



Atílio Muhai¹

**Avaliação da Qualidade da Água Fornecida Pelos Operadores Privados e FIPAG no
Distrito de Boane no período das cheias (Janeiro – Fevereiro de 2023)**

Maputo, Março, 2023

¹ Consultor académico; Fundador e presidente da Associação Moçambicana de Segurança Alimentar e Nutricional – AMOSAN
Cont: (+258) 847332243; 822721171; 869332243
Email: atiliomuhai@gmail.com

Índice

Resumo.....	I
I – INTRODUÇÃO	3
1.1. Contextualização	3
II- METODOLOGIA	5
III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	7
3.1. Parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos da água dos operadores privados e FIPAG	7
3.1.1. Análises físico-organolepticos	7
3.1.2. análises microbiológicos	8
3.1.3. Análises Químicas.....	9
3.2. Comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos.....	9
IV - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	11
VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

Resumo

Os serviços de abastecimento de água contribuírem para a melhoria da qualidade de vida das populações, contribuem também para a prevenção e/ou redução da incidência de doenças de transmissão hídrica, o que produz efeitos positivos na sociedade tanto em termos económicos como sociais e de saúde pública. A água contaminada é o principal veículo de transmissão de doenças de origem hídrica, havendo necessidade da realização do controlo periódico, rotineiro dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para garantir padrões da potabilidade da água para o consumo humano. O presente trabalho visa avaliar a qualidade da água fornecida pelos operadores privados e FIPAG no distrito de Boane. As colectas das amostras de água foram feitas em 5 fontes diferentes sendo 4 fontes de fornecedores privados e 1 fonte da rede pública (FIPAG). A escolha dos pontos amostrais foi feita de modo aleatório para que não ocorresse a indução dos resultados. Para a colecta das amostras foram usadas garrafas plásticas com capacidade de 500mL, previamente higienizadas. Em seguida as garrafas foram fechadas, etiquetadas e embrulhadas. Com vista a diferenciar as amostras dos fornecedores privados do fornecedor público, os privados foram codificados em FP1;FP2;FP3 e FP4 e para o caso de FIPAG este recebeu o código de RP1 e foram colocadas na Caixa Isotérmica contendo gelo para refrigeração e transportada directamente ao laboratório Provincial de Higiene, Água e Alimentos de Gaza conforme pode ser visto nos apêndices. Para a avaliação da qualidade de microbiológica das águas dos fornecida pelos fornecedores privados assim como FIPAG foram colheitas aleatórias uma amostra em cada ponto e codificado. Para o primeiro fornecedor as amostras forma codificadas da seguinte forma: FP1 (1). Para o segundo, FP2 (1). Para o terceiro, FP3 (1). Para o quarto, FP4 (1). Por último para o caso do FIPAG a amostra foi codificada da seguinte forma, RP 1(1). As amostras para a análise de coliformes totais e fecais foram colhidas em frascos de vidro de 500 mL. O trabalho conclui que Assim, os resultados laboratoriais mostram que dos cinco operadores por onde fez-se a recolha das amostras apenas três operadores (FP1; FP3 e FP4) tiveram amostras da água com parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos próprias para o consumo humano segundo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro. Os resultados laboratoriais mostram que a água fornecida pelos fornecedores FP2 e RP1 é imprópria para o consumo humano.

Palavras-Chave: Avaliação; Qualidade da Água; Operadores Privados e FIPAG

Lista de siglas e abreviaturas

FIPAG - Fundo de Investimento e Património do Abastecimento de Água

MISAU – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

I – INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Desde 07 de fevereiro, a região sul de Moçambique está a ser fustigada por chuva intensa. As cheias desalojam milhares de pessoas, destruíram sementeiras e cortaram estradas no Distrito de Boane, na Província de Maputo. Estas cheias foram agravadas pelo aumento de descargas na Barragem dos Pequenos Libombos, tendo de certo modo comprometido a qualidade da água fornecida aos consumidores da Cidade e Província de Maputo no geral e em particular do distrito de Boane.

Desta maneira, a qualidade da água destinada ao consumo humano é questão de grande importância e tem ocasionado preocupação no âmbito da saúde pública. O consumo de água contaminada ou fora dos padrões mínimos de qualidade torna-se factor de risco e agravos à saúde, devido à presença de seres patogénicos e ou elementos e substâncias químicas prejudiciais (Capucci et al, 2001).

Em Moçambique, desde a Independência Nacional, o Governo e os seus parceiros têm vindo a implementar medidas visando a melhoria das condições de abastecimento de água e saneamento das cidades e vilas moçambicanas. Para além de investimentos na infraestruturação, reformas institucionais têm vindo a ser introduzidas visando a melhoria da qualidade e eficiência de prestação de serviços de Água e Saneamento (Matsinhe & Coelho, 2020).

Segundo Rodrigues et al (2020), a população Moçambicana ainda carece da água para as suas necessidades básicas apresentando desigualdades na distribuição da água para o consumo humano entre a zona Urbana e a Rural.

Encontrar a água na forma pura no ambiente torna-se um problema, pois muitas substâncias se misturam a ela com facilidade pelo facto de ser solvente natural muito eficiente. No entanto, para que essa substância seja consumida com segurança, ela precisa ser tratada e apresentar qualidade, sem qualquer mistura que altere ou interfira em suas propriedades (Leão et al, 2014).

O sector de abastecimento de água tem hoje um conjunto de desafios relacionados com a qualidade e quantidade de água fornecida, e consequentemente com a saúde pública, em que a gestão do risco se tornou numa equação composta por inúmeras variáveis e com diferentes ponderações em função da situação geográfica, maturidade dos sistemas, formação dos técnicos, situação política, entre outros (CRA, 2015).

Segundo CRA (2015), em Moçambique, sendo a água potável um bem escasso, importa dispor das ferramentas para assegurar a manutenção da salubridade da água, com impactos não só ao nível da saúde pública, mas também do ponto de vista de sustentabilidade técnica e económica do sector. Não obstante, o presente trabalho tem em vista avaliar a qualidade da água fornecida pelos operadores privados e FIPAG no distrito de Boane. Especificamente o trabalho visa verificar os parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos da água dos operadores privados e FIPAG; Comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pelo decreto Ministerial e buscar mediadas com vista a reduzir a contaminação da água usada para o consumo humano no distrito de Boane.

Os serviços de abastecimento de água contribuem para a melhoria da qualidade de vida das populações, contribuem também para a prevenção e/ou redução da incidência de doenças de transmissão hídrica, o que produz efeitos positivos na sociedade tanto em termos económicos como sociais e de saúde pública (MOPRH, 2020). Diz ainda o autor que a água contaminada é o principal veículo de transmissão de doenças de origem hídrica, havendo necessidade da realização do controlo periódico, rotineiro dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos para garantir padrões da potabilidade da água para o consumo humano.

A água para o consumo humano necessita do controlo microbiológico para prevenção de doenças e garantir o desenvolvimento das sociedades. O desenvolvimento e a modernização das cidades não podem por isso fugir desta dependência, pelo contrário, a necessidade de água aumenta com o desenvolvimento e complexidade do aparato habitacional e produtivo das cidades (Matsinhe & Coelho, 2020).

II- METODOLOGIA

Para efectuar este estudo foram utilizadas várias abordagens e métodos de investigação, que incluem revisão bibliográfica e análise de resultados laboratoriais. As amostras foram colhidas em 5 fontes diferentes sendo 4 fornecedores privados e 1 fonte da rede pública (FIPAG).

Devido à extensão do local do estudo e da indisponibilidade de recursos para se fazer um estudo mais aprofundado, o estudo cinciu-se apenas em 5 fontes de água (sendo 4 fontes privadas e 1 pública). A escolha das fontes foi aleatória. As amostras foram colhidas no povoado de Picoco.

Após a escolha das 5 fontes foram colhidas, 1 amostra em cada ponto numa garrafas de 500ml, em Fevereiro de 2023. Para identificação das fontes escolhidas, cada uma foi enumerado usando abreviaturas de nomes. Para a presente pesquisa recorreu-se ao estudo descritivo e abordagem quantitativa.

Segundo Lakatos e Marconi (2010), o estudo descritivo objectiva descrever características de certos grupos; e a abordagem quantitativa que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-los e analisá-los.

Para a colecta das amostras, em primeiro lugar fez-se a desinfecção da torneira em seguida deixou-se escorrer as primeiras gotas de água e depois iniciou-se a colheita das amostras. Para tal, foram usadas garrafas plásticas com capacidade de 500mL, antes higienizadas. Tanto nas fontes de fornecedores privados assim como na fonte do FIPAG, a captação da água foi feita directamente pelas garrafas plásticas de 500mL as quais mencionadas. Em seguida as garrafas foram fechadas, etiquetadas e embrulhadas. Com vista a diferenciar as amostras dos fornecedores privados do fornecedor público, os privados foram codificados em FP1;FP2;FP3 e FP4 e para o caso de FIPAG este recebeu o código de RP1 e foram colocadas na Caixa Isotérmica contendo gelo para refrigeração e transportada directamente ao laboratório.

Para análise dos parâmetros físico-químicos foram utilizados métodos instrumentais, pH-metro e turbímetro com indicador respectivamente. Os parâmetros biológicos foram analisados a partir do método petrifilm, com o uso da membrana filtrante.

Para a avaliação da qualidade de microbiológica das águas das fontes dos fornecedores privados assim como FIPAG foram colheitas aleatórias uma amostra em cada ponto e codificado. Para o

primeiro fornecedor as amostras forma codificadas da seguinte forma: FP1 (1). Para o segundo, FP2 (1). Para o terceiro, FP3 (1). Para o quarto, FP4 (1). Por último para o caso do FIPAG a amostra foi codificada da seguinte forma, RP 1(1).

Não obstante, as amostras para a análise de coliformes totais e fecais foram colhidas em frascos de vidro de 500 mL.

Feito a colheita, as amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica e transportadas para o laboratório, sendo analisadas no mesmo dia. As análises seguiram a técnica dos Tubos Múltiplos e os resultados expressos em Número Mais Provável de Coliformes Totais e Fecais (NMP100 mL⁻¹), com base na metodologia descrita por APHA, AWWA, WPCF (1995). No laboratório, após a agitação dos frascos com as amostras, com ajuda de um pipetador automático com ponteira esterilizada, foi retirado 1 mL da amostra de água e transferido para um tubo contendo 9 mL de água peptonada (0,1%).

Em seguida, homogeneizou-se o conteúdo por agitação e com outra ponteira estéril transferiu-se 1 mL da diluição 10⁻¹ para a diluição 10⁻² e assim para a 10⁻³.

Após a obtenção dos dados, os mesmos foram organizados, processados e produzidas tabelas no programa informático Microsoft Excel versão 2010.

III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1. Parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos da água dos operadores privados e FIPAG

As amostras foram colhidas em 5 fontes diferentes sendo 4 fornecedores privados e 1 fonte da rede pública (FIPAG). De referir que em cada ponto fez uma recolha de 4 amostras.

Assim, com vista a diferenciar os fornecedores privados do fornecedor público, os privados foram codificados em FP1;FP2;FP3 e FP4 e para o caso de FIPAG este recebeu o código de RP1. No entanto, acrescentaremos (n) em frente de cada código onde o “n” significa amostra. Passamos agora a apresentar os resultados laboratoriais.

3.1.1. Análises físico-organolepticos

Tabela 2: Dados de análises físico-organolepticos

Nº	Amostras	PH	Cor	C. Eléctrica	Turvação	Temperatura	Depósito	TDS
1	FP 1(1)	7.11	Incolor	366	0.48	24.3	Ausente	181
2	FP 2(1)	6.70	Incolor	400	0.48	24.0	Ausente	200
3	FP 3(1)	6.95	Incolor	379	0.46	24.4	Ausente	186
4	FP 4(1)	6.87	Incolor	225	0.70	24.5	Ausente	113
5	RP 1(1)	6.90	Incolor	229	0.65	24.3	Ausente	115

Adaptada pelo autor

Segundo os dados da tabela 1 acima pode se dizer que os dados físico-organolepticos das amostras encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro.

3.1.2. análises microbiológicos

Tabela 3: Dados de análises microbiológicos

Nº	Amostras	Coliformes totais	Coliformes fecais	E.coli
1	FP 1(1)	<3	<3	Ausente
2	FP 2(1)	43	11	Ausente
3	FP 3(1)	<3	<3	Ausente
4	FP 4(1)	<3	<3	Ausente
5	RP 1(1)	39	20	Ausente

Adaptada pelo autor

Os dados da tabela 2 mostram que as amostras da água apresentam bactérias Coliformes totais e bactérias Coliformes fecais e estão ausentes de bactérias E.coli. Segundo os dados pode-se notar que as amostras FP1(1); FP3 (1) e FP4 (1) apresentam Coliformes totais e Coliformes fecais abaixo de tres e estao auxentes nessas as bacterias E.coli. Não obstante, a amostra FP2 (1) apresenta Coliformes totais em número de 43 ao mesmo tempo apresenta Coliformes fecais em número de 11 e não apresenta bactérias E.coli. Por conseguinte a amostra RP1(1) apresenta Coliformes totais em número de 39 ao mesmo tempo apresenta Coliformes fecais em número de 20 e não apresenta bactérias E.coli.

3.1.3. Análises Químicas

Tabela 4: Dados de análises Químicas

Nº	Amostra	Nitrito	Nitritos	Amoníaco	Dureza total	Cloretos	Cloro
1	FP 1(1)	<0.5	<0.03	<0.04	24	70.9	0.0
2	FP 2(1)	<0.5	<0.03	<0.04	24	77.99	0.0
3	FP 3(1)	<0.5	<0.03	<0.04	24	70.9	0.0
4	FP 4(1)	<0.5	<0.03	<0.04	20	56.72	0.0
5	RP 1(1)	<0.5	<0.03	<0.04	18	60.26	0.0

Adaptada pelo autor

Segundo os dados da tabela 3 acima pode se dizer que os dados das análises Químicas das amostras encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pelo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro.

3.2. Comparação dos resultados obtidos com os padrões estabelecidos

Conforme dito anteriormente, com vista a diferenciar os fornecedores privados do fornecedor público, os privados foram codificados em FP1;FP2;FP3 e FP4 e para o caso de FIPAG este recebeu o código de RP1. A tabela abaixo traz duma forma sintetizada os resultados laboratoriais da mostra com vista a que se possa fazer uma comparação dos resultados obtidos.

Tabela 5: Comparação dos resultados laboratoriais

Cód	Result								
FP 1(1)	PC	FP 2(1)	IC	FP 3(1)	PC	FP 4(1)	PC	RP 1(1)	IC

PC - Própria para o consumo

IC – Imprópria para o consumo

Analisando a tabela 4 acima e fazendo uma comparação no concernete aos resultados laboratoriais pode se constatar que a água fornecida pelos operadores FP1; FP3 e FP4 é própria para o consumo humano segundo o diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro. Ao mesmo tempo, a água fornecida pelos fornecedores FP2 e RP1 é imprópria para o consumo humano segundo o mesmo diploma.

IV - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O acesso a água de qualidade em Moçambique é uma problemática que requer atenção do governo, uma vez que a maioria das comunidades não tem acesso à água potável.

Fundamentada nos pressupostos anteriores, a investigação empírica que se encetou neste trabalho tem como finalidade verificar os parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos da água dos operadores privados e FIPAG; comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pelo decreto Ministerial e buscar mediadas com vista a reduzir a contaminação da água usada para o consumo humano no distrito de Boane.

Assim, os resultados laboratoriais mostram que as amostras FP1 (1); FP3 (1) e FP4 (1) apresentam-se com parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos próprias para o consumo humano segundo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro. Modo geral pode se considerar esta água como própria para o consumo humano.

Não obstante, os resultados laboratoriais mostram que as amostra da água FP1(1); apresenta-se com parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos próprias para o consumo humano, segundo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro.

Na mesma linha de pensamento, os resultados laboratoriais mostram que a água fornecida pelos fornecedores FP2 e RP1 é imprópria para o consumo humano pois, apresenta-se com parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos impróprias para o consumo humano. Esto deve-se pelo facto de na amostra FP2 (1) apresentar coliformes totais em número de 43 ao mesmo tempo apresenta coliformes fecais em número de e a amostra RP1(1) apresentar coliformes totais em número de 39 ao mesmo tempo apresenta coliformes fecais em número de 20.

Assim, a presença de coliformes em níveis elevados indica água imprópria para o consumo, pois apresenta alto risco de aquisição de doença com veiculação hídrica (Silva et al, 2020).

Na mesma linha de pensamento, Silva (2011) diz que a presença de coliformes, em determinadas concentrações em águas de consumo humano, mesmo na ausência de E. Coli como é o caso das amostras FP2 (1) e RP1 (1), deve ser encarada como um sinal de alerta, indicando a possibilidade de poluição ou contaminação fecal, levando a dúvidas quanto ao padrão de potabilidade da água

consumida. A não observância da presença das bactérias E. coli em todas as amostras, não expressa a não confiabilidade dos resultados, Segundo Freitas (2004) deve-se ao facto do crescimento e sobrevivência das mesmas na água, uma vez que as bactérias E. coli desenvolvem-se e sobrevivem a temperaturas elevadas, na faixa óptima de 35° a 50° C.

No mesmo tom, Araújo (2010) é da opinião que quando esses indicadores microbiológicos estão presentes na água, há uma probabilidade da presença de microorganismos patogénicos mais resistentes à desinfecção, como os vírus e protozoários, causadores de diversas doenças infecciosas. Por outro lado diz o autor que apresença de coliformes nem sempre indica a obrigatoriedade de existência de agentes patogénicos e, consequentemente, a ocorrência de doenças, razão pela qual devem ser empregados com critério de reservas, pois são indicadores plenos da potabilidade da água.

Assim, Silva (2009), considera que nos sistemas de abastecimento rurais, ou sem rede pública de abastecimento, como por exemplo, poços privados, minas e furos, não devem existir mais que 10 (dez) coliformes por amostra de 100 ml de água.

A falta de higiene durante a captação da água é considerada um dos factores de contaminação bacteriológica porque as bactérias ocorrem nas fezes de animais de sangue quente, principalmente nas fezes humanas, e no acto da retirada da água dificilmente existe um controle de higiene (OMS, 2011).

Segundo Silva (2011), a água potável não deve conter microorganismos patogénicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Assim, os resultados encontrados nas análises dos fornecedores FP2 e RP1 induzem ao entendimento de que parte da população da distrito de Boane não está tendo acesso a uma fonte de água segura, pois, conforme DEMA (2001), se existe contaminação fecal é muito provável que bactérias patogénicas intestinais estejam presentes também.

Não obstante, a Organização Mundial da Saúde e seus países membros, todas as pessoas, em qualquer estágio de desenvolvimento e condições socioeconómicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado de água potável e segura (OPAS & OMS, 2001). Contudo, isso não vem

sendo observado no distrito de Boane pois os moradores de alguns bairros utilizam como fonte de abastecimento, água infectada por bactérias de origem total e fecal.

Procurando comparar a qualidade da água fornecida pelos 5 operadores estudados, e tendo como base o diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro constatou-se que os fornecedores FP1; FP3 assim como FP4 as amostras colhidas e submetidas a análises laboratoriais os resultados mostraram que a água fornecida é própria para o consumo. Segundo Morgado (1999), a qualidade da água é definida por sua composição química, física e bacteriológica. As características desejáveis e necessárias da água dependem de como e para que ela será utilizada. Diz o autor que, para o consumo humano, há necessidade de uma água pura e saudável, livre de matéria suspensa visível, cor, gosto, de organismo capazes de provocar enfermidades e de quaisquer substâncias orgânicas que possam produzir efeitos fisiológicos prejudiciais no ser humano. As impurezas dissolvidas na água reflectem as características do solo por onde as águas escoam.

Todavia, o caso de operador FP2 e RP1 após analises laboratoriais das amostras, os resultados mostraram que a água é imprópria para o consumo.

Com vista a reduzir a contaminação da água usada para o consumo humano na distrito de Boane é necessário que o governo junto com o ministério que tutela pelos recursos hidricos no país criem políticas que capazes de assegurar à actual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Assim, um conhecimento mais completo sobre a situação da qualidade da água só é possível se se usar procedimentos correctos de controle e vigilância da qualidade da água. Para tal, é necessário que se faça inspeção do produto – a água distribuída e consumida.

Segundo MISAU (2006), com essa inspeção, realizada em frequência adequada e nos pontos mais vulneráveis do sistema de abastecimento de água, tem-se uma visão da probabilidade de ocorrência de episódios de qualidade indesejável da água, o que permite identificar possíveis ocorrências negativas e assim impedi-las ou evitá-las, ou ainda possíveis procedimentos inadequados e assim corrigi-los. Diz ainda MISAU (2006) que essa inspeção do produto ocorre mediante a realização de análises físico-químicas e microbiológicas, estrategicamente planeadas, para conjuntos de parâmetros de qualidade, conforme definido na legislação relativa aos padrões de potabilidade

V: CONCLUSÃO

O presente trabalho tinha em vista avaliar a qualidade da água fornecida pelos operadores privados e FIPAG na distrito de Boane. Feito o trabalho de campo e confrontado com a literatura chegou-se a conclusão de que o acesso a água de qualidade em Moçambique é uma problemática que requer atenção do governo, uma vez que a maioria das comunidades não tem acesso à água potável.

Assim, os resultados laboratoriais mostram que das cinco fontes por onde fez-se a recolha das amostras apenas três fontes (FP1; FP3 e FP4) tiveram amostras da água com parâmetros físico-organolepticos, microbiológicos e químicos próprias para o consumo humano segundo diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro.

Não obstante, os resultados laboratoriais mostram que a água fornecida pelos fornecedores FP2 e RP1 é imprópria para o consumo humano pois, na amostra FP2 (1) verificou-se a presença de coliformes totais em número de 43 ao mesmo tempo apresenta coliformes fecais em número de e a amostra RP1(1) apresentar coliformes totais em número de 39 ao mesmo tempo apresenta coliformes fecais em número de 20 estando fora dos padrões do diploma ministerial nº 180/2004 de 15 de Setembro.

Assim, os resultados encontrados nas análises dos fornecedores FP2 e RP1 levam-nos a concluir que parte da população do distrito de Boane não está tendo acesso a uma fonte de água segura, pois, se existe contaminação fecal é muito provável que bactérias patogénicas intestinais estejam presentes também.

Com vista a reduzir a contaminação da água usada para o consumo humano no distrito de Boane é necessário que o governo junto com o ministério que tutela pelos recursos hidricos no país criem políticas capazes de assegurar à actual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.

Assim, um conhecimento mais completo sobre a situação da qualidade da água só é possível se se usar procedimentos correctos de controle e vigilância da qualidade da água.

VI: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. C. S. P. (2010). *Indicadores de Vigilância da Qualidade da Água de Abastecimento da Cidade de Areia (PB)*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental): Campina Grande: Universidade de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Disponível em: http://www.coenge.ufcg.edu.br/publicacoes/public_381.pdf

CAPUCCI et al (2001). *Poços Tubulares e outras Captações de Aguas Subterrâneas. Projecto planágua semads de cooperação técnica Brasil – Alemanha*. S/L: Departamento de recursos minerais - DRM. P 9-10.

Departamento Municipal de Água e Esgoto – DEMA (2001). Monitoramento das águas do Delta e Foz dos Rios Formadores do Guaíba. *ECOS Pesquisas*. nº 5, ano 2. Porto Alegre.

FREITAS, M. P. (2004). *Sobrevivência de Pseudomonas a eruginosa, Coliformes totais, Escherichia coli e Isolamento e Identificação de Fungos em águas de rio in natura*. Paraná: UP.

LEÃO, M. F. et al. (2014). Análises de Água: um Estudo Sobre os Métodos e Parâmetros que Garantem a Potabilidade dessa Substância Fundamental para a Vida. *Revista Destaques Académicos*, Vol. 6, N. 4, CETEC/UNIVATES.

MATSINHE, N. & COELHO, D. (2020). *Guião Metodológico para Elaboração de Planos Director Municipais de Água e Saneamento Urbano*. Maputo: MOPHRH.

MISAU (2006). *Controlo de Qualidade da Água para o Consumo Humano Periodicidade e rigorosidade Parâmetros de Qualidade de Água*. Maputo: MISAU.

MOÇAMBIQUE. Boletim da República, (2004). I Série -Número 37. Quarta-feira, 15 de Setembro.

MOPHRH (2020). *Guião Metodológico para Elaboração de Planos Director Municipais de Água e Saneamento Urbano*. Maputo: MOPHRH.

Organização Pan-Americana de Saúde & Organização Mundial de Saúde (2001). *Água e Saúde*. Brasília: OPAS. Disponível em: <http://www.bra.ops-oms.org/ambiente/UploadArq/agua.pdf>

RODRIGUES, A. P. et al (2020). A Qualidade da água para o Consumo Humano nas Unidades Sanitárias do Distrito Municipal da Katembe (Moçambique). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.8, n.4. 046-056.

SILVA, A. B; BRITO, J. M; SILVA FILHO, E. D. (2020). *Microbiologia ambiental: monitoramento bacteriológico da água de um poço artesiano localizado no “sítio Bagaceira” em Areia-PB. Águas Subterrâneas - Seção Estudos de Caso e Notas Técnicas*. s/l: s/n.

SILVA, L. C. A. (2011). *Avaliação da Qualidade da Água de Consumo Humano no Município de Santo Amaro do Maranhão – Ma Como Instrumento de Garantia do Direito à Saúde*. São Luis: UFM.

SILVA, S. R (2009). et al. O cuidado domiciliar com a água de consumo humano e suas implicações na saúde: percepções de moradores em Vitória (ES). *Eng. Sanit. Ambient.*, v.14, n.4, p. 521-532