

# **AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DA GESTÃO HÍDRICA DA BACIA DE MONAPO: NO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL NA CIDADE DE NAMPULA PELA FIPAG**

Gruma Hermínio Amaral  
Licenciando em ensino de Geografia<sup>1</sup>  
Universidade Rovuma - Nampula  
[gruma.amaral@outlook.com](mailto:gruma.amaral@outlook.com)

## **RESUMO**

O presente artigo foi construído na base de pesquisa bibliográfica e descritiva. O estudo tem como objectivo avaliar as estratégias de gestão de recursos hídricos da bacia de Monapo no fornecimento de água potável na cidade de Nampula. Os principais resultados de trabalho esperase que seja desenvolvido politicas que priorizam a construção de reservatórios de agua (lagos, barragens, ajuste de barragem já existente para atenderem a situação) de forma a minimizar futuramente o défice de fornecimento de agua. Sendo isso possível haverá muitos benefícios económico e social, diminuiria os possíveis problemas de saúde que podem surgir devido a qualidade de agua que a população usa.

Neste artigo será feito a avaliação da vulnerabilidade no que diz respeito a relação entre aos impactos de longos períodos de uma estação chuvosa para outra e a capacidade e esforços de gerenciamento dos riscos da FIPAG para garantir o fornecimento da água e o tratamento dos resíduos do tratamento de água.

As mudanças climáticas estão sendo destacados como sendo uma ameaça real ao mundo e tem havido vários esforços com vista à adoptar mecanismos que possam controlar e reduzir os seus efeitos actuais e evitar os possíveis desastres futuros.

**Palavras-chave:** Recursos hídricos, Monapo, Mudanças climáticas

---

<sup>1</sup> Graduando em Ensino de Geografia-habilidades em Turismo Universidade Rovuma - Nampula.

## **Introdução**

Nos últimos anos, existe uma pressão crescente das políticas internacionais alertando sobre a necessidade de uma gestão integrada dos recursos hídricos, precaução, racionalidade e parcimónia no uso das águas de forma a garantir sustentabilidade (geração actual e vindouras), devido a maior demanda em função do crescimento populacional que se regista no mundo e pela redução da quantidade e qualidade das fontes. Segundo COÊLHO (2001), embora existem grandes volumes de água no planeta, só apenas 2,8% são considerados adequados para o consumo humano, dos quais 2,2% encontram-se nas geleiras e apenas 0,6 nos rios lagos e lençóis subterrâneos. Ainda, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), mais de 70% da população mundial não dispõe de água potável (ONU, 1997).

Gerenciar águas implica em trabalhar com processos territoriais (naturais e sociais), com o objectivo de garantir água para os múltiplos usos, para as actuais e futuras gerações de forma sustentável. Segundo DIBIESO (2013), para que esse processo seja efectivo, é necessária a criação de uma ampla base de dados com informações as mais diversas, envolvendo aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos, políticos, culturais e o elenco dos diversos atores que interagem na utilização dos recursos naturais e/ou estabelecem suas mais diversas actividades na área da bacia. Essa base de dados, essencial para se reconhecer e melhor compreender as dinâmicas (físicas, bióticas e sociais) que operam na unidade bacia, é o ponto-chave para a gestão e para a tomada de decisões.

Segundo SHUBO (2003), o modo como os recursos hídricos segundo a qual são utilizados e gerenciados tem levado a um nível de degradação ambiental e risco iminente de escassez de água que comprometem a qualidade de vida das populações. O crescimento populacional vegetativo gera necessidade de investimentos para manutenção dos níveis de cobertura dos serviços de armazenamento e abastecimento de água. No entanto, como estratégias para superar esses problemas foi criado o conceito de gestão integrada dos recursos hídricos que segundo REBOUÇAS (2004), essa gestão na visão sistémica significa melhorar a compreensão de que a gestão que foi pelos rios é muito diferente da gestão hidrográfica como unidade básica de planeamento. Neste contexto, o presente trabalho tem como objectivo avaliar a gestão da bacia hidrográfica da albufeira de Monapo, desde o sistema de conservação até distribuição ao consumidor final.

## **Metodologias**

Para percepção de uma boa gestão de recursos hídricos da barragem de rio Monapo o estudo utilizou-se da pesquisa bibliográfica e descritiva

A base teórica para poder entender o objecto de estudo ou de pesquisa calcorreou na acepção de compreender a gestão das águas do Rio Monapo nos sistemas de armazenamento da barragem de Nampula e seus impactos ambientais face a mudança climáticas, isto é, averiguou-se em avaliar as estratégias de gestão de recursos hídricos da bacia de Monapo no fornecimento de água potável na cidade de Nampula, com o processo de método bibliográfico e de observação. Neste caso uma excelente gestão dos hídricos traz vários benefícios para o mundo no geral e em particular trará muitos ganhos a sociedade residente na cidade de Nampula (municípios), a estabelecimentos comerciais e industriais que depende praticamente das águas do rio Monapo para o seu funcionamento. Ainda mais, esse processo vai contribuir basicamente nos serviços económicos desenvolvidos ao longo da bacia do rio Monapo (agricultura e pesca) e consequentemente melhorar índices de saúde pública e de qualidade de vida.

O que me levou a escolher a área em estudo deve-se pelo facto de que as águas do rio Monapo abastecem a cidade de Nampula para o consumo como água potável, no uso em estabelecimentos comerciais e industriais fornecidas pelo FIPAG. São ainda mais utilizadas ao longo do seu percurso da bacia para a irrigação das culturas pelas comunidades que vivem ao redor, para a prática de pesca e são utilizadas por algumas empresas em Namialo e Monapo, por exemplo, a empresa de produção de bananas (Matanusca). Esse facto torna cada vez mais importante que o desenvolvimento dessa pesquisa de forma eficaz pode trazer propostas estratégicas na gestão da bacia do Monapo e consequentemente reduzir a demanda hídrica de todos que dependem do uso das suas águas. Isso pode tornar a vida dos municípios muito mais saudáveis se estabelecer o fornecimento eficaz da água potável na cidade de Nampula. Ira garantir o funcionamento integral das empresas e industrial depende das águas a produção e produtividade. Ainda mais pode reduzir a fome ao garantir à irrigação as culturas de forma permanente ao longo do ano.

Anualmente, no período entre Maio até novembro tem sido frequente o ineficiente fornecimento da água potável pela FIPAG na cidade de Nampula, ou seja, é frequente encontrar certas fontenárias publicas e torneiras dentro dos quintais ficarem alguns dias sem saírem água, algumas vezes quando sai água pode ser em algumas horas por dia. É ainda constate o uso de

água de poços em várias famílias para diversas finalidades, podendo ser em poços protegidos e desprotegidos.

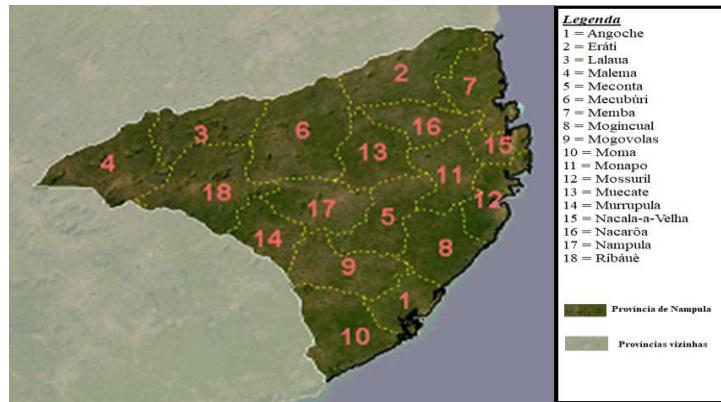
A expansão rápida da cidade com a criação de novos bairros, existência de novos estabelecimentos indústrias, comerciais que logicamente necessitam de maior uso de águas no seu funcionamento torna aumenta a demanda desse precioso líquido.

Face à essa situação coloca-se a seguinte questão: *Que avaliação se faz sobre a gestão das águas do Rio Monapo, desde a conservação desta na barragem de Nampula e seu abastecimento na cidade de Nampula pela FIPAG?* Capacidade insuficiente dos reservatórios utilizados pela FIPAG para armazenamento das águas e garantir o fornecimento eficiente de água ao longo de ano para responder a demanda crescente da expansão da cidade, maior desperdício das águas pela FIPAG nos seus sistemas de tratamento e distribuição, maior desperdício das águas pela população por falta de conhecimento e bases na gestão da água, aspectos ambientais, técnicos e económicos e falha de modelo utilizado pela FIPAG desde o armazenamento, tratamento até a distribuição de água.

Os principais resultados de trabalho espera-se que seja desenvolvido políticas que priorizam a construção de reservatórios de agua (lagos, barragens, ajuste de barragem já existente para atenderem a situação) de forma a minimizar futuramente o défice de fornecimento de agua. Sendo isso possível haverá muitos benefícios económico e social, diminuiria os possíveis problemas de saúde que podem surgir devido a qualidade de agua que a população usa.

### **Descrição da Área de estudo**

Nampula é uma província que fica localizada a Norte de Moçambique com área de 81.606 km<sup>2</sup>, constituída por 23 distritos. As suas coordenadas limítrofes: Latitude Norte - 13° 29' e 15° 54' 10" e Longitude Este 36° 41' 51" e 40° 47' 57". Nampula é limitada a Norte pelas províncias de Cabo Delgado e Niassa, a Sul pela província da Zambézia, a Este pelo Oceano Índico e a Oeste pelas províncias de Niassa e Zambézia, como ilustra a Figura 1.



**Figura 1:** Localização da província de Nampula (adaptado através de [www.maplibrary.org](http://www.maplibrary.org))

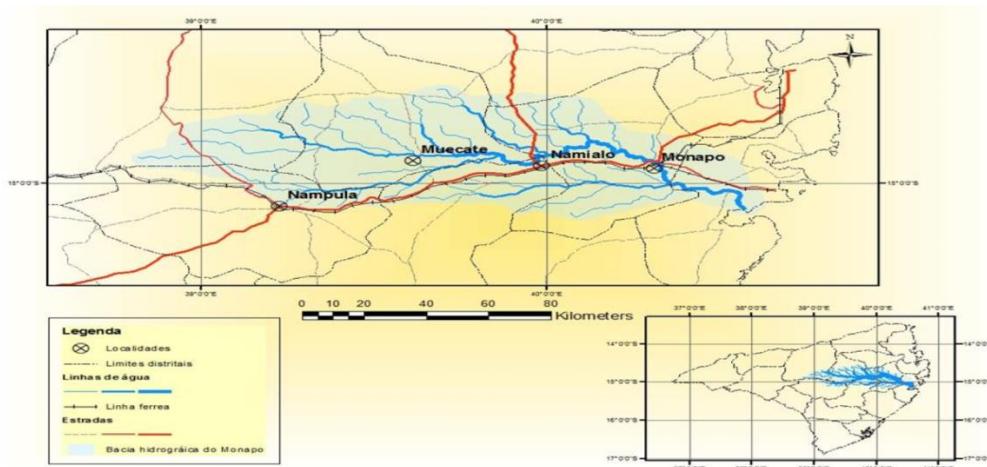
## Climatologia da Província de Nampula

A província de Nampula é caracterizada por clima semiárido a sub-húmido seco. A precipitação média anual varia de 800 a 1200 mm, enquanto a evapotranspiração potencial anual varia entre os 1300 e 1500 mm. A precipitação média anual pode localmente, em algumas regiões, exceder por vezes os 1500 mm, tornando-se o clima do tipo sub-húmido chuvoso. Em termos da temperatura média anual, durante o período de crescimento das culturas, há regiões cujas temperaturas excedem os 25 °C, embora em geral a temperatura média anual varie entre os 20 e 25 °C.

## Bacia hidrográfica do Rio Monapo

Em geral os rios moçambicanos apresentam cursos de água de regime periódico, alguns nascem dentro e outros fora do país. Na sua maioria drenam as suas águas de oeste para leste, devido à configuração do relevo, e atravessam sucessivamente montanhas, planaltos e planícies, desaguando no Oceano Índico (MUCHANGOS, 1999).

Os rios da província de Nampula nascem no interior da província, sendo que os principais são rios Lúrio e Monapo. O rio Monapo, em particular nasce concretamente no distrito de Mecuburi, com aproximadamente 8780 km<sup>2</sup>, como ilustra a Figura 3. Este rio abastece, para além da cidade de Nampula, a vila de Monapo, e algumas companhias industriais localizadas em Namialo, assim como a plantação de banana da Matanusca. As suas águas são usadas pela população que reside nas proximidades do rio para irrigar campos agrícolas e para consumo doméstico, (BANZE, 2016).



**Figura 3:** Localização da Bacia hidrográfica do rio Monapo (extraído de <http://www.maplibrary.org> ).

## Gestão dos Recursos Hídricos

A gestão das águas, a partir de qualquer bacia hidrográfica apresenta de certa forma uma estreita ligação entre a água, os demais recursos naturais e actividades humanas, (DIBIESO, 2013).

Neste caso, o gerenciamento integrado e os planos de manejo de bacias hidrográficas voltados aos recursos associados à água, são mais amplos e efectivos quando somam medidas de conservação do solo, dos remanescentes vegetacionais e fauna e com o controle de actividades rurais e urbanas” (SANTOS, 2004:37).

Segundo REBOUÇAS (2004) considera-se gestão integrada das águas numa visão sistémica que constitui melhor a compreensão de que a gestão da água que flui pelos rios é muito diferente da gestão de bacia hidrográfica como unidade básica de planeamento. A qualidade da água dos rios que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso da terra e com o grau de controlo sobre as fontes de poluição existentes na bacia.

A implementação eficiente da gestão integrada dos recursos hídricos leva em consideração nas questões ambientais, que surge como uma proposta de superação da inadequada utilização dos recursos naturais e da distribuição e organização da sociedade e das actividades económicas sobre o território, (DIBIESO, 2013). Sustenta ainda que é necessário destacar as questões legislativas devido a sua maior influência directa na implementação do planeamento, principalmente leis ligadas à preservação e conservação ambientais, urbanísticas, etc.

Segundo COELHO (2012) gestão dos recursos hídricos têm uma grande interacção com os demais componentes do meio ambiente, principalmente a ocupação e os usos dos solos. Os problemas crescentes relacionados com os recursos hídricos dizem respeito a adequação entre a demanda e oferta de água.

### **Modelos de gerenciamento de recursos hídricos**

Nos últimos anos as maiorias das bacias hidrográficas são afectadas pela intervenção e regulação humana. De forma a tornar eficiente essa intervenção humana, são implementadas sistemas de gerenciamento e desenvolvimento de recursos hídricos em bacias de rios, considerando e relacionando processos naturais, de mudança climática e variabilidade, gerenciamento de recursos hídricos, e regulação do reservatório ou retiradas de água (LIERSCH, S., et al, 2013).

De acordo com KOCK, atal (2011) existem vários modelos de reservatórios de água e opções de gerenciamento implementadas em diversas bacias pelo mundo, de acordo com a finalidade de criação de cada bacia hídrica. No entanto, KOCK e colaboradores sustentam ainda que o modelo integrado pode ser aplicado em diversas situações e possibilita o controlo e evitar impactos das mudanças climáticas no mundo actual que problemas ambientais são uma realidade por diversas situações (produção de energia, ingestão de irrigação do reservatório ou produção e distribuição de água potável), ou seja, o modelo integrado apresenta várias e possíveis estratégias de adaptação em termos de reservatórios, oferecendo três opções de gerenciamento:

- ✓ Descarga mínima diária variável para atender meta (por exemplo, ambientais) a jusante em consideração dos níveis máximos e mínimos de água no reservatório;
- ✓ Liberação diária baseada no rendimento de energia firme por uma usina hidroeléctrica: a liberação para produzir a energia necessária é calculada dependendo do nível da água (consideração dos níveis máximos e mínimos de água no reservatório);
- ✓ Liberação diária dependendo do nível da água: aumento/queda da liberação com aumento/queda do nível da água, dependendo do objectivo do manejo do reservatório.

O modelo de reservatório é funcionalmente usado para simular os efeitos de manejo do reservatório da água nas bacias hídricas. Esse modelo simula situações relacionadas com conflitos da gestão de água para produção de água potável, produção agrícola e produção de energia hidroeléctrica, simulação dos impactos das mudanças climáticas e da variabilidade. Mas

apresenta algumas desvantagens de não conseguir simular possíveis situações de inundações e secas (armazenamento de água das inundações), KOCH et al (2011).

Segundo ALBINO (2012), o governo moçambicano estabeleceu como base para a gestão de recursos hídricos os mecanismos legais e institucionais:

### **Mecanismos Legais**

Os instrumentos legais para a gestão dos recursos hídricos incluem a Lei das Águas (1991); a Política Nacional de Águas (1995), sendo posteriormente revisada em 2007; a Política Tarifária de Águas (1998) e um conjunto de decretos.

#### **b) *Lei das Águas (1991)***

A Lei das Águas (1991) considera como domínio público do recurso hídrico: as águas interiores, as superficiais e os respectivos leitos e as subterrâneas. Além disso, todas as respectivas águas descritas anteriormente são tidas como propriedades do Estado-Nação. Constituem ainda domínio público hídrico as obras, equipamentos hidráulicos e suas dependências realizadas pelo Estado-Nação ou por sua conta.

Essa lei introduz a descentralização na gestão dos recursos hídricos, cooperação institucional, participação pública na tomada de decisão, licenciamento no uso da água, princípio de poluidor pagador, o papel do sector privado no desenvolvimento dos recursos hídricos, cooperação internacional em rios compartilhados, bacia como unidade de gestão dos recursos hídricos e a necessidade da preservação, uso eficiente e sustentável dos recursos hídricos e as prioridades no abastecimento (Lei da Água, 1991, apud ALBINO 2012).

#### **c) *Política Nacional de Águas de Moçambique 2007***

A Política Nacional de Águas, revisada em 2007, preconiza em seus objectivos a redução da vulnerabilidade das cheias e secas através de uma coordenação e planeamento, uso de medidas estruturais e não estruturais em áreas ciclicamente afectadas; promoção da paz e integração regional e garantia de recursos hídricos para o desenvolvimento de Moçambique através da gestão conjunta da água em bacias hidrográficas compartilhadas.

Neste contexto, a Política Nacional da Água (2007), apud ALBINO 2012) indica como principais políticas das águas definidas como sendo:

- ✓ Adopção da gestão integrada dos recursos hídricos, considerando a bacia hidrográfica como unidade fundamental.

- ✓ Gestão e planeamento que respeita a relação intrínseca entre águas superficiais e subterrâneas, aspectos relacionados com a qualidade e quantidade, preservação ambiental e necessidades ambientais.
- ✓ Dar à água um valor económico que ultrapasse o seu valor social;
- ✓ Aumento da participação dos tomadores de decisão através da descentralização;
- ✓ Educação em água;
- ✓ Melhoramento no inventário dos recursos hídricos e registo dos usuários da água.

## **Mecanismos Institucionais**

### **a) Nível Nacional**

O Conselho Nacional de Águas (CNA), criado sob a égide da Lei das Águas (1991), é um órgão consultivo do Conselho de Ministros para a implementação das políticas da água e outros aspectos relevantes para a gestão da água. Tomam parte deste conselho todos os Ministérios interessados no sector da água, sendo presidido pelo Ministério das Obras Públicas e Habitação: responsável pelo controle e direcionamento do sector das águas a nível superior, (BARROS, 2009). Dentro do Ministério das Obras Públicas e Habitação se encontra a Direcção Nacional da Água que é responsável pela elaboração e implementação das políticas da água, planeamento e gestão dos recursos hídricos e promoção da cooperação em bacias de rios compartilhados.

### **b) Nível Regional e Local**

Sob a tutela da Direcção Nacional da água estão respectivamente as Administrações Regionais de Águas (ARAS). Estas têm a função de promover a gestão operacional e desenvolvimento dos recursos hídricos no nível da bacia hidrográfica. (Barros, 2009 apud ALBINO 2012).

As ARAS podem incluir uma ou mais bacias hidrográficas e são dotadas de personalidade jurídica e administrativa, autonomia financeira e patrimonial. Elas são constituídas por Unidades de Gestão de Bacias<sup>12</sup> (UGBs). Cada UGB comprehende Comités de Bacias (CBs) que são representados por todos os tomadores de decisões (Barros, 2009 apud ALBINO 2012), incluindo os usuários da bacia, municípios e investigadores. Os CBs são órgãos de consulta em questões tais como o plano de alocação anual da água, projectos de desenvolvimento dos recursos hídricos e mitigação de eventos hidrológicos extremos. Também fornecem informações necessárias à UGB sobre o registo de novos usuários (Barros, 2009, ALBINO 2012).

## **Mudanças climáticas e seus efeitos sobre o meio ambiente**

As mudanças climáticas estão sendo destacados como sendo uma ameaça real ao mundo e tem havido vários esforços com vista à adoptar mecanismos que possam controlar e reduzir os seus efeitos actuais e evitar os possíveis desastres futuros. Algumas das consequências de mudanças climáticas que já se fazem sentir no mundo em particular em Moçambique são: Variações dos círculos das chuvas em estações do ano; Aumento das temperaturas. Devido a essas variações climáticas, observa-se certa vulnerabilidade ambiental da natureza, isto é, a natureza apresenta sensibilidade dos ecossistemas ao distúrbio humano.

## **Vulnerabilidade a mudanças climáticas**

Para O'BRIEN, SYGNA e HAUGEN, (2004), existem três características de vulnerabilidade que são importantes para serem destacados: 1) A vulnerabilidade é inherentemente um conceito diferencial, porque riscos ou mudanças e a capacidade de lidar com eles variam em todo o espaço físico, bem como entre e dentro de grupos sociais; 2) A vulnerabilidade depende da escala. Isto é, varia de acordo com a unidade de análise, de “país” para “região”, “comunidade” ou “grupo social”. Embora um país não seja considerado vulnerável a mudanças ambientais, é provável que existam regiões ou grupos dentro desse país que são realmente vulneráveis e 3) A vulnerabilidade é dinâmica e pode mudar ao longo do tempo conforme as estruturas e condições subjacentes mudam.

Neste artigo será feito a avaliação da vulnerabilidade no que diz respeito a relação entre aos impactos de longos períodos de uma estação chuvosa para outra e a capacidade e esforços de gerenciamento dos riscos da FIPAG para garantir o fornecimento da água e o tratamento dos resíduos do tratamento de água.

Na prática, quanto maior for à diferença entre o estado actual e desejado, maior a sensibilidade do sistema. Apesar de que, essa proporcionalidade esteja a indicar o sistema esteja sujeita a uma maior vulnerabilidade, devido a maior diferença de adaptação, (LIERSCH, 2011).

Segundo ZERMOGLIO (2012), as mudanças do clima têm apresentado alguns problemas comuns que compartilham um conjunto de características:

- ✓ **Interdependências** – têm muitos factores interdependentes e é, muitas vezes, multi-causal. Essa característica tem como exemplo, as mudanças climáticas combinadas com outros factores, tais como crescimento populacional e as demandas crescentes de água,

provavelmente irão intensificar os desafios existentes na gestão da água para o consumo humano e irrigação das culturas, os quais são exacerbados pela precipitação e escoamento médios.

- ✓ **Complexidade** – não tem soluções óbvias e são socialmente complexos. Neste caso, podem ser estabelecidas algumas estratégias para enfrentar esse complexo como a liquidação de activos, e retirar crianças da escola para a colocar a trabalhar em quintas ou a zelar pelo gado, como uma resposta à vulnerabilidade climática, pode ter impactos adversos sobre os meios de subsistência.
- ✓ **Requer uma perspectiva de várias partes interessadas**, que raramente se localiza convenientemente no âmbito da responsabilidade de apenas uma organização ou departamento e, normalmente envolve mudanças de comportamento.
- ✓ **Controvérsia** – pode parecer ser intratável ou em desacordo com outras opções. A eficiência das entradas e, portanto da rentabilidade, por exemplo, poderá ter de ser comprometida, a fim de adaptar a demanda de água a certas condições climáticas.

A implementação e resolução desses problemas passa necessariamente em colaboração e coordenação entre as políticas desenhadas e execução de programas que podem obrigar a quem toma as decisões incluir informações sobre o clima dentro de definições explícitas de tempo, contexto, vulnerabilidade e incerteza na elaboração de políticas ou estratégias e na implementação de acções, (ZERMOGLIO, 2012).

### **Considerações finais**

Por fim, cabe-nos o desafio de tecer algumas conclusões, Nampula é caracterizada por clima semiárido a sub-húmido seco, onde de maneira mais ampla os rios moçambicanos apresentam cursos de água de regime periódico.

A barragem de Monapo é a que abastece toda cidade de Nampula com isso temos visto que as águas por vezes não chega para todos, isto é, no período de seca e de estiagem o rio fica muito baixo o que dificulta o joramento de água potável nas torneiras, por isso devia-se ampliar a barragem e construir mais reservatório de água como forma de gerenciamento de água para evitar sofrimento no período de seca, ainda mais pode reduzir a fome ao garantir à irrigação as culturas de forma permanente ao longo do ano. O Rio Monapo como ele nasce na província significa que depende principalmente das chuvas e do escoamento de águas superficiais que

entram, com isso de certa forma tem levado a uma crise hídrica para a população da cidade de Nampula e provavelmente outras entidades e comunidades que usam a água do rio Monapo.

A implementação eficiente que a gestão integrada dos recursos hídricos leva em consideração nas questões ambientais, que surge como uma proposta de superação da inadequada utilização dos recursos naturais e da distribuição e organização da sociedade e das actividades económicas sobre o território, sustenta ainda que é necessário destacar as questões legislativas, mudanças climáticas foi destacado como sendo uma ameaça real ao mundo e tem havido vários esforços com vista à adoptar mecanismos que possam controlar e reduzir os seus efeitos actuais e evitar os possíveis desastres futuros.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALBINO A. J. Bases *Geoambientais para a Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Umbeluzi* Moçambique. Disser/UFRJ. Rio de Janeiro, 2012.
- BANZE, Abelardo Gregório. *Caracterização geoquímica de sedimentos e águas da bacia hidrográfica do rio Monapo (Nampula, Moçambique)*. MS thesis. Universidade de Aveiro, 2016.
- COÊLHO, Adalberto Cavalcanti. "Manual de Economia de Água (Conservação de Água)." *Comunigraf Editora. Olinda-PE* (2001).
- COELHO, Ana Carolina Pinto. *Agregação de novas variáveis ao processo de planeamento urbano e regional sob a perspectiva de gestão dos recursos hídricos*, 2012
- KOVATS, S, K L Ebi, en B Menne. *Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change*. Health and Global Environmental Change Series N°. 1, Copenhagen: World Health Organization, 2003, 112.
- LIERSCH, S., „Vulnerability. Adam and Eve at the North Pole. Potsdam: PIK, 2011.
- LIERSCH, S., et al. *Vulnerability of rice production in the Inner Niger Delta to water resources management under climate variability and change*. *Environmental science & policy* 34 (2013): 18-33.
- MUCHANGOS, Aniceto. *Moçambique: paisagens e regiões naturais*. Tipografia Globo, Lda., 1999.
- O'BRIEN, K, L Sygna, en J HAUGEN. „Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway. Climatic Change (Springer Netherlands) 64, nr. 1 (2004): 193-225.

REBOUÇAS, A. *Uso inteligente da água*. São Paulo, Escrituras Editora, 2004.

SANTOS, R. F. dos. *Planejamento Ambiental*: teoria e prática. São Paulo: Oficina Textos, 2004.

SHUBO, Tatsuo. "Sustentabilidade do abastecimento e da qualidade da água potável urbana." *Escola Nacional de Saúde Pública. Fund. Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, Brasil* (2003).

[www.atlasrenovaveis.co.mz/ptpt/conteudo/recurso-hidrico](http://www.atlasrenovaveis.co.mz/ptpt/conteudo/recurso-hidrico)

ZERMOGLIO, F. *Respondendo as mudanças climáticas em Moçambique: Tema 1: Aviso Prévio a uma Escala Maior: componente Gestão de Informação*. Maputo: INGC. 2012.