



UNILAB

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

HUGUETH NADINA LUBANZADIO

**O PLANO NACIONAL DA ÁGUA EM ANGOLA: UM DIAGNÓSTICO DA
EXECUÇÃO DE AÇÕES RELACIONADAS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

ACARAPE – CEARÁ

2020

HUGUETH NADINA LUBANZADIO

**O PLANO NACIONAL DA ÁGUA EM ANGOLA: UM DIAGNÓSTICO DA
EXECUÇÃO DE AÇÕES RELACIONADAS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Energias do Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Energias.

Orientadora: Profa. Dra. Rejane Felix Pereira

ACARAPE – CEARÁ

2020

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Lubanzadio, Hugueth Nadina.

L927p

O plano nacional da água em Angola: um diagnóstico da execução de ações relacionadas ao abastecimento de água / Hugueth Nadina Lubanzadio. - Redenção, 2020.

50f: il.

Monografia - Curso de Engenharia de Energias, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2020.

Orientador: Profa. Dra. Rejane Felix Pereira.

1. Abastecimento de água. 2. Plano Nacional de água. 3. Angola. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 628.1

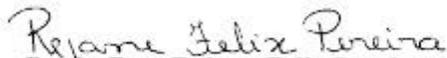
HUGUETH NADINA LUBANZADIO

**O PLANO NACIONAL DA ÁGUA EM ANGOLA: UM DIAGNÓSTICO DA
EXECUÇÃO DE AÇÕES RELACIONADAS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

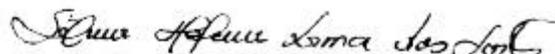
Monografia apresentada como requisito para a obtenção do título de Engenheira de Energias,
na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB – Campus
dos Palmares.

Aprovado em: 15/10/2020

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Rejane Felix Pereira (orientadora)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB


Profa. Dra. Silvia Helena Lima dos Santos

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB


Prof. Francisco Antonio Fernandes Moreira

Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral
– CGIRS-RMS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, pois creio que Ele é quem nos capacita e a nossa força vem dele. Ele nos dá condições de vida para alcançar nossos objetivos, tanto na vida acadêmica quanto na vida pessoal. E também o agradeco por me ajudar a suportar tudo o que eu já passei durante o curso, como reprovações, choros, entre outras situações.

Ao meu Pai, Finance Lubanzadio (*In Memoriam*), que não teve a oportunidade de estar aqui na terra e ver a sua filha se tornando engenheira, mas que faria de tudo para que eu me formasse, à minha querida e amada mãe, Antonieta Diassilua, que sempre fez de tudo para que não me faltasse o necessário, pela educação que recebo dela e por tudo que ela ainda faz por mim, mesmo com o pouco, ela consegue cuidar-me no seu melhor e abdicar de algumas coisas por mim, serei eternamente grata.

Aos meus familiares, os meus irmãos em particular, Álvaro Garcia Lubanzadio, Benedito Venâncio Lubanzadio, Cláuris Daniel Lubanzadio e António Mambuene Lubanzadio, por me auxiliarem financeiramente e acreditarem nas minhas capacidades, às minhas irmãs por estarem sempre conectadas a mim, me ouvindo e me dando força, principalmente a Glória Marinela Lubanzadio e a Dina Paulina Lubanzadio

Aos meus amigos e amigas que deixei em Angola, que a distância não conseguiu nos separar e com quem eu posso sempre contar, como a Rosaldina Quizila, Isabel Quizila, Mária Emanuel, Noémia José, Ornela Lelo, Kutonda Helena José, Ana Patrícia, Aires do Rosário, aos amigos que tive a oportunidade de conhecer e que se tornaram como irmãos e irmãs, como a Helena Gunza, Loias Wango, Sara Calumbi, Malmiquer Baptista, Felizbela Miranda, Milva Sengo, Hermelindo, Dalack, Bernalize, Hilquias, Vicente, NB, Emanuel, entre outros, e minha amiga que sempre me acompanhou tornando-se uma irmã, Isabel Waku Holadês Lema.

Aos colegas que sempre tive a oportunidade de estudar e dividir os conhecimentos, como a Neyla Daquá, Fausta Joaquim, Atália Canda, Munira Sampaio, Lamba Gomes, Julião Langa, Welington Martins, Cátia Séca, e para fechar esse ciclo final de pessoas que a universidade trouxe para mim, agradeço ao meu namorado e futuro marido, Sebastião Martinho Chiquete, pelo amor, carinho, incentivo, apoio, respeito, cuidado,

companheirismo, por suportar as minhas chatices, choros, e dificuldades, contudo, agradeço a ele por tudo que já fez por mim.

À Unilab pela oportunidade de aprender mais, por proporcionar a integração com colegas de outros países e conseqüentemente, conseguimos aprender uns com os outros. Aos professores, pela preparação para um futuro profissional, e especialmente à minha querida orientadora Rejane Félix Pereira, ou também pode ser mencionada como “Mamãe Rejane” por ter um coração de mãe, pela paciência, dedicação, esforço, e compressão pelo facto de entender o estado, ou a situação do estudante.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram com o meu crescimento acadêmico.

“Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista.”

Bill Gates

RESUMO

A água é um recurso indispensável e o seu acesso é essencial para a população. Entretanto, em Angola, a população enfrenta inúmeras dificuldades para o transporte de água e para manutenção de sua qualidade, o que contribui para o aumento do número de óbitos de crianças provocados por doenças de veiculação hídrica. A estrutura legal que embasa todas as questões relacionadas às águas é a Lei das Águas de Angola (lei nº 06/2017) no qual mostra que a gestão de recursos hídricos se dispõe a tratar de igual modo o uso da água e prescreve a execução do Plano Nacional da Água que logo após foi consolidado pelo Decreto Presidencial nº 126/2017, que vem determinar as estratégias relacionadas a gestão dos recursos hídricos. Nesse plano estão previstas todas ações para gestão adequada desse recurso nos períodos de curto (2017), médio (2025) e longo prazos (2040), sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é fazer um diagnóstico da situação atual da execução deste plano, que estão relacionados ao abastecimento e tratamento de água para consumo humano em Angola. Para a elaboração deste trabalho realizou-se pesquisas na literatura, dentre outros meios e observações, em que se constatou que diversas ações importantes para abastecimento de água com qualidade e em quantidade adequadas para população angolana ainda não foram totalmente executadas, tendo em vista que as estratégias dentro do Plano Nacional de Desenvolvimento de Angola previstas para até 2025 não obtiveram os resultados esperados. Dessa forma, concluiu-se que a Lei das Águas é um instrumento completo, no entanto o Plano Nacional de Águas, mesmo especificando o objetivo de atingir uma cobertura de abastecimento de água de 95% na área urbana e de 85% na área rural e uma cobertura de tratamento de esgoto de 80% na área urbana e de 65% na área rural até o ano de 2025, não apresenta um cronograma de execução das ações relacionadas com os prazos propostos e que também devem estar alinhados com o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) de Angola. Mediante essa análise é possível verificar que nem todas as ações contidas neste plano foram contempladas, e algumas ainda se encontram em andamento. Discutindo cada ponto, termina-se por concluir que no Plano Nacional da água apresentado surge uma medida que ainda não chegou a ser realizada, deste modo presume-se que há capacidades para superar todo tipo de problemas relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos.

Palavras-chave: Abastecimento de Água. Plano Nacional de Água. Angola.

ABSTRACT

Water is an indispensable resource and its access is essential for the population. However, in Angola, the population faces difficulties in transporting water and maintaining its quality, which contributes to the increase in the number of child deaths caused by waterborne diseases. A legal framework that underpins all water-related issues is the Angolan Water Law (law No. 06/2017) in which it shows that water resource management has equal treatment of water use and prescribes the execution of the Plan Nacional da Água, which shortly afterwards was consolidated by Presidential Decree nº 126/2017, which determines the strategies related to the management of water resources. In this plan, all the actions for managing these short (2017), medium (2025) and long term (2040) resources are foreseen, therefore, the main objective of this work is to make a diagnosis of the current situation of the execution of this plan, which are related to the supply and treatment of water for human consumption in Angola. For the elaboration of this work, researches were carried out in the literature, among other means and criteria, in which it was found that several important actions for supplying water with quality and in quantity necessary for the Angolan population have not yet been fully executed, considering that the within the National Development Plan of Angola scheduled for until 2025, they did not obtain the expected results. Thus, it was concluded that the Water Law is a complete instrument, however the National Water Plan, even specifying the objective of achieving a water supply coverage of 95% in the urban area and 85% in the rural area and coverage of sewage treatment of 80% in the urban area and 65% in the rural area by the year 2025, does not present a schedule for the implementation of actions related to the proposed deadlines and which should also be eliminated with the National Development Plan (PND) of Angola. Through this analysis, it is possible to verify that not all the actions contained in this plan were contemplated, and some are still in progress. Discussing each point, it ends up fulfilling that in the presented National Water Plan a measure appears that has not yet been carried out, thus it is assumed that there are resources to overcome all kinds of problems related to the management of water resources.

Keywords: Water Supply. National Water Plan. Angola.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Esquema conceitual de um sistema de abastecimento de água para consumo humano.....	16
Figura 2 – Captação superficial	17
Figura 3 – Adução.....	18
Figura 4 – Caminhões cisternas/caminhões pipa em Angola	23
Figura 5 – Outro exemplo de caminhões cisternas/caminhões pipa em Angola	23
Figura 6 – Chafariz usado em Angola	24
Figura 7 – Outro exemplo de chafariz	24
Figura 8 – Exemplo de poço protegido.....	25
Figura 9 – Probabilidade diária de precipitação.....	27
Figura 10 – Localização da bacia do rio Zambeze.....	30
Figura 11 – Caracterização do território angolano.....	34
Figura 12 – Mapa de Angola com a indicação das províncias e cidades	34
Figura 13 - Barragem de Laúca.....	39
Figura 14 - Barragem de Cambambe	39
Figura 15 - Barragem de Capanda	40
Figura 16 - Construção da barragem de Caculo Cabaça.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas e ações para a gestão dos recursos hídricos em Angola.....	35
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANGOP	Agência Angola Press
EPAL	Empresa Pública de Águas em Luanda
ETA	Estação de Tratamento de Água
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
INAMET	Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica
INHR	Instituto Nacional de Recursos Hídricos em Angola
MINEA	Mistério da Energia e Águas
MoGeCa	Modelo de Gestão Comunitária de Água
ONU	Organização das Nações Unidas
PNA	Plano Nacional da Água
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SES/SP	Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Objetivo geral.....	11
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	13
2.1.1 Doenças provocadas pela falta de abastecimento de água tratada	19
2.1.2 Abastecimento de água em Angola	21
2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS	25
2.2.1 Recursos hídricos em Angola.....	27
2.3 LEI DAS ÁGUAS EM ANGOLA	28
2.4 PLANO NACIONAL DA ÁGUA (PNA) EM ANGOLA	29
3. METODOLOGIA	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1 ANÁLISE DA LEI DAS ÁGUAS E DO PLANO NACIONAL DA ÁGUA (PNA).....	35
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44

1. INTRODUÇÃO

Angola é um país do continente africano, tendo como capital a cidade de Luanda, tornou-se independente em 11 de novembro de 1975, no qual teve como colonizadores os portugueses, porém, constata-se que a sua desestruturação é por consequência da guerra civil que causou 27 anos de conflitos, e a paz neste país veio reinar somente em 04 de abril de 2002, o que trouxe uma escassez de infraestruturas de saneamento básico e equipamentos necessários para atender a demanda por água em algumas regiões do país.

A água é um recurso natural abundante no país, porém, poucos têm o privilégio de ter este bem precioso, em específico, a água potável. Dando ênfase a isso, Angola é um país rico em recursos hídricos, há muitos rios, sendo assim, não há necessidade de fazer com que outras pessoas não tenham acesso a este bem tão precioso que é a água.

O acesso à água canalizada é essencial, pois a falta de abastecimento de água faz com que a população enfrente dificuldades, como coletar água em outros lugares e transportar com baldes e vasilhames para as suas casas, além do mais, as mulheres têm que suportar o peso de vasilhame de água cheia na cabeça, tendo o cuidado de não deixar cair no caminho. E a pergunta que não se cala é: até quando isso vai acontecer?

A população angolana enfrenta inúmeras dificuldades para o transporte de água e muitas crianças morrem de doenças causadas pela falta de saneamento básico, como a diarreia por exemplo. E se a água não chega para todos, será que é pela má gestão deste recurso? É o que se pretende descobrir, e propor soluções para melhorias. É inconveniente saber que Angola, principalmente uma cidade capital não consegue levar água para todos. Assim, espera-se que este tema venha contribuir para o entendimento dos demais, para a melhoria e o avanço do país.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste trabalho é mostrar um diagnóstico da situação atual da execução do Plano Nacional da Água em Angola.

1.2.2 Objetivos específicos

- Conhecer o sistema de abastecimento de água;
- Analisar as causas da falta de distribuição de água em algumas localidades da cidade de Luanda;
- Apresentar o conceito de uma boa gestão de recursos hídricos;
- Mostrar que a falta de tratamento de águas pode acarretar doenças;
- Trazer uma abordagem sobre a lei das águas e o Plano Nacional da Água (PNA) em Angola;
- Trazer alguns pontos importantes que constam no PNA para uma análise particularizada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Collichonn e Tassi (2008), definem a água como sendo uma substância que possui características raras, totalmente diferente das características de outras substâncias, o que justifica a sua essencialidade para a vida humana, e ainda determina o desenvolvimento que uma região, país ou sociedade pode alcançar (SETTI *et al.*, 2001). O uso irracional da água, bem como o crescimento populacional e a poluição ambiental a nível mundial estão tornando esse bem cada vez mais escasso no mundo.

Segundo Mihelcic *et al.* (2018), a água é indispensável, servindo para uma série de atividades humanas, e que para Heller e Pádua (2016), essas atividades podem ser de usos consuntivos e não consuntivos. As atividades de usos consuntivos correspondem ao abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação, aquicultura. E, dentre as atividades de usos não consuntivos pode-se citar, a geração de energia hidrelétrica, navegação, recreação e harmonia paisagística, pesca, e ainda, diluição, assimilação e afastamento de efluentes.

Tucci *et al.* (2015), afirmam que os sistemas de abastecimento de água são dimensionados exatamente para atender à demanda da população. No entanto, Heller e Pádua (2016) citam que o abastecimento doméstico por meio de canalizações, deve ser estimado para atender as necessidades atuais e futuras de uma comunidade. Tais necessidades são agrupadas em usos doméstico, comercial, industrial:

- Dentro do uso comercial, tem-se uma série de tarefas que são a ingestão, preparo de alimentos, higiene (tanto da moradia como pessoal), limpeza de utensílios, lavagem de roupas, descarga de vasos sanitários, lavagem de veículos, irrigação de jardins, hortas e pomares domiciliares, dentre outras.

- No que se refere ao uso comercial, tem-se as lavanderias, bares, restaurantes, hotéis, postos de combustíveis, clubes e hospitais, sendo que estes estabelecimentos, possuem um maior consumo de água.

- Para o uso industrial, pode-se citar os estabelecimentos situados no interior da área urbana que coligam a água no produto e que necessitam de uma boa quantidade de água para limpeza, como indústrias de cervejas, refrigerantes ou sucos, laticínios, matadouros e frigoríficos, curtumes, e a indústria têxtil. E por fim, o uso público que serve para irrigação de jardins, canteiros e praças, lavagem de ruas, de espaços públicos, de banheiros e de

lavanderias públicas, alimentação de fontes, combate a incêndios, abastecimento de edifícios públicos, envolvendo hospitais, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários.

Compreende-se que Heller e Pádua (2016) trazem diversos usos que atendem a diferentes demandas, e com isto, as necessidades podem ser classificadas de acordo com as categorias a seguir:

- Usos relacionados com a proteção da saúde humana: são considerados usos essenciais, e a falta destes pode ocasionar transmissão de doenças para o homem;
- Usos com relação ao preparo de alimentos: envolve o próprio preparo de alimentos, e a limpeza de utensílios de cozinha;
- Usos que relacionam atividades econômicas;
- Usos com o objetivo de erguer o nível de conforto, à satisfação estética e cultural das pessoas e à manutenção dos espaços públicos urbanos e rurais.

A água possui um papel eficaz à sobrevivência humana, e a sua disponibilidade na natureza não tem sido satisfatória para atender à demanda em muitas localidades, e isto está se agravando cada vez mais, visto que na década de 2000 a estimativa mostrou que mais de 1 bilhão de pessoas vivem em condições insuficientes de disponibilidade de água para consumo e que, em 25 anos, cerca de 5,5 bilhões de pessoas estarão vivendo em áreas com moderada ou séria falta de água (SETTI *et al.*, 2001).

Setti *et al.* (2001), explicam que quando se analisa a problemática da falta de água de maneira global, observa-se que existe quantidade de água suficiente para o atendimento de toda a população. No entanto, a distribuição inconstante dos recursos hídricos e da população sobre o planeta acaba por gerar cenários adversos quanto à disponibilidade hídrica em diferentes regiões. Dada a esta situação, justifica-se a implementação de sistemas de abastecimento de água que devem ser capazes de prover água com qualidade, de uma forma regular e acessível para as populações (HELLER; PÁDUA, 2016).

Um sistema de abastecimento de água compreende três vertentes, a saber, quantidade, qualidade e excelência. Com relação a quantidade, um sistema de abastecimento deve disponibilizar água em quantidade necessária para suprir a demanda de projeto; no que concerne à qualidade, esse sistema é responsável por garantir uma qualidade da água adequada que será distribuída à população; E por fim, no que refere a excelência, esse sistema deve agregar, de certa forma, as vertentes anteriores para que se possa promover o desenvolvimento desse serviço de uma forma sustentável tanto nos aspectos sociais, como econômicos e ambientais (OLAIA, 2012).

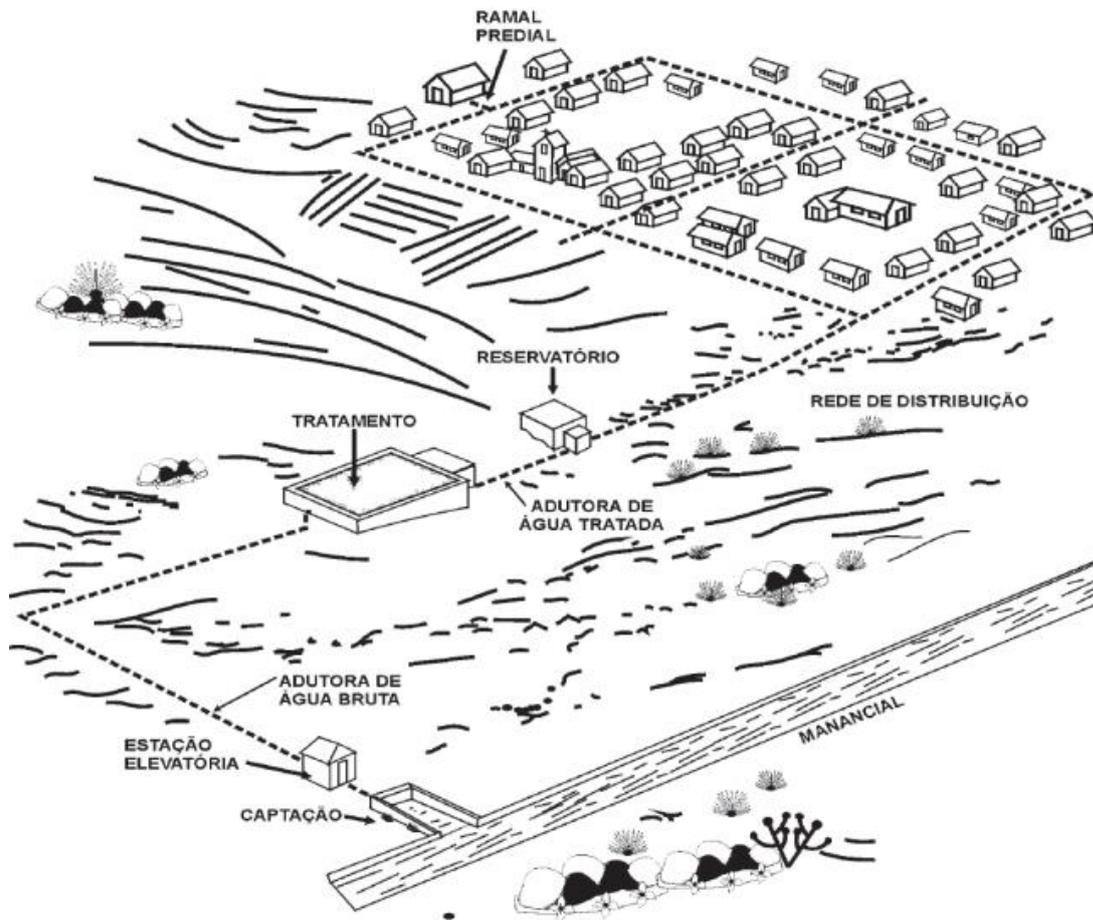
Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU Brasil (2019), a exploração excessiva das reservas de águas subterrâneas juntamente com a poluição dos mananciais e com o mau uso da água ajudam a proporcionar um abastecimento de água potável ineficiente, o que exige medidas não somente corretivas como também preventivas que melhorem a gestão dos recursos hídricos considerando a oferta, demanda, quantidade e qualidade da água a ser abastecida para a população.

Martins (2014, p. 2), em sua dissertação, afirma o seguinte:

Nos países desenvolvidos a água para consumo humano é objeto de enorme preocupação das entidades nacionais. Com o aumento das preocupações em torno da Saúde Pública foi necessário criar mecanismos e ferramentas que garantam água de consumo humano de elevada qualidade sem pôr em causa a saúde pública. Com o incremento das exigências ao nível da qualidade da água, as Entidades Reguladoras (ER) colocam enorme pressão sobre todas as Entidades Gestoras (EG) responsáveis pelo abastecimento às populações, recaindo sobre estas a responsabilidade de otimizar a gestão deste recurso e assegurar o cumprimento das exigências legais, aumentando o grau de satisfação dos consumidores.

A Funasa (2007) traz um esquema básico que mostra o conceito de um sistema de abastecimento de água em que presume a existência das seguintes ações: manancial, captação da água bruta (*in natura*), adução, tratamento, reserva da água tratada para posterior distribuição, estações elevatórias e ramal predial, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Esquema conceitual de um sistema de abastecimento de água para consumo humano



Fonte: FUNASA, 2007.

O manancial é a fonte onde a água é retirada. Ele apresenta condições sanitárias apropriadas e vazão suficiente para atender à demanda. Se por acaso houver mais de um manancial, a escolha é feita de tal forma que seja considerado a quantidade, qualidade e o aspecto econômico, levando em conta o custo de operação (FUNASA, 2007).

As fontes inclusas nos mananciais são as fontes de água superficiais, de água subterrâneas e de água das chuvas, que podem ser: rios, lagos, represas (mananciais de superfície), lençóis freáticos (manancial subterrâneo) e cisternas do semiárido que durante o período de chuva, acumulam água adequada para o consumo humano (FUNASA, 2014).

Quanto a captação da água para o abastecimento público, é uma forma do uso da água para atender às atividades do homem no seu todo, como: água para beber, higiene pessoal, higiene das habitações, combate a incêndios, entre outras (TUCCI *et al.*, 2015). E segundo o Ministério da Saúde (2006), a captação da água tem uma função categórica no abastecimento no que diz respeito ao fornecimento de água de uma forma regular, sendo que

suas estruturas geralmente se localizam junto aos cursos de água (manancial). No entanto, a Funasa (2007) apresenta a definição de que a captação de água é quando existe a implementação de alguns equipamentos que se instala para utilizar a água retirada do manancial e enviá-la para o sistema de abastecimento. A figura 2, ilustra uma forma de captação de água:

Figura 2 – Captação superficial



Fonte: SAAE, 2020.

Na seção da adutora encontra-se um conjunto de tubulações compreendidos entre a captação e a ETA, além disso, a adução também é encontrada entre a captação e o reservatório de distribuição ou rede de distribuição, podem ser achadas em meio a ETA e reservatório de distribuição ou rede de distribuição (FUNASA, 2014). Um exemplo de adução, encontra-se na figura 3.

De acordo com a Funasa (2007) as águas dos grandes rios podem satisfazer a demanda da população, quando captadas em locais do rio menos sujeitos à contaminação, porém, nem toda água pode ser utilizada, como por exemplo, não é possível tratar água de esgotos por métodos convencionais, a ponto de torná-la potável. Isto porque existem certos métodos de tratamento para tornar a água potável, e um deles é a fervura da água; este é o método mais seguro e com menor custo de tratamento de água para beber. Ferver água é um costume que se deve impor à população para ser adotado quando a sua qualidade não acarreta

confiança. Sabe-se que a água fervida se torna de sabor desagradável, porém, para fazer este sabor desaparecer, há uma necessidade de se fazer circular o ar à água (FUNASA, 2007).

Figura 3 – Adução



Fonte: SAAE, 2020.

Outro método de tratamento de água para abastecimento público, é o de filtração lenta, que possui as vantagens de baixo custo operacional, operação simples e eficiência boa quanto à remoção de microrganismos e de turbidez, porém, a ocupação de grandes áreas e necessidade de remoção e lavagem da areia frequentemente, são suas desvantagens (FUNASA, 2007).

Todavia, Tucci *et al.* (2015), destacam que a fase de tratamento de água pelo método convencional se dá em cinco etapas que são: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Na etapa da mistura, são colocados elementos químicos, como por exemplo o sulfato de prata (Ag_2SO_4), para que as partículas mais fininhas se reúnam e formem flocos maiores, passando assim para a etapa de floculação, posteriormente, esses flocos vão se decantando ao longo da estação de tratamento, sendo que a velocidade da água é diminuída. Na parte de baixo do tanque, esses flocos são removidos, e a água que passou pela floculação e decantação, passa pela próxima etapa (filtração) onde é removida toda a parte sólida e alguns microrganismos para depois vir a etapa de desinfecção, que é onde

ocorre a morte dos microrganismos patogênicos e se mantém a qualidade da água por um determinado período de tempo até chegar à torneira do consumidor.

O abastecimento público de água é uma das mais importantes infraestruturas urbanas. Basicamente, ele é uma estrutura linear, em que prevalecem as tubulações para a condução da água, desde a sua captação da fonte até a entrega da água potável ao consumidor final, em que se intercala as instalações de tratamento, reserva e elevação ou redução de pressão (TARDELLI FILHO, 2016).

De acordo com o Ministério da saúde – Brasil (2006) o manancial é a primeira e principal garantia da qualidade e quantidade da água e é também um dos elementos com mais importância para o serviço de abastecimento de água, do mesmo modo, se a água captada estiver poluída por algumas substâncias, não será admissível torná-la potável pelos processos de tratamento de água utilizados comumente, portanto, por mais poluída que esteja a água de um manancial, ela pode ser tratada, no entanto, o custo pode inviabilizar esse tratamento.

Para Heller e Pádua (2010), o abastecimento de água está inserido no conceito de saneamento ou saneamento básico de uma forma mais ampla. O saneamento pode ser definido como um conjunto das ações relacionadas ao abastecimento de água, à limpeza pública, ao esgotamento sanitário, à drenagem pluvial urbana e ao controle de vetores.

2.1.1 Doenças provocadas pela falta de abastecimento de água tratada

De acordo com o Ministério da saúde – Brasil (2006), a parte do tratamento da água para o consumo humano basicamente tem a finalidade de torná-la potável, ou seja, torná-la mais atrativa e segura para o consumo humano. Por conseguinte, os principais fins do tratamento de água são a retirada e inativação de organismos patogênicos e substâncias químicas que podem representar riscos à saúde, e a retirada de turbidez, cor, sabor e odor.

Há uma necessidade de tratar a água pois é nesta fase que são eliminadas da água aquelas impurezas que podem afetar negativamente, tanto direta como indiretamente, a saúde humana, é nesta fase onde se destacam os organismos patogênicos e são removidos os metais pesados como o mercúrio, por exemplo, sendo que a água pode possuir algumas características físicas como cor e turbidez ou então, pode parecer turva, mas com boas condições para o consumo (TUCCI *et al.*, 2015).

Evans e Mara (2011) afirmam que, se a população não tiver um bom fornecimento de água ou acesso a uma boa disposição de saneamento, causará danos a sua

saúde, surgirão muitas doenças relacionadas à falta de água e que podem levar a morte principalmente de crianças e idosos.

No final do século XIX, com os estudos sobre microbiologia de Pasteur e Koch em que, a partir da definição das formas de processamento e transmissão de doenças infecciosas e a da identificação dos microrganismos, confirmou-se a ação dos agentes biológicos presentes na água, e que esses agentes podem ser patogênicos ou não (HELLER; PÁDUA, 2016).

Ainda segundo Heller e Pádua (2016), existem dois mecanismos fundamentais de transmissão de doenças por veiculação hídrica, a saber, a transmissão por consumo de água contaminada por agentes biológicos patogênicos e a transmissão que ocorre pela quantidade ineficiente de água, provocando assim, numa higiene deficiente.

O Ministério da Energia e Águas – Angola (2009), alega que a segurança da água se une à perspectiva de uma segurança de crescimento e desenvolvimento humano. Geralmente, essa segurança consiste em garantir que cada pessoa tenha sempre disponível um acesso confiável de água potável em quantidade suficiente e a um preço acessível para levar uma vida saudável, digna e produtiva. Quando o acesso à água é descontínuo, as pessoas confrontam-se com graves riscos de segurança humana, causados por más condições de saúde. E aqui entra o fato de que a pessoa sem água não vive em boas condições, pois a água é um elemento fundamental para a vida.

Segundo a SES/SP (2009), a falta de acesso à água em quantidade e com qualidade adequada pode agravar o aparecimento de diversos tipos de doenças e, pois, sua escassez impede uma higiene adequada. Incluem-se também à lista de doenças de transmissão hídrica, aquelas causadas por insetos que se desenvolvem na água.

As principais doenças relacionadas ao consumo de água não tratada são: cólera, febre tifoide, hepatite A e doenças diarreicas agudas de várias etiologias, ou seja, doenças de várias origens: bactérias, vírus e parasitas. Algumas dessas doenças possuem alto potencial de disseminação, com transmissão de pessoa para pessoa (via fecal-oral), assim, com um certo aumento à sua propagação na comunidade. Podem também, ser transmitidas por alimentos devido às mãos mal lavadas de quem prepara os alimentos, portadores ou doentes (SES/SP, 2009).

De acordo com a EPAL (2019), a falta de o abastecimento de água acarreta doenças direta ou indiretamente ligadas à falta de água e saneamento apropriados, e em Angola, as doenças que mais predominam são:

- Doenças diarreicas, como a cólera por exemplo – são responsáveis por 15% das mortes infantis;
- Malária – Trazendo mais de 5.000 mortes infantis e 25% de mortalidade materna;
- Tuberculose – Aumenta cada vez mais em Angola, com cerca de 400 casos por 100.000 habitantes;
- Febre-amarela – Prevalece mais em Luanda devido ao lixo que permanece nas ruas;
- Esquistossomose – Encontra-se mais em áreas pobres e com saneamento deficiente.

Segundo a FUNASA (2013), a contaminação da água nos sistemas de distribuição se dá por diversos fatores associados à descontinuidade do fornecimento, que determina as pressões negativas na rede, a falta de esgotamento sanitário, as baixas pressões na rede por problemas operacionais e de projeto, a ausência ou manutenção inadequada da rede, dos reservatórios de distribuição e, principalmente, das ligações domiciliares de água, que agrava ainda mais as perdas de água ao longo do sistema de distribuição.

Evidentemente, a implementação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário causam benefícios à saúde pública e ao meio ambiente (FUNASA, 2013). E para estes sistemas, os padrões de qualidade de água (máxima concentração de elementos que poderiam estar presentes na água) são muito exigentes, o que comumente determina o tratamento das águas de antemão às suas distribuições e consumo em estações de tratamento de água (TUCCI *et al.*, 2015).

2.1.2 Abastecimento de água em Angola

A carência de água é uma questão atual em Angola e que precisa ser resolvida, permitindo assim, trazer um benefício para a população, melhorando o nível de vida da mesma e o desenvolvimento econômico do país (FREIRE, 2012).

Nos últimos anos, Angola sofreu diversos surtos epidémicos de doenças infecciosas, como a febre amarela e a cólera, onde o aparecimento das mesmas estaria diretamente relacionada com as condições de saneamento básico e higiene das comunidades (UNICEF, 2018).

Precisa-se de um elevado investimento financeiro tanto para prevenção de doenças transmitidas por veiculação hídrica, quanto para o tratamento de água para o consumo da população. No entanto, os custos desses investimentos sempre serão menores do

que os custos para o tratamento dessas doenças. Por conseguinte, a UNICEF (2018, p.9) mostra que:

Angola conseguiu “poupar” 83%, ou 35 mil milhões de kwanzas, no saneamento básico. Mas, num período em que houve alguns dos maiores surtos relacionados com o mau saneamento, como a febre amarela, a cólera e a malária, acabou por atribuir mais do dobro para o combate às endemias. Hoje, o país atribui um montante quase igual ao atribuído ao saneamento básico em 2014 para responder a situações de emergência que poderiam ser prevenidas.

De acordo com Pereira (2008), o encargo do sector das águas está atribuído ao MINEA (Ministério da Energia e Águas), estando disposto às incumbências a nível provincial. O abastecimento de água em Angola, faz-se mais em áreas urbanas e ainda assim, algumas pessoas se deslocam por grandes distâncias para obter água dentro do território municipal, o que demonstra que as administrações municipais, que têm a obrigação de planejar bem o desenvolvimento municipal envolvendo as comunidades locais, não possuem um plano de desenvolvimento municipal muitas vezes por falta de recursos financeiros. Quanto ao abastecimento de água em zonas rurais, ainda há uma dependência da intervenção das administrações municipais, e há indícios do surgimento de futuras empresas privadas em zonas situadas às proximidades de uma área urbana, prestando serviço às populações no que diz respeito ao abastecimento de água (MINEA, 2009).

Uma das formas de abastecimento de água dá-se pelo uso de caminhão cisterna, também conhecido como caminhão pipa, sendo esta uma prática frequente em quase todas as províncias, especificamente em Luanda, capital do País. Esta forma de abastecimento causa uma grande incumbência em termos financeiros, pois além de acarretar perdas de água ao longo do caminho, há uma necessidade de gastar mais com óleo combustível que é utilizado no caminhão. Outras práticas utilizadas pela população para o acesso à água são o uso de Chafariz, que é muito usada em várias localidades, e o uso de poço protegido (UNICEF Angola, 2016). As figuras 4 e 5 mostram essas práticas.

Segundo a Unicef (2016), o MoGeCa (Modelo de Gestão Comunitária de Água) vem para dar regalia às comunidades carentes de água canalizada, envolvendo os grupos locais na negociação, construção e gestão de pontos de água como uma forma de promover, basicamente, o desenvolvimento daquele local. No entanto, a Unicef (2016) ainda ressalta que para a gestão de pontos de abastecimento às comunidades, tem-se a presença de chafarizes que são pontos de abastecimento público ligado a uma rede mais ampla, os quais estão ilustrados nas figuras 6 e 7.

Figura 4 – Caminhões cisternas/caminhões pipa em Angola



Fonte: GOMES, 2019.

Figura 5 – Outro exemplo de caminhões cisternas/caminhões pipa em Angola



Fonte: Pedro Parente/Arquivo, 2017.

Figura 6 – Chafariz usado em Angola



Fonte: ANGOP, 2018.

Figura 7 – Outro exemplo de chafariz



Fonte: IMVF, 2015.

A UNICEF (2016, p.20) declara ainda que:

A competição entre vendedores de água e o abastecimento das instituições tem levado ao vandalismo e a ocupação por pessoas das propriedades causando danos e inutilizando-as. Igualmente as ligações ilegais às linhas de abastecimento têm

diminuído a vazão das instituições e privando as mesmas comunidades de uma fonte segura de abastecimento, colocando em risco as crianças através de contaminações provenientes de más ligações.

A figura 8 mostra a realidade da situação que a população angolana passa para ter acesso à água por falta de canalização em suas casas, pelo menos em algumas localidades carentes deste bem e que precisam urgentemente de prioridades de financiamento no setor da água e saneamento.

Figura 8 – Exemplo de poço protegido



Fonte: Unicef - Angola, 2018.

2.2 GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

Brogueira (2017) constatou que a água potável é um bem indispensável tanto econômico, quanto social e cultural, e além disso, também é escasso e distribuído de uma forma inconstante, conseqüentemente faz com que, em alguns locais, existam uma grande disponibilidade hídrica e em outros, uma escassez.

Conforme Collichonn e Tassi (2008) uma das ciências que trata da água é a hidrologia. Esses autores definem a hidrologia como sendo a ciência que trata da água na terra, sua ocorrência, circulação, distribuição espacial, suas propriedades físicas e químicas e sua relação com o ambiente, de modo inclusivo com os seres vivos.

Mihelcic *et al.* (2018), alega que a gestão do ciclo hidrológico se encontra dentro da engenharia de recursos hídricos e serve para as seguintes atividades: transporte de água

para o abastecimento e as águas residuais para coleta, impedimento de inundações, fornecimento de redes de transporte de água, utilização da água para geração de energia, recreação e outros usos.

Dos recursos hídricos existentes no mundo, pode-se verificar vários usos feitos pela demanda da população e pelas atividades econômicas, tendo como consequência as perdas, em alguns deles, entre volume de água captado e o volume que regressa ao fluxo de água (uso para o consumo humano), e em outros, essas perdas não são verificadas (usos não consumidos) (HELLER; PÁDUA, 2016).

Os diferentes usos da água podem gerar conflitos entre os usuários, por isso, uma forma eficiente de evita-los e geri-los é a gestão associada ao uso, controle e conservação dos recursos hídricos (TUCCI *et al.*, 2015). Considerando que este autor ainda afirma que há uma certa complicação no que diz respeito ao planejamento de recursos hídricos pois envolve um grande número de equipes interdisciplinares.

Segundo Tucci et al. (2015), o poder público deve estruturar bem um sistema de gerenciamento de recursos hídricos para coordenar e articular os seus diferentes usos e controle. Trazendo assim, a possibilidade de se criar e explorar reservatórios de água, sendo que este reservatório visa à acumulação de água (ou formação de reservas) nos subperíodos em demasia de água, e uso das reservas formadas de antemão nos subperíodos de escassez (TUCCI et al., 2015).

Se é através da melhor gestão hídrica que se estimula o crescimento socioeconômico, é importante que se baseie o melhor modo de gerir esses recursos a fim de que se promova a inclusão hídrica universal (FACO, 2018).

Faco (2018) considera que o panorama hídrico de uma determinada região afeta todo o contexto socioeconômico que uma sociedade se insere, e por isso, deve ser prioridade nas diretrizes legais e governamentais de uma nação que dispõe de um desenvolvimento independente de seus governadores.

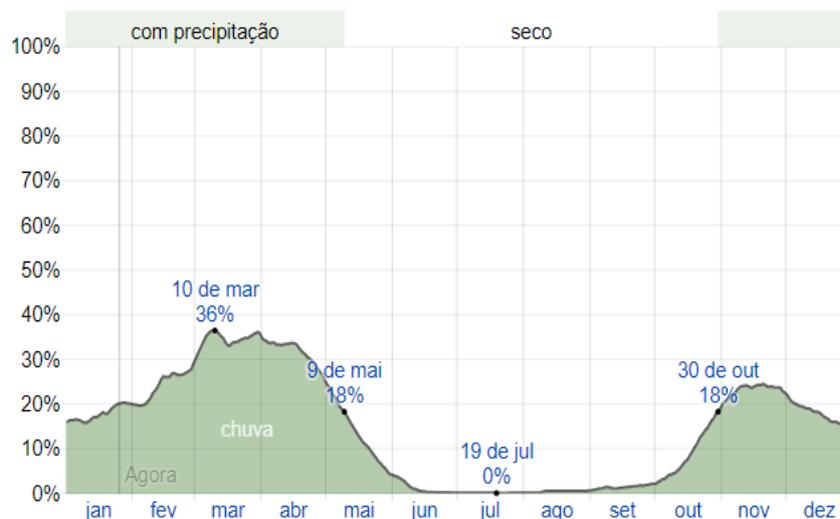
De acordo com Lima (2001), a determinação da quantidade de água disponível em uma determinada região é essencial para um gerenciamento apropriado de recursos hídricos. Por conseguinte, a medição regular dos principais elementos que dominam o ciclo hidrológico, configura a principal base para a gestão das águas, tais elementos são: a precipitação, a evapotranspiração, o escoamento e o armazenamento da água no solo. Segundo o INAMET (2020), a evapotranspiração e a precipitação são os elementos mais importantes do ciclo hidrológico, sendo a evapotranspiração um processo em que ocorre o

transporte de água para a atmosfera, na forma de vapor, por meio da transpiração das plantas e da evaporação do solo, sendo a precipitação definida pela Meteoblue (2020) como a queda de água sobre a superfície terrestre, na forma de chuva, neve, gelo ou granizo.

2.2.1 Recursos hídricos em Angola

Segundo a Angop (2020), Luanda tem, anualmente, uma precipitação de 323 milímetros, e de acordo com a Weather Spark - Luanda (2020), a probabilidade diária de precipitação em Luanda é alterada ao longo do ano, de uma forma significativa, sendo que a forma de precipitação mais comum é a estação chuvosa, com uma percentagem de aproximadamente 18% durante seis ou quatro meses, sendo que a percentagem máxima de precipitação diária é de 36% em março, verificando assim que nos meses de junho, julho e agosto não chove em quase todo o país fazendo com que os valores de precipitação sejam muito baixos, nos meses de maio e setembro. A figura 9 ilustra essa probabilidade:

Figura 9 – Probabilidade diária de precipitação



Fonte: Weather Spark - Luanda, 2020.

Quanto a evapotranspiração, pode-se encontrar uma variação de acordo com a altitude, longitude e proximidade do mar, sendo que o seu valor médio entra na faixa de 3 a 2,5 mm dia, esta é uma análise feita com base no Decreto Presidencial nº 9/13.

De acordo com o Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola (2006), o país tem um potencial amplo em termos de recursos hídricos por conta da sua posição geográfica.

Porém, alegar que Angola possui demasiados recursos hídricos não quer dizer que trará uma solução para o problema da falta de água, sendo que o grande desafio é captar a água da fonte, tratar e distribuir para toda a população com boas condições para o consumo, portanto, este esquema de consumo ideal não é o que acontece na realidade em Angola (BROGUEIRA, 2017).

Todavia, sabe-se que a rede hidrográfica de Angola tem predominância de rios com bastante escoamento, e também, na maioria das vezes apresenta quedas de água constantes, tais rios são distribuídos por cinco sistemas que se comportam como receptores de água nas quais se destacam: o rio Congo, especificamente o Cuango, Cuilo, Cassai e seus afluentes da margem esquerda, o rio Zambeze como o Lungué-Bungo, Luanguinga, entre outros, os rios Kwanza, Cunene, Chiloango, Queve, entre outros que se situam nas proximidades do oceano atlântico, a bacia de recepção do Kalahari, nas províncias do Kuito, Cubango, entre outras, e a bacia do Etosha em Cuvelai, como está mencionado no Decreto Presidencial nº 9/13 de 31 de janeiro.

O mesmo decreto apresentado no parágrafo anterior, menciona que as partes onde se encontram um melhor conhecimento hidro geológico de Angola são as partes Sul e Sudeste do País, simplesmente pelo fato de existir uma respeitável rede de captações de águas subterrâneas, contanto que a maior parte dos recursos hídricos subterrâneos encontram-se no sudoeste, o restante das províncias possui um número bastante reduzido de captações e Luanda encontra-se nesta situação, porém, apresentam correntes fluviais em abundância.

2.3 LEI DAS ÁGUAS EM ANGOLA

A lei nº 06/02 de 21 de junho, trata da água como sendo um dos recursos naturais essencial para a vida, o desenvolvimento econômico, social e para manter o meio ambiente em equilíbrio, visando manter a gestão integrada, a proteção e conservação deste recurso. Entretanto, ela também analisa que uma boa gestão da água estabelece uma série de regras necessárias para a sua utilização.

Constitui que a gestão da água satisfaz alguns princípios como dar o direito ao cidadão de ter acesso a água, promover possíveis formas de ter participações tanto do setor público como do privado, na gestão e no desenvolvimento dos recursos hídricos, manter a gestão integrada dos recursos hídricos, entre outros. Do mesmo modo, aborda sobre a unidade principal na qual a gestão dos recursos hídricos se ajusta, que é a utilização de bacias hidrográficas.

O artigo 10º desta lei, mostra que a gestão de recursos hídricos se dispõe de tratar de igual modo o uso da água, de prevenir o bem-estar da população e preservar o ambiente, de promover também a prática do uso da água de uma maneira mais eficiente e de incentivar o uso racional dos recursos hídricos que se encontram disponíveis no país.

Ainda no artigo 10º, em seu 2º parágrafo, a Lei das Águas enfatiza que é dever do Estado proporcionar, entre outras garantias, o acesso e o uso da água, abastecendo de forma contínua e suficiente à população com água tratada.

O inventário e o registro dos recursos hídricos também são regulamentados nesta Lei, além do licenciamento, proteção dos recursos e do planejamento. O Plano Nacional de Recursos Hídricos é abordado no capítulo 15º em seu 2º parágrafo, que visa a gestão integrada de recursos hídricos e é elaborado em conjunto com os planos gerais de desenvolvimento de cada bacia.

2.4 PLANO NACIONAL DA ÁGUA (PNA) EM ANGOLA

O Decreto Presidencial nº 126/17 de 13 de junho, leva em consideração a questão de a água ser um item fundamental para a vida e para o crescimento sustentável de uma sociedade em desenvolvimento, no entanto, o estado deve criar políticas que levam a uma boa gestão deste recurso e procurar medidas que tendem a assegurar o seu consumo de um modo mais racional. Neste decreto, foi necessário fazer a implementação de um Plano Nacional da Água que leva em consideração vários eixos importantes de ação e intervenção como: a gestão de recursos hídricos, o planejamento integrado dos recursos hídricos do país, feitos a curto (2017), médio (2025) e longo prazos (2040), o reforço da procura e desenvolvimento que estão relacionados a várias vertentes da utilização da água, o fortalecimento e modernização do quadro institucional referente à questão da água e o reforço de mecanismos financeiros para apoio ao investimento público e privado.

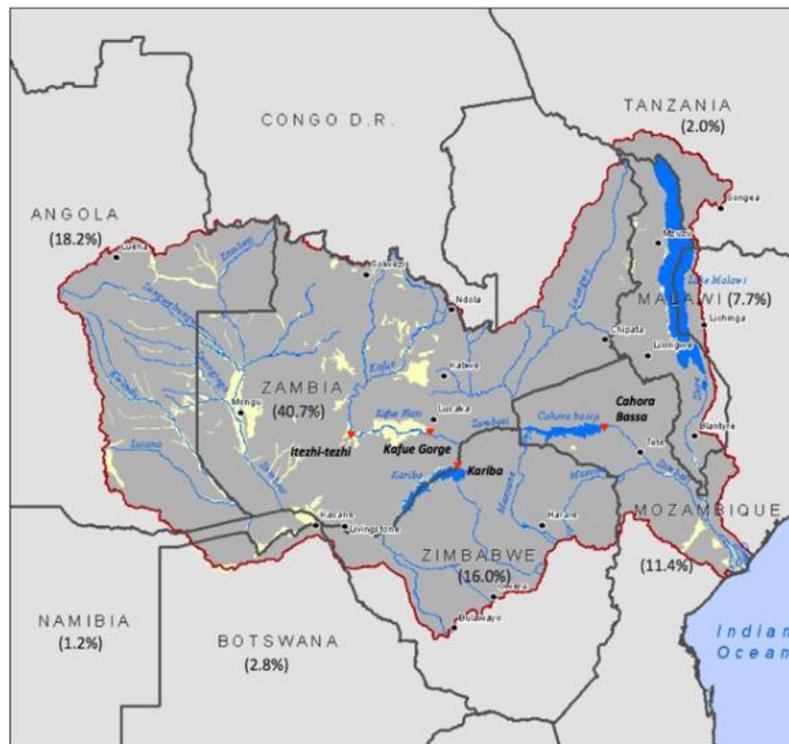
De maneira sucinta, este decreto aborda alguns assuntos que relacionam os seguintes tópicos:

1. A avaliação das disponibilidades hídricas;
2. A caracterização geral dos setores que utilizam a água e avaliação das necessidades hídricas;
3. A necessidade e disponibilidade do balanço hídrico;
4. As situações de cheias, inundações e secas ou escassez de água;
5. Economia da água;

6. Cenários de previsão de desenvolvimento socioeconômico e de utilização dos recursos hídricos;
7. Alocação dos recursos hídricos e opções de planejamento, entre outros.

Na seção da avaliação das disponibilidades hídricas são abordadas as questões de águas superficiais e subterrâneas. Onde a avaliação das disponibilidades hídricas superficiais apresenta o escoamento médio dos rios – possuindo um escoamento médio anual no país de 171 mm, que corresponde a um volume médio anual de quase 250 km³ – especificando que há unicamente um rio que nasce no território angolano, sendo este o rio Zambeze, que tem sua nascente junto à fronteira da Zâmbia, porém, a maior parte da bacia encontra-se situada na região leste de Angola, que em seguida se expande para mais sete países da África Austral até desaguar no Oceano Índico, especificamente em território moçambicano, como é ilustrado na figura a seguir:

Figura 10 – Localização da bacia do rio Zambeze



Fonte: DAFNE, 2016.

No entanto, a parte da avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas mostra que dificilmente utilizam-se águas subterrâneas nas áreas do centro e norte do país, pois a informação hidro geológica desse estudo é insuficiente, desatualizado e de difícil

acesso (as águas subterrâneas ocorrem na parte oeste). Além disso, este setor mostra que ao se realizar o balanço hídrico, foi considerado somente os recursos hídricos superficiais, enquanto que os recursos hídricos subterrâneos são mantidos em reserva para um estudo que tem como prioridade o uso de abastecimento de água que atenda a demanda da população rural outras regiões de pequenos perímetros.

A caracterização geral dos setores que utilizam a água e avaliação das necessidades hídricas, chega a abranger o abastecimento de água e saneamento, onde é considerado que o país tem apostado em empreendimentos significativos para inovar na reabilitação e edificação de infraestruturas do abastecimento de água e saneamento que visam deixar as populações com acesso apropriado da utilização da água potável e saneamento.

Prosseguindo com a necessidade e disponibilidade do balanço hídrico, observa-se então que se faz uma identificação do nível das unidades hidrográficas e do nível de satisfação das necessidades da água, pois poderão ocorrer casos de escassez de água. Fazendo esta análise do balanço hídrico, há uma garantia de que será possível identificar problemas relacionados ao uso da água.

As situações de cheias, inundações e secas ou escassez de água estão relacionadas a vários desastres e catástrofes naturais ligados à água que já foram registrados no país, sendo que a ocorrência de cheias e inundações acontecem devido a quedas pluviométricas acima do normal e que na sua maioria acontecem na cidade de Luanda, causando mortes e destruindo a infraestrutura do país. Quanto as secas, têm ocorrência em maior proporção na parte sul do país onde há disponibilidade hídrica insuficiente, e se regista longos períodos sem chuvas.

No que se refere a economia da água, leva-se em conta que a água é um recurso finito e fundamental para a vida, para o meio ambiente e para o desenvolvimento socioeconômico, dando o direito ao ser humano de ter acesso a água potável e saneamento e sabendo que a água possui um valor econômico, ela deve ser bem gerenciada para evitar o seu desperdício. Decerto que a regulação da utilização dos recursos hídricos está no encargo do INRH (Instituto Nacional de Recursos Hídricos em Angola) e nesse caso, deve estar responsável por procurar meios necessários que estejam apoiados na implementação de um regime econômico e financeiro desse recurso. O envolvimento do PNA neste setor, apresenta a caracterização do mercado da água, no que diz respeito à inventariação dos custos financeiros como o investimento, exploração, manutenção e gestão, na condição de trazer o estado atual da estatística da água em Angola, em alguns setores como no abastecimento de

água potável, saneamento de águas residuais, na agricultura, indústria, energia de origem hídrica, entre outros.

Tratando dos cenários de previsão de desenvolvimento socioeconômico e de utilização dos recursos hídricos, tem-se o enfoque de que o PNA sugere uma estratégia de dimensionamento a médio prazo, considerado até o ano de 2025, e a longo prazo, considerado até o ano 2040, se referindo em cenários socioeconômicos de desenvolvimento. E referindo-se na utilização dos recursos hídricos, ele vem tratar da importância que tem o setor energético (hidroeletricidade), mesmo sendo de uso não consuntivo, e de outras maneiras da sua utilização de forma consuntiva como a agricultura.

E no que diz respeito a alocação dos recursos hídricos e opções de planejamento, basicamente tem-se uma análise simplificada da redução da complexidade deste campo de uma maneira assimilável para quem faz o estudo, adicionando critérios de alocação da água onde se verifica situações de *stress* hídrico. Observa-se então que as opções de planejamento trazem uma garantia de abastecimento público de água constantemente.

3. METODOLOGIA

Para a execução deste trabalho foi realizado uma pesquisa na literatura, em alguns livros, e em sites que abordam sobre a situação da água no mundo até chegar à república de Angola, buscando de tal modo, fazer uma análise da real situação da gestão dos recursos hídricos com base na Lei das Águas e no Plano Nacional da Água do país.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Angola, encontra-se localizado no sul do continente Africano, especificamente na costa ocidental a sul do Equador e a norte do trópico de capricórnio. Está dividida em dezoito províncias e Luanda é a sua capital, tendo uma área total de 1.246.700 quilómetros quadrados, uma costa marítima atlântica de 1.650 quilómetros e uma fronteira terrestre de 4.837 quilómetros (Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola, 2006).

A figura 11, ilustra a localização de Angola dentro do continente africano, o país é banhado pelo oceano atlântico no lado leste, tendo os países vizinhos como a República Democrática do Congo (Norte), a Zâmbia (Sul) e a Namíbia (Sul).

Jacinto (2012), traz a divisão administrativa do país, sendo este dividido em dezoito províncias, cento e sessenta e três municípios e quinhentas e trinta e duas comunas, tendo como a província de Luanda, a capital política e administrativa. A sua língua oficial é o português, e a figura 12 traz a ilustração do seu mapa político.

A cidade capital – Luanda – é a mais habitada, tendo inicialmente uma projeção para 500 mil habitantes, e hoje em dia é a cidade mais povoada com aproximadamente, mais de cinco milhões de habitantes. No entanto, ela encontra-se localizada na costa do Oceano Atlântico, e é o principal centro administrativo de Angola, a sua zona central está dividida em duas partes que são, a baixa de Luanda que é uma cidade antiga e encontra-se localizada próxima do porto, e a cidade Alta que é a cidade nova (ANGOP, 2016).

Segundo o Decreto Presidencial nº 9/13 de 31 de janeiro, Angola possui um clima predominantemente tropical cujo os principais fatores que condicionam a sua característica climática, se enquadram no espaço geográfico, na sua geomorfologia e na corrente fria de Benguela.

Figura 11 – Caracterização do território angolano



Fonte: Google Maps, 2019.

Figura 12 – Mapa de Angola com a indicação das províncias e cidades



Fonte: Gouveia, 2015.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DA LEI DAS ÁGUAS E DO PLANO NACIONAL DA ÁGUA (PNA)

A lei nº 6/02 de 21 de junho que se refere a propriedade das águas, no artigo 5º, diz que este recurso natural é propriedade do Estado, sendo uma parte relacionada ao domínio público que garante a sua precaução e gestão de um modo que traga benefícios de interesse público. Aliado a esta Lei, o Plano Nacional da Água determina as estratégias relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

O PNA aborda inúmeras medidas e ações para a gestão dos recursos hídricos. Destas medidas selecionou-se às relacionadas ao abastecimento de água tratada para verificação das medidas que já foram realizadas, das que estão em realização e das que ainda não foram contempladas.

Tabela 1 – Medidas e ações para a gestão dos recursos hídricos em Angola

(continua)

Medidas e ações	Realizadas	Não realizadas	Em andamento
Planejamento e gestão sustentável da procura e da oferta			
Estabelecimento de critérios de seleção de projetos de infraestruturas hidráulicas			×
Elaboração de planos e de projetos executivos dos sistemas de abastecimento de água, saneamento e infraestruturas de tratamento de águas residuais			×
Gestão integrada e conhecimento do domínio hídrico			
Elaboração do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água	×		
Elaboração de estudos para a classificação e controle da qualidade da água	×		
Formação e capacitação institucional			
Formação de técnicos orientados para a gestão de recursos hídricos	×		
Promoção de campanhas de informação e sensibilização das populações	×		
Apoio ao investimento público e privado			
Desenvolvimento de instrumentos de apoio ao investimento em gestão ambiental (água, resíduos e outros)	×		
Assistência técnica e econômica a projetos de investimentos	×		

(conclusão)

Aspectos legais			
Definição de quadros regulatórios que estabeleçam com clareza as competências de cada entidade e contribuam para uma articulação construtiva entre todas as entidades com responsabilidade na gestão dos recursos hídricos	×		
Regularização de caudais (construção e reabilitação de barragens)			
Construção e reabilitação de barragens com elevada capacidade de armazenamento, que permitem regularizar os caudais afluentes para satisfazer múltiplos utilizadores (até 2025 – barragem de Quissuca, de Cacombo, de Cafula, entre outras)			×
Abastecimento de água e saneamento			
Ampliação e reforço do abastecimento de água às capitais de província			×
Sistemas de Abastecimento de água às Sedes Municipais		×	

Fonte: Adaptado do Plano Nacional da Água em Angola (2017).

Quanto ao estabelecimento de critérios de seleção de projetos de infraestruturas hidráulicas, nota-se que é uma atividade que se encontra em andamento pelo fato de existir um projeto de estação de tratamento de água, na província de Kwanza Sul, de acordo com o diário de notícias da Lusa (2018).

Além do plano nacional da água, em que se está a abordar alguns pontos neste trabalho, Angola ainda não possui um plano nacional de segurança de barragens e é um problema que está para ser solucionado pelo INRH – Instituto Nacional de Recursos Hídricos, segundo informações do Jornal de Angola (2020), embora este plano se encontre no processo de andamento para a sua existência, as concessionárias que fazem o aproveitamento hídrico estão com o comprometimento de possuir um plano interno de segurança de barragem.

Conta-se também com o plano de ação do setor de energia e água 2018-2022, que por sua vez, para o setor das águas estão em andamento vários projetos que apontam à melhoria dos sistemas de abastecimento de água a diversas capitais provinciais, com uma maior parcela investida na província de Luanda. Considerando que a cobertura financeira foi insuficiente para a execução dos demais projetos, dando de tal modo um avanço para os sistemas de abastecimento da zona sul e leste de Luanda, com as construções dos sistemas Bita e Quilonga Grande para reforçar o fornecimento de água (GESTO-ENERGIA, 2018).

Com relação a elaboração do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, foi assinado em novembro, um protocolo de partilha de dados sobre a utilização dos recursos hídricos, protocolo este que teve a assinatura entre o Instituto Regulador dos Serviços de Eletricidade e Água (IRSEA) e o INRH (ANGOP, 2018). Este ato foi uma ligação importante entre os dois institutos pois contribui para o uso dos recursos hídricos de uma forma mais eficiente.

Prontamente, pode-se afirmar que se realizou a elaboração de estudos para a classificação e controle da qualidade da água, pois o autor Sassoma nos mostra em sua dissertação de 2013, o estudo sobre a caracterização físico-química da água no rio Catumbela em Angola, e de uma forma sucinta a pesquisa apresenta a efetivação de pontos de coleta da água do rio para se fazer análise laboratorial.

No que diz respeito à formação de técnicos orientados para a gestão de recursos hídricos, percebe-se que muitos jovens estão em busca de conhecimento neste campo para colaborar com o avanço e melhoria na distribuição uniforme deste recurso que cada um tem direito, portanto, a obtenção e conclusão de formações nessa área ajuda, de certa forma, na sustentabilidade hídrica do país.

A ação de promoção de campanhas de informação e sensibilização das populações foi realizada, segundo a Angop (2007) as autoridades sanitárias advertiram a população para o consumo de água tratada, pelo facto de existirem doenças como a cólera, diarreia, malária que assolam a comunidade, e outras campanhas igualmente feitas para ressarcir o saneamento básico.

Quanto ao desenvolvimento de instrumentos de apoio ao investimento em gestão ambiental, é realizada a associação Juventude Ecológica Angolana (JEA) que trata da questão ambiental do país e revela o quanto é importante resguardar e manter a prevenção do ambiente, fazendo com que a comunidade tenha consecutivamente uma conscientização e educação ambiental.

Para a assistência técnica e econômica a projetos de investimentos, observa-se que é uma ação realizada, tendo o apoio financeiro do banco mundial como sendo parte de um projeto para socorrer nos serviços de água, colaborando assim com um crescimento mais sustentável para o país. Os projetos financiados por este banco foram citados pela The World Bank (2019), nas quais se encontram: o fortalecimento do ambiente financeiro e institucional que favoreça o público mais carente; a garantia do projeto Bitá de abastecimento de água em

Luanda e o fortalecimento do sistema nacional de proteção social, tudo para auxiliar o governo na forma de gerenciar os seus recursos.

E por fim, a realização de definição de quadros regulatórios que estabeleçam com clareza as competências de cada entidade e contribuam para uma articulação construtiva entre todas as entidades com responsabilidade na gestão dos recursos hídricos é notória, devido a admissão da lei das águas nº 6/02 de 21 de junho, que vem constituir os princípios de uma boa política de gestão desse recurso, dando títulos às entidades responsáveis nessa área para uma melhor organização. Do mesmo modo, a criação de mais quadros regulatórios como podem ser mencionados: Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos que foi aprovado pelo Decreto Presidencial nº 82/14 de 21 de abril, Regulamento de Abastecimento Público de Água e Saneamento de Águas Residuais, sendo aprovado pelo Decreto Presidencial nº 83/14 de 22 de abril, Programa Nacional Estratégico para a Água 2013-2017 e o Plano Nacional da Água 2017-2025 (MARTINS, 2017).

Sobre a construção e reabilitação de barragens com elevada capacidade de armazenamento, que permitem regularizar as vazões afluentes para satisfazer múltiplos usuários, estando ciente de que o abastecimento público é um deles, também é conhecido que essas medidas do plano estão com previsão de serem efetivadas até 2025, assim sendo, de acordo com a Angop (2005) poderiam ser construídas oito barragens na bacia hidrográfica do rio Longa sendo uma delas a barragem da Quissuca que até hoje não tem informações sobre a sua construção. Somente encontra-se que o aproveitamento hidráulico de Laúca foi a maior barragem construída até o momento, no período de 2012 a 2017 com a conclusão absoluta em 2018, servindo assim, para o abastecimento de oito milhões de pessoas, seguido das barragens de Cambambe (960 MW) e Capanda (520 MW) que se encontram em funcionamento no rio Kwanza (OBSERVADOR, 2017).

No entanto, após as obras de Laúca (2070 MW) a barragem que será a maior construção no país é a de Caculo Cabaça (2172 MW) que ainda se encontra em andamento com previsão de conclusão até 2024 (MACAUHUB, 2019). Entretanto, conclui-se que as demais barragens citadas no plano nacional se encontram em fase de projeto. As figuras 13, 14 e 15 ilustram as barragens que se encontram em funcionamento, e a figura 16 ilustra a etapa de construção da barragem de Caculo Cabaça:

Figura 13 - Barragem de Laúca



Fonte: ANGONOTÍCIAS, 2017.

Figura 14 - Barragem de Cambambe



Fonte: VERANGOLA, 2015.

Figura 15 - Barragem de Capanda



Fonte: OEC, 2018.

Figura 16 - Construção da barragem de Caculo Cabaça



Fonte: RA (REDEANGOLA), 2015.

A ampliação e reforço do abastecimento de água às capitais de província é uma medida que se encontra em andamento, pode-se citar algumas como a ampliação do sistema de abastecimento na província de Namibe cuja a capital é Moçâmedes, teve um projeto da

empresa GAUFF Engineering que se baseou em ampliar e aprimorar o abastecimento de água em zonas suburbanas, criando cerca de 14 mil ligações domésticas a partir do ano de 2019, com a previsão de terminar em 3 anos, ou seja, em 2022 (GAUFF ENGINEERING, 2018); Outro projeto encontra-se na província de Zaire, trazendo um reforço para a melhoria do sistema de abastecimento na cidade capital Soyo (ANGOP, 2018); Sem deslembrar da capital do país, Luanda, que segundo o Jornal de Angola (2017), existem projetos em andamento para o reforço e melhoria do sistema de abastecimento que vem a ser executado desde 2010 pela Empresa Pública de Água de Luanda (EPAL), sendo algumas delas mencionadas: reabilitação da estação do kifangondo que é uma Estação de Tratamento de Água, demolição dos antigos reservatórios no centro de distribuição de água do Cazenga dando espaço para a construção de dois novos reservatórios e o mesmo procedimento acontece no centro de distribuição do Marçal.

Os Sistemas de Abastecimento de água às Sedes Municipais são medidas que ainda devem ser tomadas, porque de acordo com o Jornal de Angola (2020) a maioria das sedes municipais estão aguardando por água potável e saneamento básico, havendo assim doze sistemas municipais em construção, vinte e seis na fase de projeto e restando cinquenta e cinco contratos que entraram em suspensão por falta de financiamento.

De salientar que o programa água para todos foi criado em julho de 2007 com o intuito de beneficiar a população da zona rural que é a mais carente neste quesito, foi especificamente para o abastecimento de 9,8 milhões de habitantes nesta zona, chegando a ser executado em dezembro de 2019 com a conclusão de algumas obras como setenta e nove pontos de água e cinquenta e sete pequenos sistemas de abastecimento, abrangendo assim 125.070 habitantes (JORNAL DE ANGOLA, 2020).

Collichonn e Tassi (2008), ressaltam que há uma necessidade de os seres vivos consumirem água para sobreviver, e acha necessário fazer a racionalização do uso da água, ao longo desses últimos séculos, por conta do crescimento populacional a nível mundial.

Já que a distribuição de água ocorre em algumas vezes, via caminhões cisternas, uma das soluções seria estabelecer horários específicos, intercalando os dias da sua circulação para evitar o deslocamento da comunidade local para poços ou chafarizes. Pois já há algum tempo que as pessoas vêm se deslocando a uma certa distância, e isso pode ocasionar problemas físicos às mulheres onde nota-se que é a maior parte que faz o carregamento de bacias de água na cabeça por falta de canalização em suas casas. Sabe-se que em algumas casas possuem reservatórios ou tanques de água como é conhecido no país,

porém, ainda assim não se beneficiam totalmente deste recurso por haver dias em que o sistema não fornece água.

Atualmente os órgãos legais que estão relacionados à gestão de águas em Angola baseiam-se na lei das águas, que é a lei nº 06/02 de 21 de junho, no Decreto Presidencial nº 9/13 de 31 de janeiro onde trata do Programa Nacional Estratégico para a Água 2013-2017 e no Decreto Presidencial nº 126/17 de 13 de junho que aborda o Plano Nacional da Água. A lei das águas aborda diversas temáticas relacionadas a este recurso, que vai desde a utilização até as políticas de gestão. Ainda assim, é indispensável a elaboração de mais instrumentos que viabilizam a fiscalização e aplicação da lei para esse recurso.

O Plano Nacional da água está previsto para finalizar a médio prazo, em 2025, e a longo prazo, em 2040, e mediante essa pesquisa é possível verificar que nem todas as ações contidas neste plano foram contempladas, e algumas ainda se encontram em andamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo feito, pode-se notar que um sistema de abastecimento de água possui uma área de vasto conhecimento, entretanto, Angola ainda apresenta debilidades neste campo pelo fato de encontrarmos populações acarretando água a longas distâncias, enquanto que esta ação poderia ser poupada, doenças decorrentes da falta de tratamento e da distribuição inadequada da água poderiam ser evitadas pela falta de tratamento de água ou pela distribuição da água inadequada. Espera-se que haja melhorias na gestão deste recurso, pois, discutindo cada ponto, termina-se por concluir que no Plano Nacional da Água apresentado surge uma medida que ainda não chegou a ser realizada, deste modo presume-se que há capacidades para superar todo tipo de problemas relacionados ao gerenciamento de recursos hídricos.

Como propostas para trabalhos futuros, sugere-se o reforço e a transparência na divulgação de informações sobre esta área, que se crie mais programas relacionados a oferta e distribuição da água, fazendo com que este recurso chegue até a comunidade mais vulnerável.

REFERÊNCIAS

Água e Saneamento nas escolas de Angola. **UNICEF Angola**, United Nations Children's Fund, 2016. Disponível em: <<https://www.unicef.org/angola/media/996/file/%C3%81gua%20e%20saneamento%20nas%20escolas%20de%20Angola.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

Água e Saneamento. **UNICEF**, Orçamento Geral do Estado (OGE), 2018. Disponível em: <<https://www.unicef.org/esa/sites/unicef.org.esa/files/2018-12/UNICEF-Angola-2018-WASH-Budget-Brief.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

Albufeira gigante da barragem de Laúca começa a encher já em março. **ANGONOTÍCIAS** – Notícias de Angola em Tempo Real, 15 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.angonoticias.com/Artigos/item/53586/albufeira-gigante-da-barragem-de-lauca-comeca-a-encher-ja-em-marco>>. Acesso em: 30 set. 2020.

Ampliação do sistema de abastecimento de água na província angolana de Namibe. **GAUFF ENGINEERING**, 27 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.gauff.net/pt/noticias/article/article/ausbau-der-wasserversorgung-in-der-angolanischen-provinz-namibe.html>>. Acesso em 01 out. 2020.

ANGOLA. Decreto Presidencial nº 126, de 13 de Junho de 2017. Aprova o Plano Nacional da Água (PNA). Revoga toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma. **Diário da república – Órgão Oficial da República de Angola**. Disponível em: <<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ang168058.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2020.

ANGOLA. Decreto Presidencial nº 9, de 31 de janeiro de 2013. Aprova o Programa Nacional Estratégico para a Água 2013-2017. **Diário da República – Ministério das Pescas**. Disponível em: <https://www.vda.pt/xms/files/v1/Newsletters/Decreto_Presidencial_9_13-1-.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2020.

ANGOLA. Assembleia Nacional – Lei nº 06/02 de 21 de junho. **Lei das águas**. Disponível em: <<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ang63753.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2020.

Assinado em Viana protocolo sobre recursos hídricos. **ANGOP**, 16 nov. 2018. Disponível em: <http://m.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/economia-em-foco/2018/8/36/Assinado-Viana-protocolo-sobre-recursos-hidricos,250d9e33-5337-445c-98d3-297edc6f7891.html> Acesso em: 19 jul. 2020.

Autoridades sanitárias apelam população a consumir água tratada. **ANGOP**, Luanda, 01 fev. 2007. Disponível em: <http://www.angop.ao/angola/pt_pt/noticias/saude/2007/10/48/Autoridades-sanitarias-apelam-populacao-consumir-agua-tratada,750a43c2-2fb6-4567-8e12-160df5e5b79d.html>. Acesso em: 28 jul. 2020.

Bacia do rio Zambeze. **DAFNE**. Disponível em: <http://dafne-project.eu/profile/zambezi_portugues/>. Acesso em: 09 mar. 2020.

Barragem de Caculo e Cabaça, em Angola, começa a produzir energia em 2024. **MACAUHUB**, Angola, 17 out. 2019. Disponível em:

<<https://macauhub.com.mo/pt/2019/10/17/pt-barragem-de-caculo-cabaca-em-angola-comeca-a-produzir-energia-em-2024/>>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRASIL. A ONU e a água. ONU – Organização das Nações Unidas. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRASIL. Boas práticas no abastecimento de água: procedimentos para a minimização de riscos à saúde; **Manual para os responsáveis pela vigilância e controle**. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2006.

BRASIL. **Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública**. Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Brasília, 2013.

BRASIL. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Fundação Nacional de Saúde - Funasa. Brasília, 2007.

BRASIL. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Brasília, 2014.

BROGUEIRA, G. M. L. da S. **Caracterização do sistema de distribuição de água no sector público e privado de Luanda**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Construções Civas) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, 2017.

Cambambe: concluída em 2016 barragem que Américo Thomaz deixou ‘incompleta’. **LUSA/VERANGOLA**, 09 nov. 2015. Disponível em: <<https://www.verangola.net/va/pt/112015/AmbienteEnergia/2872/Cambambe-conclu%C3%ADda-em-2016-barragem-que-Am%C3%A9rico-Thomaz-deixou-%27incompleta%27.htm>>. Acesso em: 30 set. 2020.

Cidade de Luanda foi fundada a 440 anos. **ANGOP**, Luanda, 25 jan. 2016. Disponível em: <http://m.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/sociedade/2016/0/4/Cidade-Luanda-foi-fundada-440-anos,93accb17-49f3-4df9-8a24-5ec852c420a5.html>. Acesso em 26 jan. 2020.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Introduzindo a hidrologia**. IPH UFRGS, 2008.

Condições meteorológicas médias em Luanda – Angola. **WEATHER SPARK** - Luanda, 2020. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/74193/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Luanda-Angola-durante-o-ano#Sections-Precipitation>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Consórcio chinês constrói barragem por USD 3,9 mil milhões - Empreitada financiada por um banco da China será construída na bacia do médio Kwanza. **RA – REDEANGOLA**, 01 jul. 2015. Disponível em: <<http://m.redeangola.info/consorcio-chines-constroi-barragem-por-usd-39-mil-milhoes/>>. Acesso em 01 out. 2020.

Cunene: Serviços de proteção civil distribuem água potável às populações afetadas pela seca. **PORTAL DE ANGOLA**. Disponível em: <<https://www.portaldeangola.com/2014/11/06/cunene-servicos-de-proteccao-civil-distribuem-agua-potavel-as-populacoes-afectadas-pela-seca/>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Especialistas defendem racionalização da água para o desenvolvimento sustentável. **ANGOP** - Agência Angola Press, Luanda, 05 jul. 2015. Disponível em: <https://www.angop.ao/angola/pt_pt/noticias/ambiente/2015/5/23/Especialistas-defendem-racionalizacao-agua-para-desenvolvimento-sustentavel,13fc0966-16ed-46fb-8a62-9ed8d75d68e4.html>. Acesso em: 22 jan. 2020.

EVANS, B; MARA, D. **Sanitation and Water Supply in Low-income Countries**. Editora bookboon, 2011.

FACO, I. B. **Diferentes Modelos de Gestão da Água e a Inclusão Hídrica Universal**. Editora leopoldianum, 2018.

FREIRE, S. F. **Abastecimento de água e saneamento na Comunidade de Países de Língua Portuguesa** - Objetivos, constrangimentos e perspectivas de evolução. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2012.

Gestão comunitária. **UNICEF Angola**, 2016. Disponível em: <<https://www.unicef.org/angola/gestao-comunitaria>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

Gesto-Energia. Ficha técnica: **Plano de Acção do Sector de Energia e Água 2018-2022**. 1.a ed, 2018. Disponível em: <<https://gestoenergy.com/wp-content/uploads/2019/04/Angola-action-plan-of-the-energy-water-sector-2018-2022.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GOMES, C. A água “da vida e da morte”. **E&M – Economia e Mercado**, 2019. Disponível em: <<https://www.economiaemercado.co.ao/artigo/a-agua-da-vida-e-da-morte>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

GOMES, M. Aposta na mudança de atitudes. **Jornal de Angola**, 18 maio 2016. Disponível em: <http://jornaldeangola.sapo.ao/sociedade/aposta_na_mudanca_de_atitudes>. Acesso em: 29 jul. 2020.

GOMES, M. Maioria das sedes municipais ainda à espera de água potável. **Jornal Nacional**, 17 ago. 2020. Disponível em: <<http://jornaldeangola.sapo.ao/reportagem/maioria-das-sedes-municipais-ainda-a-espera-de-agua-potavel>>. Acesso em 02 out. 2020.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Angola/@-0.7533382,-9.6463574,10191608m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x1a51f24ecaad8b27:0x590a289d0d4a4e3d!8m2!3d-11.202692!4d17.873887>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

GOUVEIA, L. B.; ALFREDO, P. Aplicação do questionário aos cidadãos sobre o governo eletrônico local: teste piloto. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/291152995_Aplicacao_do_questionario_ao_cidadao_sobre_o_governo_eletronico_local_teste_piloto>. Acesso em: 26 jan. 2020.

GOVERNO DE ANGOLA. Programa de Investimento Ambiental. **Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola**. Ministério do Urbanismo e Ambiente – MINUA, 2006.

Grupo Quadrante ganha projeto de ETAR em Angola com valor estimado de 26 ME. **Diário de Notícias**, Lusa, 23 jul. 2018. Disponível em: <<https://www.dn.pt/lusa/grupo-quadrante-ganha-projeto-de-etar-em-angola-com-valor-estimado-de-26-me-9626893.html>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. rev. e atual. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.

Hidrelétrica de Capanda. **OEC**, 2018. Disponível em: <<https://www.oec-eng.com/api/pt-br/node/157>>. Acesso em: 01 out. 2020.

IMVF – Instituto Marquês de Valle Flôr. Gestão Comunitária de Chafarizes no Cazenga. Disponível em: <<https://www.imvf.org/project/gestao-comunitaria-de-chafarizes-no-cazenga/>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

JACINTO, M. M. P. L. A problemática da água em Angola (1975-2010): caso de estudo – Luanda. Dissertação (Mestre em Gestão do Território) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2012.

JOAQUIM, V. Modernização de infra-estruturas melhoram oferta de água em Luanda. **Jornal de Angola**, 11 abr. 2017. Disponível em: <http://jornaldeangola.sapo.ao/reportagem/modernizacao_de_infra-estruturas_melhoram_oferta_de_agua_em_luanda>. Acesso em: 01 out. 2020.

José Eduardo dos Santos inaugura maior barragem do país. **OBSERVADOR**. Agência Lusa, 04 de ago. de 2017. Disponível em: <<https://observador.pt/2017/08/04/jose-eduardo-dos-santos-inaugura-maior-barragem-do-pais/>>. Acesso em: 30 set. 2020.

JÚNIOR, N. Angola não dispõe de plano de segurança das barragens. **Jornal de Angola**, 19 jan. 2020. Disponível em: <<http://jornaldeangola.sapo.ao/sociedade/angola-nao-dispoe-de-plano-de-seguranca-das-barragens>>. Acesso em 18 jul. 2020.

LIMA, J. E. F. W. Recursos hídricos no Brasil e no mundo. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.

MARTINS, F. **Os serviços de água em Angola - Pontes e Parcerias nos Países de Língua Portuguesa**. Esposende (Portugal), 2017. Disponível em: <<http://www.ppa.pt/wp-content/uploads/2017/07/1.-F%C3%A1tima-Martins.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

MARTINS, T. J. C. **Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano - Desenvolvimento e Aplicação de Ferramenta Informática para a sua Gestão Integrada**. 2014. Dissertação (Mestre em Tecnologia Ambiental) - Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, 2014.

Meteoblue. Precipitação. Disponível em: <<https://content.meteoblue.com/pt/especificacoes/variaveis-meteorologicas/precipitacao>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

MIHELICIC, J. R. *et al.* **Engenharia Ambiental: Fundamentos, sustentabilidade e projeto**. 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

Angola: novos projetos do Banco Mundial irão apoiar crescimento inclusivo, serviços de água e proteção social. **THE WORLD BANK**, 2019. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2019/07/16/angola-new-world-bank-projects-will-support-inclusive-growth-water-services-and-social-protection>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

Oito mil famílias se beneficiam de chafarizes. **ANGOP**, Luanda, 14 set. 2018. Disponível em: <http://cdn2.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/sociedade/2018/8/37/Oito-mil-familias-beneficiam-chafarizes,08c74aa5-7ce4-483b-bc68-ef7901b7db46.html>. Acesso em: 25 jan. 2020.

OLAIA, A. I. S. Gestão de Sistemas de Abastecimento de Água através de Modelação Hidráulica. 2012. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente - Perfil Engenharia Sanitária) - Faculdade de Ciências e Tecnologia: Universidade Nova de Lisboa, 2012.

PEREIRA, A. De que vale tanta água? O papel do sistema institucional na governação dos recursos hídricos em Angola. IV Encontro Nacional da ANPPAS (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade). Brasília – DF – Brasil, 2008.

Reforçado sistema de abastecimento de água para Soyo. **ANGOP**, Luanda, 06 abr. 2018. Disponível em: <http://www.angop.ao/angola/pt_pt/noticias/sociedade/2018/3/14/Reforcado-sistema-abastecimento-agua-para-Soyo,cc8c3e6d-16bc-49c0-8e2e-d3d12668a805.html>. Acesso em: 01 out. 2020.

Região entre os rios Kwanza e Catumbela detêm potencial elétrico no país. **ANGOP**, Luanda, 08 maio 2005. Disponível em: <http://m.portalangop.co.ao/angola/pt_pt/noticias/economia/2005/4/18/Regiao-entre-rios-Kwanza-Catumbela-detem-potencial-hidroelectrico-pais,3018a971-51be-4849-ba5b-4c1010cfc6dd.html>. Acesso em: 26 set. 2020.

REPÚBLICA DE ANGOLA. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica- INAMET. Portal Agrometeorológico. Disponível em: <<http://www.ciiagro.org.br/angola/definicao>>. Acesso em: 25 jan 2020.

REPÚBLICA DE ANGOLA. Ministério da Energia e Águas: Direção Nacional de Abastecimento de Água e Saneamento. **Modelo de gestão comunitária de água, 2009.** Disponível em: <<https://www.unicef.org/angola/media/1416/file/Modelo%20de%20Gestao%20Comunitaria%20de%20Agua.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Carlos, 2020. Disponível em: <<https://www.saaesaocarlos.com.br/saaesc/index.php/agua/mananciais>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba, 2020. Disponível em: <<http://www.saaesorocaba.com.br/agua/>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SASSOMA, I. T. L. Caracterização físico-química da água no rio Catumbela em Angola. 2013. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade federal de Sergipe, 2013.

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – SES/SP. **Doenças relacionadas à água ou de transmissão hídrica** - Perguntas e Respostas e Dados Estatísticos. Documento elaborado pela Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar (DDTHA), Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), CCD/SES-SP, 2009. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica/areas-de-vigilancia/doencas-transmitidas-por-agua-e-alimentos/doc/2009/2009dta_pergunta_resposta.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2019.

SETTI, A. A. *et al.* **Introdução ao Gerenciamento de recursos hídricos**. 2. ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2001. 207 p.

TARDELLI FILHO, J. **Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água**. Revista DAE, 2016.

TUCCI, C. E. M. *et al.* **Hidrologia ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2015.

VELOSO, A. “Água para Todos” abastece 9,8 milhões de habitantes nas zonas rurais. **Jornal Nacional**, 22 abr. 2020. Disponível em: <<http://jornaldeangola.sapo.ao/economia/agua-para-todos-abastece-98-milhoes-de-habitantes-nas-zonas-rurais>>. Acesso em: 04 out. 2020.