos, como observado em 1989, 1998 a 2002 e outro evento pontual mais expressivo em 2014.

Gráfico 6 – Volumes afluentes à Barragem Pequenos Libombos.



Fonte: adaptado, ARA-SUL (2020)

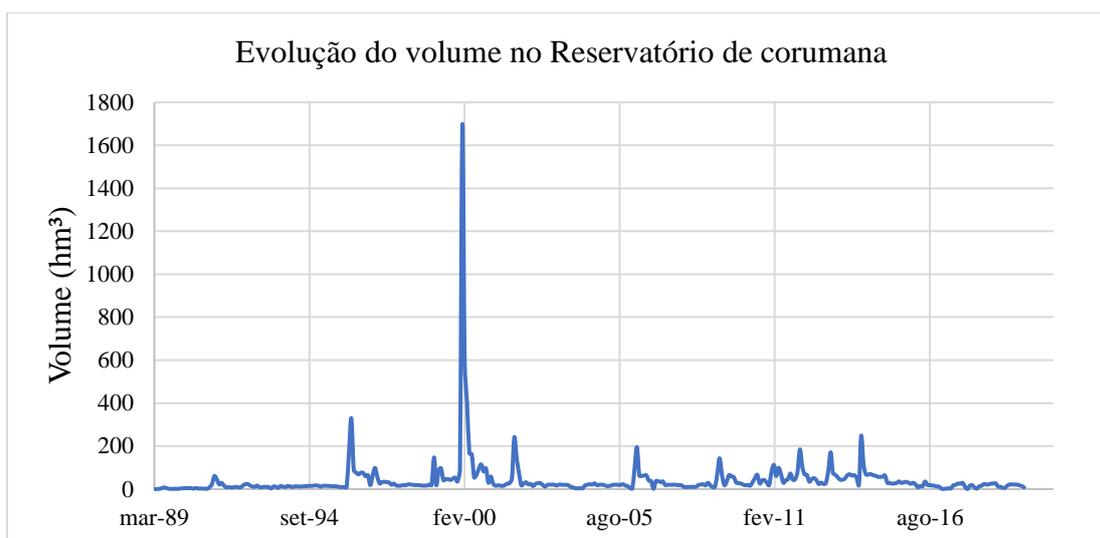
No ano de 2000, as cheias, provocaram um significativo aumento da vazão do rio Umbeluzi e a Barragem de Mjoli (Suazilândia) viu-se obrigada a descarregar pela primeira vez, causando erosão no descarregador da Barragem e como consequência o nível de pleno armazenamento e a capacidade de armazenamento foram reduzidos (DNA, 2005). Dados da DNA (2005) realçam que a chegada a Moçambique, devido ao elevado caudal recebido, à jusante de Boane foi inundada, danificando o descarregador à jusante de Boane e o dique adjacente do descarregador foi galgado e quebrado, dificultando o abastecimento hídrico por semanas em Maputo e Matola.

A partir dos dados dos volumes médios mensais dos afluentes, verifica-se que a bacia possui dois períodos de regime fluviométricos, o regime de baixa vazão e o regime de alta vazão. O regime de baixa vazão ocorre entre os meses de maio a outubro, destacando-se o

mês de junho, julho e outubro com os menores volumes de cerca de 10,77 hm³, 10.13 hm³, 9,61 hm³, respectivamente. O regime de alta vazão corresponde os meses de novembro a abril, evidenciando-se os meses de fevereiro, maio e janeiro, registrando volumes de 51,86 hm³, 38,48 hm³ e 31,03 hm³ respectivamente, sendo estes os maiores volumes registrados no período de análise. A oferta media da barragem é estimada em 22,592 hm³.

A partir dos dados do Gráfico – 7, é possível analisar o histórico de volumes afluentes à barragem de Curumana, entre os anos de 1989 a 2019, destacando-se o grande aporte ocorrido na cheia de 2000, mais precisamente no mês de fevereiro daquele ano com 1693 hm³ aportando ao reservatório. Os anos que se registou um aumento do seu volume foram os anos de 1991, 1998-2002, 2006, 2007, 2009-2015 e os anos que apresentaram menor volume foram 1989, 1990, 1993, 1995, 2004, 2017.

Gráfico 7 – Volumes afluentes à Barragem de Curumana.



Fonte: adaptado, ARA-SUL (2020)

A partir dos dados dos volumes médios mensais afluentes verificou-se que a região apresenta dois períodos de regime fluviométricos, corroborando com o que se registou na Barragem de Pequenos Libombos: o regime de baixa vazão e o regime de alta vazão. O regime de baixa vazão ocorre entre os meses de julho a novembro, destacando-se o mês de novembro, agosto, outubro com os menores volumes afluentes, 24,03 hm³, 29,32 hm³, 29,52 hm³, respectivamente. O regime de alta vazão corresponde os meses de dezembro a junho, evidenciando-se os meses de fevereiro, maio e abril com volumes afluentes na ordem dos 94,62 hm³, 62,89 hm³ e 47,65 hm³, respectivamente, sendo estes os maiores volumes registrados no período em análise. A oferta media da barragem é estimada em 40,28 hm³.

Comparando-se as barragens, observa-se que a de Corumane tem uma capacidade de armazenamento bem superior (1230 hm³) em comparação com a BPL (360 hm³), com maior potencial de preservação e disponibilização de recursos hídricos para atendimento dos múltiplos usos.

Dados da ARA-sul possibilitaram elaborar um comparativo das estações fluviométricas das três bacias localizadas na província, sendo esta estação utilizada pela ARA-sul como parâmetro hidrológico para entender o comportamento da disponibilidade hídrica da região.

Tabela 25 - Disponibilidade hídrica dos principais rios da bacia.

Bacias	Estação fluviométrica	Área (km ²)	Vazão anual média (m ³ /s)	Escoamento anual médio (mm)
Maputo	E-393 (Fronteira Oeste)	15742	40,2	80,5
Maputo	E-6 (Madabula I)	28500	46,1	51,1
Umbelúzi	E-10 (Goba)	3100	6,8	69,3
Umbelúzi	E-8 (Boane)	5438	4,7	27,3
Incomati	E-22 (Moamba)	21850	24,4	35,2
Incomati	E-27 (Chinhuanganine)	31073	47,6	48,3
Incomati	E-43 (Magude)	37500	85,1	71,6

Fonte: adaptado, ARA-SUL (2020) e (DNA, 2005).

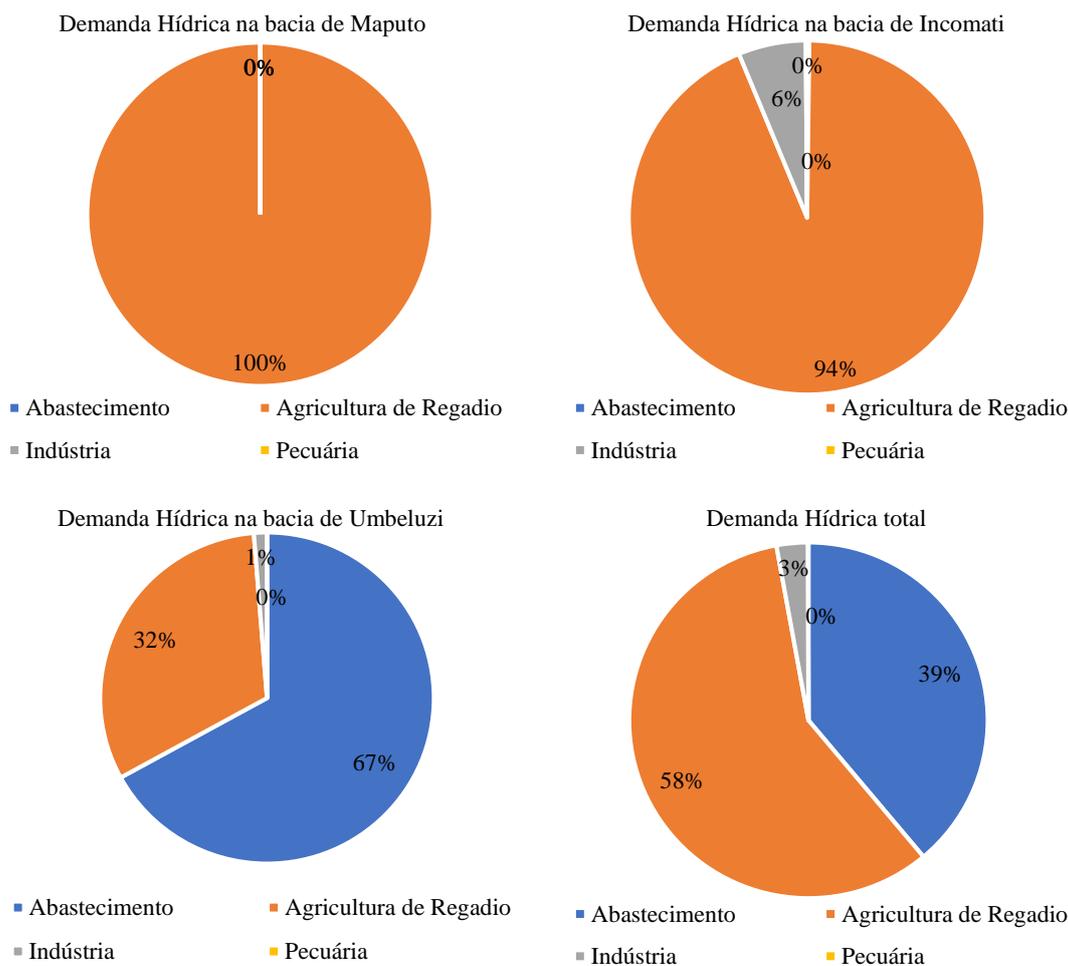
Verifica-se um incremento de vazão à medida que é incrementada a área, embora tenha havido incremento de área a vazão a estação 8 em Boane é menor porque parte da bacia é controlada pela barragem do Pequeno Libombo. As estações foram importantes para a medição do caudal das cheias de 2000 embora as suas mediações não pudessem ser confiáveis (DNA, 2005).

5.2 Demanda hídrica da província de Maputo

A correta leitura da demanda hídrica para a província de Maputo, perpassa pela análise das águas superficiais e das subterrâneas para múltiplos usos e a demanda em cada uma das bacias.

Em relação a demanda hídrica superficial das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi, constatou-se que esta tem um total estimada em 14,54 Hm³/mês, sendo distribuídos da seguinte forma, bacia de Umbeluzi com a maior demanda cerca de 8,42 Hm³/mês, seguida da Incomati com 4,97 Hm³/mês e a de Maputo 1,14 Hm³/mês.

Gráfico 8 - Demanda hídrica superficial das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi e Total.



Fonte:

adaptado, ARA-SUL (2020)

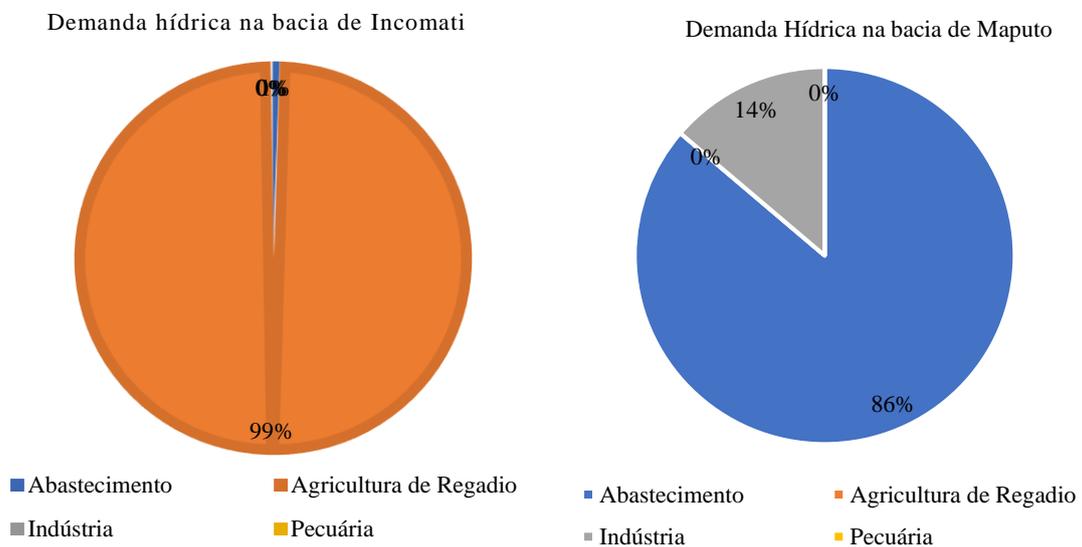
Em termos de distribuição para os múltiplos usos (Abastecimento, Indústria, Pecuária, Agricultura de Regadio) a demanda hídrica superficial é majoritariamente destinada para a agricultura de regadio, cerca de 58%, seguida do abastecimento, cerca de 39% e da Indústria 3%, conforme a conforme expõem os dados do gráfico 8.

Em termos de distribuição por bacia, a bacia Umbeluzi é a única requisitada entre as três para o abastecimento hídrico tendo uma demanda de 5,65 Hm³/mês que corresponde a 67% do seu total. As três bacias são requisitadas para o regadio, sendo a de Maputo

totalmente requisitada para o regadio seguida da Incomati e de Umbeluzi. Para a demanda na indústria e utilizada a bacia de Incomati.

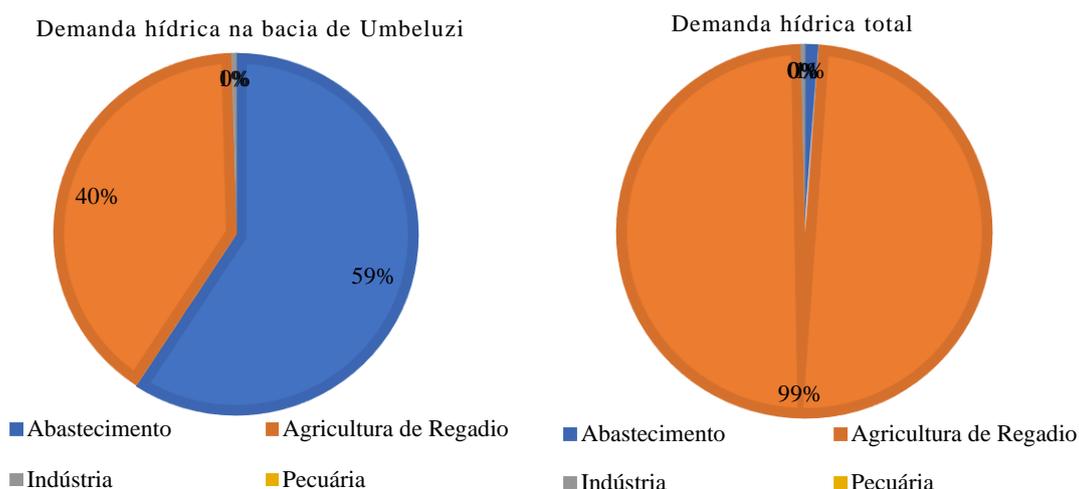
Segundo o DNA (2005) a agricultura de subsistência é a atividade dominante no que tange a demanda hídrica, embora a base da economia na província de Maputo seja bastante diversificada. Segundo o DNA (2005, p. 7) “o censo de 1997 mostra a importância deste sector na subsistência das pessoas que vivem na província de Maputo, embora os 53% da população que dependem da agricultura e pesca como fonte primária da atividade económica esteja muito abaixo da média nacional”.

Gráfico 9 - Demanda hídrica subterrânea das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi e Total.



Fonte:

adaptado, ARA-SUL (2020)



adaptado, ARA-SUL (2020)

Em relação a demanda hídrica subterrânea das bacias de Incomati, Maputo, Umbeluzi, constatou-se que a demanda hídrica total é estimada em $33,95 \text{Hm}^3/\text{mês}$, sendo distribuído da seguinte forma, bacia de Incomati com a maior demanda, cerca de $33,59 \text{Hm}^3/\text{mês}$, seguida de Maputo $0,053 \text{Hm}^3/\text{mês}$ e Umbeluzi com $0,31 \text{Hm}^3/\text{mês}$.

Fez-se a análise da demanda hídrica para os múltiplos usos na região, e constatou-se que as três bacias são requisitadas para o abastecimento hídrico da região, embora eles possuam outras funções. Em termos de distribuição para os múltiplos usos (Abastecimento, Indústria, Pecuária, Agricultura de Regadio) a demanda hídrica subterrânea é majoritariamente destinada para a agricultura de regadio cerca de 99%, seguida do abastecimento cerca de 1% conforme o Gráfico - 9.

Em termos de distribuição por bacia, a bacia de Maputo é a única não requisitada para a agricultura de regadio. as três são requisitadas para a indústria tendo a de Maputo com maior demanda cerca de $0,007 \text{Hm}^3/\text{mês}$ que corresponde a 14% do seu total. Apenas Incomate e Umbeluzi são requisitadas para o regadio, sendo a de Incomate quase que totalmente requisitada para este fim. Para o abastecimento as três bacias são destinadas para este fim se destacando a bacia de Maputo seguida da Umbeluzi com cerca de 86% e 56% respectivamente.

5.3 Prognóstico demanda hídrica para abastecimento humano

A compilação de dados analisados ao longo do presente estudo, possibilitou desenvolver o prognóstico da demanda hídrica para o abastecimento humano, a partir de uma leitura que contempla o passado recente da demanda hídrica e seu futuro (2017 à 2040), para a província de Maputo, numa escala de precisão sujeitas a margem de erros, atendendo a fatores

a margem dos índices tidos como centrais para essa projeção, nomeadamente a capacidades de volume e vazão das bacias hidrográficas da região, e a taxa natural do crescimento populacional, não são anexados a estes índices os movimentos populacionais (deslocados de conflitos e desastres naturais que muito assolam o país causando um êxodo para a região de estudo), escassez e elevações expressivas dos níveis das bacias ocasionadas pelas mudanças climáticas, se consolida então um prognóstico dentro de um cenário “regular”, a partir dos dados da Tabela 26.

Tabela 26 - Prognostico da demanda hídrica para abastecimento humano até 2040

Ano	Demanda hídrica total- abastecimento humano (hm³/mês)	População (hab.)	Consumo per capita (L/hab./dia)
2017	6,05	1.908.078	106
2025	11,48	2.550.000	150
2030	14,18	3.150.000	150
2035	17,10	3.800.000	150
2040	20,25	4.500.000	150

Fonte: adaptado, ARA-SUL (2020) e INE (2019).

Fez-se o cálculo do consumo per capita dividindo o total de seu consumo de água por dia pelo número total de habitantes na província, para o período de 2017 e constatou-se um consumo per capita de 106 L/hab./dia e a partir do ano de 2025 a 2040 o consumo se manteve em 150 L/hab./dia, tendo como base a análise feita do Fundação Nacional de Saúde (200?) no manual de Saneamento.

Com base nos dados da Tabela -26, se prevê uma capacidade de resposta satisfatória, a pior de uma média de oferta de cerca de 150L/hab./dia, níveis entendidos como aceitáveis a nível do consumo humano.

Essa relação equilibrada, momentânea e projetada, pode não se mostrar sustentável quando avaliamos os nexos associados ao grande crescimento demográfico das zonas metropolitanas, nomeadamente o crescimento da atividade industrial e agrícola, pelo que as projeções otimistas da pesquisa não podem representar um incentivo a passividade das entidades moçambicanas, gestoras da água, em consolidar contínuas melhorias nas técnicas e políticas de gestão hídrica centradas na sustentabilidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A realização do presente trabalho se mostrou bastante complexo, pela dificuldade de acesso à informação que seriam propulsoras a dar um direcionamento mais sólido a pesquisa. Porém, a construção do trabalho se mostrou de grande valia tanto para compreensão dos recursos hídricos no continente como na província. Concluindo que mesmo tendo uma relativa abundância de recursos hídricos em boa parte do continente, o rápido crescimento demográfico, mudanças climáticas, o aumento da poluição, a expansão da agricultura e o desenvolvimento industrial, tem impulsionado para o aumento na pressão sobre este recurso.

Se mostra urgente a consolidação de um plano estratégico a nível continental ou regional na África, com vistas a criar uma gestão sustentável da água a longo prazo, pois só assim se verificará uma real simetria da distribuição dos recursos hídricos no continente.

Um real plano estratégico dos recursos hídricos é ainda pensado como solução na gestão de conflitos entre países de rios transfronteiriços, onde as nações a montante se matem em posição vantajosa quando comparados com os países a jusante.

Planos como a Comissão do Curso de Água do Zambeze – ZAMCOM, criada em 2004 pelos oito países beneficiários da bacia do rio Zambeze, cuja finalidade visa à utilização justa e sustentável da água dos estados ribeirinhos e integração regional e benefício econômico para as gerações presentes e futuras, são exemplos de planos estratégicos que devem ser fomentados no continente em resposta as assimetrias verificadas na matéria.

O real impacto da implementação de política de compartilhamento de recursos se verifica no setor do abastecimento, na busca de uso em conjunto é necessário medidas para garantir o abastecimento de diferentes setores, como a indústria, agricultura, uso domésticos entre outros

6.1 Recomendações

Levando como base os diferentes entraves deparados durante a construção do trabalho algumas recomendações se fazem necessárias:

- Necessidade de divulgação de informações facilitando a construção de futuros trabalhos
- Necessidade de estudo futuro para a prognóstico de demanda hídrica da agricultura, indústria e pecuária
- Gestão mais eficaz dos recursos hídricos.

- Estudo de alternativas para garantir a toda a população, sobretudo da zona rural, o acesso a água encanada de qualidade

7 REFERÊNCIAS

ABEL L. S. Mapeamento geotécnico e caracterização dos materiais naturais de construção da província de Maputo, Moçambique, Brasília-DF: abril/2011. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/8696>. Acesso em: 30 jul. 2020.

AGÊNCIA DOS ESTADOS UNIDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INTERNACIONAL (USAID). Cheias 1999-2000 Avaliação de Impacto: Atividade de Doação para o Reassentamento da População Recuperação da Situação de Emergência: Agricultura e Relançamento do Comércio Rural (ER: ACT). 2002. Disponível em: https://sarpn.org/documents/d0000811/P907-Mozambique_floods_1999-2000_USAID_0720_02_P.pdf. Acesso em: 02 mar. 2021.

ALBINO Adolfo José. **Bases Geoambientais para a Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Umbelúzi Moçambique**. Rio de Janeiro 2012.

AMCOW. **The African Ministers' Council on Water (AMCOW)**. 200?. Disponível em: <https://amcow-online.org/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

AMIWASH. **African Ministers' Initiative on Water, Sanitation and Hygiene (AMIWASH)**. 2007. Disponível em: <https://www.comminit.com/content/african-ministers%E2%80%99-initiative-water-sanitation-and-hygiene-amiwash>. Acesso em: 20 ago. 2021.

ARA-SUL. Barragem de Corumana. S.D. Disponível em: <https://www.ara-sul.gov.mz/barragem-de-corumana/>. Acesso em: 23 nov. 2020.

ARA-SUL. Barragem dos Pequenos Libombos. S.D. Disponível em: <https://www.ara-sul.gov.mz/barragem-dos-pequenos-libombos/>. Acesso em: 23 nov 2020.

ARA-SUL. **Dado da oferta BPL- Corumana**. 2020

ARNALDO, C. et al. Casamentos Prematuros em Moçambique: Que Distritos Estão Mais Afectados?, edição-CEPSA, Maputo-Moçambique, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/83393552-Casamentos-prematuros-em-mocambique-que-distritos-estao-mais-afectados.html>. Acesso em: 05 mai. 2020.

ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA. **Lei de Águas- Lei nº 16/91, de 3 de agosto**. Moçambique, 1991.

ASSOCIAÇÃO LUSÓFONA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (ALER). **Energias Renováveis em Moçambique – Relatório Nacional do Ponto de Situação**. Segunda Edição. outubro 2017. Disponível em: https://www.aler-renovaveis.org/contents/lerpublication/aler_2017_oct_relatorio-nacional-ponto-situacao-renovaveis-em-mocambique.pdf. Acesso em: 10 mai. 2020.

ATLAS GEOGRÁFICO ESCOLAR /IBGE. - 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

BANCO MUNDIAL. **Estratégia Nacional de Assistência para Recursos Hídricos em Moçambique: Fazer a Água Atuar para o Crescimento Sustentável e a Redução de Pobreza**. Moçambique. 2007.

BANZE FÉLIX EUSÉBIO. Avaliação do conflito entre o controle de cheias e geração de energia: caso da barragem de Cahora Bassa-Moçambique. CURITIBA 2014

BARROS, O, M.; [et al]. **Manual de Controle do Tracoma**. 2001. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/manu_tracoma.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

BEZERRA JULIANA. Aspectos Gerais da África. s.d. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/aspectos-gerais-da-africa/>. Acesso: 27 dez. 2020.

BORGES, F. O.; FERREIRA, V. de O. **Planícies de inundação e áreas inundáveis: análise comparativa dos conceitos mediante aplicação nas bacias hidrográficas do ribeirão Bom Jardim e rio das Pedras, Triângulo Mineiro**. 2019. Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/1027>. Acesso em: 15 set. 2020.

BRANCO, M, C.; HENRIQUES, P, D.; CARVALHO, L, S. **O acesso à água e o desenvolvimento em África**. Portugal. 2007.

CAMPOS, A.; SOARES, A, M. **O acesso à água na América do Sul e em África, Diferenças e semelhanças**. Lisboa. 2008.

CASCÃO A. E. **Água: um recurso estratégico no continente africano**. 2010.

CHIMENE, C, A.; FILHO, F, A, S.; STUDART, T, M.; **Análise comparativa da cobrança do uso de água: caso de estudo do brasil e Moçambique**. BRASIL, 2016.

Clima-data.org. **Matola clima (Moçambique)**. S.D. Disponível em: [https://pt.climate-data.org/africa/mocambique/maputo/matola-507/#:~:text=Matola%20Clima%20\(Mo%C3%A7ambique\)&text=Matola%20tem%20uma%20temperatura%20m%C3%A9dia,m%C3%A9dia%20anual%20%C3%A9%20731%20mm..](https://pt.climate-data.org/africa/mocambique/maputo/matola-507/#:~:text=Matola%20Clima%20(Mo%C3%A7ambique)&text=Matola%20tem%20uma%20temperatura%20m%C3%A9dia,m%C3%A9dia%20anual%20%C3%A9%20731%20mm..) Acesso em: 15 set. 2020.

Conselho de Ministros, **Estratégia Nacional de Gestão de Recursos Hídricos**. Moçambique, 2007.

Conselho de Ministros. **Decreto nº 72/98: Cria base legal que permita a implementação de um Quadro de Gestão Delegado do Abastecimento de Água**. Moçambique 1998.

Conselho de Ministros. **Decreto nº 73/98: Cria o Fundo de Investimento e Patrimônio do Abastecimento de Água-FIPAG**. Moçambique 1998.

Conselho de Ministros. **Plano de Ação do Sector de Águas Para Implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2015 – 2030**. Moçambique 2018.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Sustentável (CNDS). **Relatório sobre a avaliação do grau de implementação da agenda 21 em Moçambique**. Moçambique, fevereiro de 2002.

Conselhos de Ministros. **Decreto nº 19/2009 Cria a Administração de Infraestruturas de Água e Saneamento**. Moçambique 2009.

Conselhos de Ministros. **Decreto nº 74/198: Cria o Conselho de Regulação de Abastecimento de Água- CRA.** Moçambique. 1998.

Conselhos de Ministros. **Política Nacional das Águas (Resolução de 7/95).** Moçambique 1995.

Conselhos de Ministros. **Política Nacional das Águas (Resolução n.º 46/2007).** Moçambique 2007.

CORREIA A. **Moçambique e o sector da água Desenvolvimentos no quadro institucional do Sector da água em Moçambique.** Portugal 2017.

CRANDELL, Caren J. the power of wetlands. 2021. Disponível em: <https://www.britannica.com/explore/savingearth/wetland>. Acesso em: 19 jun. 2021.

CUMBE Â. N. F. **O Património Geológico de Moçambique: Proposta de Metodologia de Inventariação, Caracterização e Avaliação.** Braga, dezembro de 2007.

DIALLO Mamadou Alpha. **Água e integração regional na África ocidental: Papel dos rios na economia política oeste africana.** 2013.

Direção de estudos económicos financeiro (DEEF). **POBREZA E BEM-ESTAR EM MOÇAMBIQUE: QUARTA AVALIAÇÃO NACIONAL Inquérito ao Orçamento Familiar-IOF 2014/15.** Moçambique. 2016.

Direção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento (DNAAS). **Plano de Ação do Sector de Água Para À Implementação dos Objetos de Desenvolvimento Sustentável 2015 – 2030–Volume II–Abastecimento de Águas e Saneamento.** Edição: Departamento de Planificação – DNAAS. Moçambique. 2018.

DNA. **Projeto de Análise do Risco de Cheia em Moçambique Relatório Final – Bacia do Rio Umbeluzi.** Fevereiro 2005.

DNA. **Projeto de Análise do Risco de Cheias em Moçambique Relatório Final – Bacia do Rio Incomati.** Fevereiro 2005.

DNA. **Projeto de Análise do Risco de Cheias em Moçambique Relatório Final – Bacia do Rio Maputo.** Fevereiro 2005.

DW BASIL. A disputa entre Egito e Etiópia pelas águas do rio Nilo. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zvLf3h1HsOE>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Escoamentos em uma bacia agrícola. 2008.

FIPAG. **MISSÃO, VISÃO E VALORES.** Moçambique, 2016. Disponível em: <http://www.fipag.co.mz/index.php/pt/sobre-nos/missao-visao-e-valores>. Acesso em: 14 abr. 2021.

FORTUNATO L. A. Geografia básica Características Gerais dos Continentes: África 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5813041-Geografia-basica-caracteristicas-gerais-dos-continentes-africa.html>. Acesso em: 15 out. 2020.

FUNAE, DNER. Atlas das Energias Renováveis de Moçambique Recursos e Projetos Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento.** 200?. 3ed.

GANDINI Rosana. Pré-Cambriano. 201?. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/pre-cambriano/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

Governo da Província de Maputo. **Perfis Distritais. Maputo. 2016.** Disponível em: <https://www.pmaputo.gov.mz/por/A-Provincia/Perfis-Distritais>. Acesso em: 10 jun. 2020

GOVERNO DO DISTRITO DE MAGUDE, Plano Local de Adaptação Face as Mudanças Climáticas, província de Maputo Novembro-2015.

GRAHAM Jay P.; HIRAI Mitsuaki.; KIM Seung-Sup.; An analysis of water collection labor among women and children in 24 sub-saharan african countries. 2016. Editor: Virginia J Vitzthum, Indiana University, united states.

Harvey, P.; Reed, B.; **Rural Water Supply in Africa.** Inglaterra 2004.

História geral da África, I: Metodologia e pré-história da África / editado por Joseph Ki-Zerbo. – 2.ed. rev. – Brasília: UNESCO, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Folheto Provincial de Maputo, 2017,** Maputo-Moçambique 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). MINISTÉRIO DA SAÚDE (MISAU). MOÇAMBIQUE Inquérito Demográfico e de Saúde 2003. MOÇAMBIQUE 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Anuário Estatístico 2019-Moçambique, Editor Instituto Nacional de Estatística, Maputo, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Anuário Estatístico, Província de Maputo: 2019, Cidade da Matola-Maputo, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Anuário Estatístico, Província de Maputo: 2019,** Editor Instituto Nacional de Estatística, Maputo, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Anuário Estatístico, Província de Maputo: 2016,** Editor: Instituto Nacional de Estatística. Maputo, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). III Recenseamento Geral da População e Habitação, 2007 Indicadores Socio-Demográficos Distritais - Maputo Província. Cidade da Matola-Maputo, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Inquérito Sobre Orçamento Familiar 2008/09 – Quadros Básicos.** Editor: Instituto Nacional de Estatística. Maputo, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). IV Recenseamento Geral da População e Habitação 2017 Resultados Definitivos – Moçambique. MAPUTO. ABRIL, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Projeções Anuais da População Total, Urbana e Rural, dos Distritos da Província de Maputo 2007 – 2040. Maputo 2010. Editor Instituto Nacional de Estatística

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Relatório Final do Inquérito ao Orçamento Familiar- IOF 2014/15, Quadros Básicos.** Editor: Instituto Nacional de Estatística. Maputo, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). **Relatório Final do Inquérito ao Orçamento Familiar- IOF 2014/15.** Editor: Instituto Nacional de Estatística. Maputo, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Resultados definitivos censo 2017 IV Recenseamento Geral da População e Habitação. MAPUTO. ABRIL, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE). Vamos todos contar Moçambique resultados preliminares, censo 2017 e definitivos de 2007 e 1997. Maputo. 2017. Disponível em: <http://www.ine.gov.mz/operacoes-estatisticas/censos/censo-2007/censo-2017/mapa-dos-dados-preliminares-2017-2007-e-1997.pdf/view>. Acesso em: 15 mai. 2020.

JALANE Orlando Inácio. **Carbono no solo e correlações com a dinâmica da paisagem: contribuição para o planeamento e gestão da bacia hidrográfica do rio Umbelúzi - Moçambique.** Fortaleza, 2020.

JORGE A. A. Impacto do fundo de investimento local na adopção de tecnologias agrárias: caso do distrito de Boane (2006-2011), Maputo, outubro de 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.uem.mz/handle/123456789/314>. Acesso em: 09 jun. 2020

KOBIYAMA, M.; MOTA, A.; CORSEUIL, C. **Recursos Hídricos e Saneamento.** 1ª Edição. Curitiba – PR. 2008.

LEMOS, M. **Ascaridíase (lombriga): o que é, sintomas e tratamento.** 2020. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/ascaridiase/>. Acesso em: 20 mar. 2021.

LEMOS, MARCELA. **Ancilostomíase: o que é, sintomas, transmissão e tratamento.** 2020. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/ancilostomiase/#:~:text=A%20ancilostom%C3%ADase%2C%20tamb%C3%A9m%20chamada%20de,dor%20na%20barriga%2C%20al%C3%A9m%20poder>. Acesso em: 20 mar. 2021.

MACARINI Paola Cristina. **Os recursos hídricos no continente africano: a atuação do african ministers' council on water.** FLORIANÓPOLIS, 2016.

MANHIÇA, L. MUNICÍPIO DA MATOLA: O gigante da indústria nacional. Moçambique. 2016. Disponível em: <https://www.jornalnoticias.co.mz/index.php/1-plano/57658-municipio-da-matola-o-gigante-da-industria-nacional>. Acesso em: 06 dez. 2020.

MANJORO, et al, **Desafios de Moçambique Após os Ciclones IDAI e Kenneth.** S.D. Disponível em: <https://iep.lisboa.ucp.pt/asset/4386/file>. Acesso em: 02 mar. 2021

MARANHÃO Fabiana. **É possível viver com 110 litros de água por dia? Veja como seria a sua vida.** Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/02/05/e-possivel-viver-com-110-litros-de-agua-por-dia-veja-como-ser>. Acesso em: 01 jul. 2021.

MEF – Ministério da Economia e Finanças. **Mapeamento dos Instrumentos e Sistemas de Monitoria sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, Maputo, Moçambique, 2016.

MELDAU, DEBORA, C.; **Dracunculíase**. 2009. Disponível em: <https://www.infoescola.com/doencas/dracunculíase/>. Acesso em: 20 mar. 2021.

MILHANO Ana Paula Ferreira Ribeiro da Costa. **Gestão dos recursos hídricos em Moçambique gaza – rio Limpopo**. Março 2008. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/1376>. Acesso em: 03 mai. 2020.

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE BOANE PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: primeira, **Moçambique. 2014**.

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE BOANE PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: _____. Edição: 2005, **Moçambique. 2005**

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE MAGUDE PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005, **Moçambique. 2005**

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE MANHIÇA PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005, **Moçambique. 2005**

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE MARRACUENE**

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE MATUTUINE**

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE MOAMBA PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005 **Moçambique. 2005**.

Ministério da Administração Estatal. **PERFIL DO DISTRITO DE NAMAANCHA PROVÍNCIA DE MAPUTO**. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005 **Moçambique. 2005**.

MINISTÉRIO DA PLANIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO. **Estratégia Nacional de Desenvolvimento (2015-2035)**. Maputo, 2014.

MINISTERIO DA SAUDE(BRASIL). **Saiba o que é esquistossomose. 2019**. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/53728-saiba-o-que-e-esquistossomose> . Acesso em: 20 mar. 2021.

Ministério para coordenação da ação ambiental e direção nacional de gestão ambiental (MICOA). **Relatório da avaliação participativa no âmbito da elaboração do plano de ação nacional para adaptação as mudanças climáticas**. Maputo. 2005.

Ministério para coordenação da ação ambiental e direção nacional de gestão ambiental (MICOA). **Programa de Ação Nacional para a Adaptação Às Mudanças Climáticas (NAPA)**. MOCAMBIQUE, dezembro de 2007.

MOPH. **Programa Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento Rural**. Moçambique 2010.

Moutinho W T. Regiões da África 201?. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/geografia/regioes-da-africa>. Acesso: 19 dez. 2020.

MUAIEVELA N. M. **Gestão de recursos hídricos de bacias de rios transfronteiriços: análise do grau de atendimento à demanda de água na bacia do rio Incomáti em Moçambique**. Rio de Janeiro. 2011

MUAIEVELA, N. M. **Gestão de recursos hídricos de bacias de rios transfronteiriços: análise do grau de atendimento à demanda de água na bacia do rio Incomáti em Moçambique**. Rio de Janeiro de 2011

MUBAI Boaventura Almeida, os serviços de extensão agrária pública ao pequeno agricultor familiar do distrito de Boane- Moçambique, MARINGÁ – PR 2014. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/2840>. Acesso em: 09 jul. 2021.

MUCHANGOS, A. **Moçambique Paisagens e Regiões Naturais**. 1999. Moçambique.

NOTISSO, P. F. **Aplicação do modelo weap na avaliação de alocação de água do reservatório dos pequenos Libombos, Moçambique**. Goiânia

OAU e ECA. **Population and Development in Africa 1994**. 1994. Disponível em: <https://www.unfpa.org/resources/population-and-development-africa>. Acesso em: 29 dez. 2020.

OCHA. Cyclones Idai and Kenneth. 2019. Disponível em: <https://www.unocha.org/southern-and-eastern-africa-rosea/cyclones-idai-and-kenneth>. Acesso em: 03 dez. 2020.

ONU. **World Population prospects 2019**. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>. Acesso em: 29 dez. 2020.

PAHECO, C. S. et al. **Recursos hídricos transfronteiriços e a gestão partilhada na bacia do Nilo africano**. Pernambuco, 2017

para Produção de Eletricidade. Moçambique. 2013. Disponível em: <https://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2018/04/MOZAMBIQUE-RENEWABLE-ENERGY-ATLAS.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

Pinheiro, A; Badia, S, B. **Efeitos da curva-chave sobre a curva de permanência dos**

PLAMA. **O Sector de Água em Moçambique**. 2ª Edição. Moçambique. 2016.

PNUD. Relatório do desenvolvimento humano 2020 A próxima fronteira O desenvolvimento humano e o Antropoceno. New York, 2020.

PORTO DE MAPUTO. **The port and the city**. S.D. Disponível em: <http://www.portmaputo.com/the-city-of-maputo/>. Acesso em: 17 mai 2021.

PPG Consulting. **Sobre Moçambique**. S.D Disponível em: <https://ppgconsulting.wordpress.com/mocambique/>. Acesso em: 10 mai. 2020.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 2002 GEO-3 Pasado, presente y futuro**. Nairobi-Kenya. 2002.

PROVÍNCIA DE MAPUTO. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005 **Moçambique. 2005**

PROVÍNCIA DE MAPUTO. Editor: Ministério da Administração Estatal, Edição: 2005 **Moçambique. 2005**

SILVA R. Moçambique: Pior seca dos últimos trinta anos no sul do país. Maputo, 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-002/mo%C3%A7ambique-pior-seca-dos-%C3%BAltimos-trinta-anos-no-sul-do-pa%C3%ADs/a-47712800#:~:text=Regi%C3%A3o%20sul%20de%20Mo%C3%A7ambique%20enfrenta,e%20o%20abastecimento%20de%20%C3%A1gua.&text=E%20a%20%C3%A1gua%20escasseia%20em,problema%20arrasta%2Dse%20desde%202016>. Acesso em: 27 mar. 2021.

SILVA, A. O Continente Africano. Goiânia. 2016. Disponível em: https://historiaecultura.ciar.ufg.br/modulo2/capitulo5/conteudo/arquivos/historiaafrica_mod2c_ap5.pdf. Acesso em: 16 dez. 2020.

TSANDZANA Armando Fernando. **Atlas sociodemográfico de Moçambique (1997 – 2007) –uma abordagem sig**. 2010.

UANDELA André. Gestão descentralizada dos sistemas de abastecimento de água: desafios de eficiência e sustentabilidade. Três estudos de caso. 2012.

UN DESA. **Word Population Prospects 2019**. Edição: primeira. 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>. Acesso em: 14 mar. 2021

UN. Relatório Sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2015. 2015. Disponível em: <http://abm.org.br/ods/wp-content/uploads/2017/10/Relatorio-sobre-os-Objetivos-do-Milenio-2015.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2021.

UNEP. **Africa Environment Outlook 2 Our Environment our wealth**. Nairobi-Kenya. 2006.

UNEP. **AFRICA WATER ATLAS**. Nairobi-Kenya. 2010.

UNEP. **Vital Water Graphics:An Overview of the State of the World’s Fresh and Marine Waters**. Nairobi-Kenya. 2002. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/vital-water-graphics-overview-state-worlds-fresh-and-marine-waters>. Acesso em: 01 set. 2021.

UNFPA. **World Population Dashboard**. 2020. Disponível em: <https://www.unfpa.org/data/world-population-dashboard>. Acesso em: 29 dez. 2020.

UNICEF; OMS.; **Drinking Water Equity, safety and sustainability**. New York. 2011.

UNICEF-MOZ. **Informe Orçamental 2017: Água, Saneamento e Higiene**. Moçambique. 2017.

UNICEF-MOZ. **Informe Orçamental 2017: Água, Saneamento e Higiene**. 2017.

UNICEF-MOZ. **Informe Orçamental 2018: Água, Saneamento e Higiene**. Moçambique. 2018.