

Impacto da qualidade da água na saúde humana: um estudo de caso no Bairro Calomanda

Dunn João, Delfina

Impacto da qualidade da água na saúde humana: um estudo de caso no Bairro Calomanda

Revista angolana de ciências, vol. 2, núm. 3, 2020

Universidade Rainha Njinga a Mbande, Angola

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=704174699011>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartirlgual 4.0 Internacional.

Artigos

Impacto da qualidade da água na saúde humana: um estudo de caso no Bairro Calomanda

El impacto de la calidad del agua en la salud humana: un estudio de caso en el barrio Calomanda

Impact of water quality on human health: a case study in Calomanda neighborhood

Delfina Dunn João dunfinal@gmail.com

Instituto Superior de Ciências de Educação do Huambo, Angola

 <https://orcid.org/0000-0002-9188-6569>

Revista angolana de ciências, vol. 2, núm. 3, 2020

Universidade Rainha Njinga a Mbande, Angola

Recepción: 15 Junio 2020
Aprobación: 15 Agosto 2020

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=704174699011>

Resumo: A qualidade da água é um aspecto fundamental para a saúde humana e tem sido um assunto frequentemente discutido em vários domínios, e nas mais distintas dimensões, sendo que o contexto dos países em desenvolvimento e sobre tudo os da região da África Austral os mais preocupantes. A situação de Angola e em particular da província do Huambo, não é díspar dos demais países da região, sendo que existem estudos que analisam a qualidade de água e descrevem a vontade de pagar dos moradores por este serviço. No entanto, há poucas evidências sobre a qualidade água na perspectiva do consumidor, assim como, a relação entre o nível académico, o tratamento de água e ocorrência de sintomas de doenças de veiculação hídrica. É com base nesta realidade, que no presente estudo admitem-se as hipóteses de que o foco de maior incidência destas doenças ocorrem nas zonas onde a água é de menor qualidade do ponto de vista organoléptico na perspectiva dos moradores. De igual modo, parte-se também do pressuposto de que o nível académico dos moradores é um dos factores que influencia quer no tratamento, assim como, na ocorrência das doenças de veiculação hídrica. Com o objetivo de descrever a influência do nível académico na ocorrência de doenças de veiculação hídrica no bairro da Calomanda, fez-se recurso ao método não paramétrico utilizando o testes de Spearmen e os resultados demostraram haver correlação entre o nível académico, tratamento de água e ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

Palavras-chave: características organoléticas, qualidade de água, nível académico, ocorrência de doenças.

Resumen: La calidad del agua es un aspecto fundamental para la salud humana y ha sido un tema frecuentemente discutido en varios dominios, y en las dimensiones más diferentes, siendo el contexto de los países en desarrollo y, sobre todo, los de la región del sur de África los más preocupantes. La situación en Angola y, en particular, en la provincia de Huambo, no es diferente a la de otros países de la región, y hay estudios que analizan la calidad del agua y describen la disposición de los residentes a pagar por este servicio. Sin embargo, hay poca evidencia sobre la calidad del agua desde la perspectiva del consumidor, así como la relación entre el nivel académico, el tratamiento del agua y la aparición de síntomas de enfermedades transmitidas por el agua. Se basa en esta realidad, que en el presente estudio, se aceptan las hipótesis de que el foco de mayor incidencia de estas enfermedades ocurre en áreas donde el agua es de menor calidad desde un punto de vista organoléptico desde la perspectiva de los residentes. Del mismo modo, también se supone que el nivel académico de los residentes es uno de los factores que influye tanto en el tratamiento como en la aparición de enfermedades transmitidas por el agua. Para describir la influencia del nivel académico en la aparición de enfermedades transmitidas por el agua en el barrio de Calomanda, se utilizó el método no paramétrico utilizando

las pruebas de Spearman y los resultados muestran que existe una correlación entre el nivel académico, el tratamiento del agua y ocurrencia de enfermedades transmitidas por el agua.

Palabras clave: características organolépticas, calidad del agua, nivel académico, ocurrencia de enfermedades.

Abstract: Water quality is a fundamental aspect of human health and has been the subject of discussion in various fields in different dimensions, with the context of developing countries, especially Southern African region being the most concerning. The situation in Angola, and in particular in the province of Huambo, is not different from the other countries of the region, and there are studies that analyze the quality of water and describe the willingness of the residents to pay for this service. However, there is little evidence on water quality from the consumer perspective, as well as the relationship between academic level, water treatment and the occurrence of symptoms of water diseases. It is based on this reality that the present study hypothesizes that the focus of higher incidence of these diseases occurs in areas where the water is of lower quality from the organoleptic point of view from the residents' perspective. Likewise, it is also assumed that the academic level of the residents is one of the factors that influence both the treatment as well as the occurrence of water-borne diseases. In order to describe the influence of the academic level on the occurrence of water-borne diseases in the Calomanda neighbourhood, the non-parametric method was used using the Spearman test and the results show a correlation between the academic level, water treatment and the occurrence of water-borne diseases.

Keywords: organoleptic characteristics, water quality, academic level, occurrence of diseases.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para a vida dos seres vivos e a apesar da sua relativa disponibilidade começa a entrar nas escalas dos bens com mercado por causa do acesso que é condicionado pela qualidade e quantidade. Esta questão de acessibilidade à água tem sido muito discutido, porque os factores antrópicos, a incapacidade de investimento em programas de conservação (dos mananciais existentes) e as alterações climáticas afectam directamente este recurso.

Frequentemente usada como sinónimo de vida por estar ligada à sobrevivência de todas as espécies, a água do ponto de vista humano atinge a dimensão do processo de desenvolvimento socioeconómico das comunidades. No entanto esse desenvolvimento também gera intensa pressão sobre os recursos hídricos por meio da agricultura, da geração de energia, do uso industrial e do consumo directo segundo Jacobi & Grandisoli (2017, p. 25), pondo em causa a sua disponibilidade e qualidade ao ponto de afectar a saúde humana.

Existem diversos estudos que procuram estimar a quantidade de água existente na terra é assim que a FUNASA (2014, p. 30), considera que existem aproximadamente 1,5 bilhões de quilómetros cúbicos de água, que cobrem três quartos de sua superfície, mas, apenas, 9 mil quilómetros cúbicos, está disponível para consumo, irrigação agrícola e uso industrial. A demanda mundial da água tem aumentado aproximadamente a um ritmo de 1% ao ano e continuará a aumentar de maneira significativa nas próximas décadas deixando mais de 1,2 bilhão de pessoas com acesso mínimo a quantidade de água por dia (UNESCO, 2018, p. 2).

Está demanda resulta do crescimento populacional, do desenvolvimento económico e das alterações nos padrões de consumo, sem deixar de parte as perdas por desperdício e os efeitos das alterações climáticas.

Em países desenvolvidos, o acesso a água tem sido definido como prioritário nos processo de assentamento das populações e no crescimento das cidades, sendo este problema considerado como uma questão do século passado pois que, a maior parte da população que habitam estas regiões tem acesso ao bem água por formas a prevenirem-se doenças. Nestes países o acesso a água em quantidade e qualidade por ser um problema resolvido, a prioridade como afirma Jacobi & Grandisoli (2017, p. 53) consiste em medidas de eficiência para conservar água existente.

Nos países em desenvolvimento, sobretudo os da África Subsariana, apesar deste recurso existir na natureza em proporções consideráveis em relação a muitas regiões do mundo, o acesso a água potável é limitando, tudo porque o investimento em infraestruturas, o crescimento desordenado das cidades e as instabilidades político-militares poem em causa o desenvolvimento socioeconómico e remetem a questão de distribuição de serviços para uma agenda do futuro, corroborando com os dados do Relatório da OMS sobre saúde das pessoas, segundo o qual, em alguns países africanos o investimentos para construção de infraestruturas destinadas a apoiar o fornecimento de água potável e outros serviços sociais estão a atrasadas em relação ao crescimento económico (OMS, 2014, p. 146). Nestes países, as precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas de consumo, contribuem para o surgimento de vários surtos epidémicos e de elevadas taxas de mortalidade infantil por doenças de veiculação hídrica (Yamaguchi, Cortez, Ottoni, & Oyama, 2013, p. 314).

Apesar dos esforços dos governos em melhorar os sistemas de abastecimento água a disponibilidade deste bem em quantidade e qualidade nos países africanos torna-se cada vez mais difícil, por causa da forma como se organiza as comunidades no território. Potts (2012, p. 3) e Pakissi, Silva, & Dentinho (2012, p. 2), relatam que a forma desestruturada como crescem as cidades dos países africanos e o perfil do desenvolvimento económico das populações periurbanas e rurais são um verdadeiro entrave para o investimento publico em serviços essências como é o caso da água. Para a OMS (2014, p. 92), a rápida fase de urbanização em África devido ao crescimento populacional urbano, leva a má qualidade das habitações e a um abastecimento de água inapropriado.

Segundo o INE (2016, p. 70) em Angola, apenas 44% dos agregados familiares têm acesso a fontes apropriadas de água para beber, sendo que zonas rurais é ainda mais dramática. A precariedade em termos de água de consumo nota-se mais entre as populações pobres, sendo que apenas uma em cada cinco pessoas entre os 20% da população mais pobre, tem acesso a fontes apropriadas de água (PNDS, 2012, p. 20).

Na Província do Huambo, o abastecimento de água a população não é díspar das demais províncias do país que apresentam ainda muitas assimetrias e lacunas no que se refere à cobertura territorial e deficiências em termos de qualidade da água fornecida. De acordo ao dados do

Plano de Desenvolvimento Provincial, em 2014 apenas cerca de 11% dos agregados familiares tinham acesso a água proveniente da rede pública, 39% consumiam água por auto-abastecimento e 50% recorriam a fontes inapropriadas para o consumo (PDP, 2018, p. 19). Este perfil de consumo nos remete a uma situação de vulnerabilidade cuja compreensão, faz necessário uma breve contextualização do bairro da Calomanda na Província do Huambo por ser a zona de estudo. É com base nesta realidade que apresenta-se o seguinte problema:

- Que influencia tem o nível académico no tratamento de água e na ocorrência de sintomas de doenças de veiculação hídrica.

Desta forma admitimos as seguintes hipóteses:

- **H0-** Os focos de maior incidência de doenças relacionadas com o consumo de água encontram-se nas zonas onde a água é de menor qualidade, na óptica dos consumidores.
- **H1-** Os habitantes com maior nível académico são os que melhor tratam a água e apresentam menos sintomas de doenças de veiculação hídrica.

Assim sendo, pretende-se com este trabalho, descrever a influência do nível académico na ocorrência de doenças de veiculação hídrica no bairro da Calomanda.

A ÁGUA COMO RECURSO INDISPENSÁVEL PARA A SOBREVIVÊNCIA

A água é o líquido mais abundante do planeta e é essencial para a sobrevivência das plantas, animais e microorganismos. É insubstituível para essa função, servindo como meio de transporte para substâncias vitais aos organismos e como ambiente para os habitantes de oceanos e lagos (Parron, Muniz, & Pereira, 2011, pp. 11–12).

Neste líquido, encontramos elementos e substâncias químicas dissolvidas e a sua fonte predominante é o intemperismo natural das rochas, resultante do fluxo de água que dissolve os minerais e transporta os íons dissolvidos para os rios e oceanos onde são incorporados aos sedimentos (Parron et al., 2011, p. 12).

Em Angola a origem dos grandes recursos hídricos superficiais encontra-se nos topos planálticos do Huambo, Bié e Moxico, escoando uma parte para o Oceano Atlântico através dos rios Zaire, Kwanza, e Cunene e outra para o Oceano Índico através dos rios Zambeze, Kuando e Kubango (MINUA, 2006, p. 9).

No Huambo a principal fonte de abastecimento de água para o consumo da população é originária de fontes de água superficial proveniente do rio Culimahala, que abastecem as torneiras em residências ligadas à rede pública. Para o abastecimento a população a utilização de águas subterrâneas seria ideal, pois estas apresentam algumas vantagens como afirma Victorino (2007, pp. 78–79) que são: mais protegidas da

poluição; o custo de sua captação e distribuição é mais barato, isto porque a captação pode ser feita próxima da área consumidora; geralmente não precisam de nenhum tratamento; permite planeamento da oferta à população, dispensando grandes investimentos de capital de uma única vez.

QUALIDADE DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO

O conceito de qualidade é relativo, uma vez que se baseia na objectividade do utilizador, ou do fim a que a água se destina (Paulos, 2008, p. 28). Pode ser definida por sua composição e pelo conhecimento dos efeitos que seus constituintes podem causar ao ambiente, em especial à saúde do homem (Brito, Amorim, & Leite, 2007, p. 7) ou a partir de suas propriedades de solvente e pela sua capacidade de transportar partículas (Porto, 2012, p. 15).

Segundo Victorino (2007, p. 31), cerca de 170 milhões de pessoas no mundo não tem acesso e as que tem não apresentam a qualidade correspondente às recomendações da OMS e não cumpre os padrões de qualidade definidos a nível nacional.

Em Angola, a qualidade da água é definida no Regulamento sobre a qualidade da água, como o conjunto de valores de parâmetros físicos, químicos, biológicos e microbiológicos da água que permitem avaliar a sua adequação para determinados usos directos ou potenciais (Decreto Presidencial n.º 261/11, 6 de Outubro, p. 4707).

Porto (2012, p. 159) considera que os principais impactos que interferem na qualidade da água estão relacionados com as alterações do uso e ocupação do solo, que tem forte interferência no assoreamento de rios, deterioração da qualidade da água e doenças de veiculação hídrica. Nas zonas rurais segundo Oliveira, Junior, & Schlünzen (2013, pp. 595–602), a maior parte da água utilizada pelos habitantes provém directamente dos rios e lagoas e por este facto considera que não apresenta os critérios mínimos de consumo.

A ausência de água potável de qualidade, escassez de bom saneamento e higiene contribui para a prevenção de doenças na ausência de cuidados apropriado e o acesso universal aos recursos hídricos adequados (Guedes, Tavares, Marques, Moura, & Sousa, 2017, p. 466).

Segundo (FUNASA, 2004, p. 42) para evitar a utilização de água de má qualidade, estabelecem-se padrões que apresentam valores máximos permissíveis para as características que a água deve ter, considerando que para as características físicas, esta deve ter aspecto agradável, estar ausente de gosto, cor e odores. Porto, (2012, pp. 162–164), considera que a qualidade da água é representada por vários parâmetros que podem ser de natureza química, física e biológica.

- Físicos: são facilmente mensuráveis, sendo alguns apenas detectáveis pelos sentidos do homem: temperatura; sabor e odor, cor; turbidez; sólidos; vazão.

- Químicos: as características químicas das águas são de grande importância, pois a presença de alguns elementos ou compostos químicos pode interferir no uso de certas técnicas de tratamento avaliar as características da água: pH; alcalinidade; dureza; cloretos; ferro e manganês; nitrogênio; fósforo; fluoretos; oxigénio dissolvido (OD); matéria orgânica.
- Biológicos: As características biológicas da água são usadas para descrever a presença de organismos microbiológicos e elementos patogénicos que são:
 - Coliformes: são indicadores de presença de microrganismos patogénicos na água.
 - Algas: as algas desempenham um importante papel no ambiente aquático, sendo responsáveis pela produção de grande parte do oxigénio dissolvido do meio. Em grandes quantidades trazem alguns inconvenientes à água como sabor e odor, toxidez, turbidez e cor.

Segundo Souza (2007, pp. 18–22) os elementos a ter em conta na análise da qualidade da água são:

- Turbidez – A turbidez da água é ocasionada pela presença de bactérias, protozoários, plâncton e partículas de matéria inorgânica, constituindo flocos com diâmetros superiores a 1μ (1 micrôn).
- Cor – A cor é provocada pela presença de impurezas na água que se encontram em suspensão fina, em estado coloidal ou ainda em solução, constituindo partículas com diâmetros variando de $1\text{m}\mu$ (1 milimicrôn) a 1μ (1 micrôn) e só podem ser observadas através de microscópios de grande capacidade.
- Alcalinidade – A alcalinidade de uma substância é produzida por impurezas que podem reagir com os ácidos provocando a sua neutralização.
- Dureza – A dureza da água é caracterizada pela presença de substâncias que reagem com a água, causando a precipitação do sabão e impedindo a formação de espuma.
- Potencial hidrogeniônico – pH. Por definição potencial hidrogeniônico é o inverso do logaritmo decimal dos íons hidrogênio (H^+) em uma solução saturada.
- Odor – Uma das características estéticas da água. O mau cheiro da água pode ser provocado pela presença de gás sulfídrico (H_2S), cloro (Cl_2), ou ainda metano (CH_4).
- Sabor – É outra característica estética da água. A presença de sais minerais, metano, cloro, além de matéria orgânica provoca alteração no sabor da água.
- Poluição – A presença de coliformes na água caracteriza sua contaminação, além de bactérias, protozoários, substâncias tóxicas.

Bos (2016, p. 9) considera que o aspecto, sabor e odor da água aceitáveis são parâmetros altamente subjectivos e as percepções destas características dependem criticamente da ecologia local, cultura, educação e experiência.

LEGISLAÇÃO SOBRE ÁGUA EM ANGOLA

A preocupação com a legislação sobre água é antiga e as primeiras leis que regulavam o uso das águas, escritas pelos sumérios são datadas de 4000 anos a.C. Nos tempos romanos, uma série de Decretos do século XI a.C. regulamentou a distribuição de água, assegurando que nas fontes públicas a água estivesse disponível para todos, tão assiduamente quanto possível (Victorino, 2007, p. 31).

Em Angola, existe uma grande preocupação em garantir água em quantidade e qualidade a população, para tal criou-se um conjunto de Diplomas legais que visam garantir o acesso e a disponibilidade deste recurso, sendo estes diplomas, a Lei de água, Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos e o Regulamento sobre a qualidade da água.

A Lei de Águas- Decreto - Lei n. 06/02 de 21 de Junho, no Artigo 10.º, ponto 1 que visa:

- a) garantir ao cidadão e a entidades colectivas o acesso a água
- b) assegurar o equilíbrio permanente entre os recursos hídricos disponíveis e a procura;
- c) garantir o uso das águas disponíveis para todos os fins;
- d) abastecer as populações de forma contínua;
- e) promover acções de pesquisas e uso eficiente dos recursos hídricos existentes
- f) garantir o adequado saneamento das águas residuais e regular o lançamento de efluentes;

Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos- Decreto Presidencial n..82/14, 21 de Abril, no Artigo n.º11.º, que assegura que a gestão de recursos hídricos deve obedecer os seguintes princípios:

- a) direito a água a todos os cidadãos;
- b) unidade do ciclo hidrológico
- c) unidade e coerência de gestão de bacias hidrográficas;
- d) gestão integradora dos recursos hídricos
- e) coordenação institucional e da participação das comunidades;
- f) compatibilização da política de gestão dos recursos hídricos com as políticas de ordenamento do território;
- g) água como um bem social, renovável e de valor económico;

Regulamento sobre a qualidade da água- Decreto Presidencial n.. 261/11, 6 de Outubro, Artigo 6.º, ponto 1 que garante que a água para o consumo humano deve ter as seguintes qualidades visa:

- a) Não pôr em risco a saúde pública;
- b) Ser agradável ao paladar e à vista dos consumidores;

- c) Não causar deterioração ou destruição das diferentes partes do sistema de abastecimento

METODOLOGIA

Apresenta-se o teste Spearman como uma técnica dos métodos não paramétricos empregue para análise das hipóteses em estudo. Os métodos não paramétricos são utilizados quando não se conhece a distribuição da população da qual se obtém a amostra e tem como vantagem a possibilidade de usar em simultâneo dados nominais e ordinais (Barrera, 2014, p. 99). Este método é relatado numa vasta literatura de escopo social, com realce para as ciências médicas onde é aplicado a contextos de estudos comportamentais das comunidades.

Dentre os vários coeficientes dos métodos não paramétricos no presente estudo aplicamos a técnica de Spearman que mede a associação entre duas variáveis, permitindo testar a relação existente entre elas (Laureano, 2011, p. 125).

O coeficiente de correlação de Spearman é uma técnicas não paramétrica que se aplica em estudos em que os dados não cumprem com os pressupostos de normalidade e é muito útil em amostras pequenas, através da comparação de traços de um grupo de sujeitos (Barrera, 2014, p. 104). Esta forma de correlação permite expressar o grau de associação entre duas variáveis e esta se pode classificar em linear ou curvilínea, positiva ou directa, negativa ou inversa e funcional. Para a investigação utilizamos a correlação positiva ou directa segundo a qual, quando aumenta uma variável aumenta a outra e vice-versa.

No presente estudo, uma vez que as quatro variáveis que são passíveis de tratamento quantitativo obedecendo uma escala do tipo Likert com pontos de 1 a 5, reuniram-se condições para aplicar o coeficiente de correlação de Spearman. Para hipótese H₁ realizou-se um testes e para a H₂ foram realizados dois testes, ou seja:

- H₀- admitiu-se que: os focos de maior incidência de doenças relacionadas com o consumo de água encontram-se nas zonas onde a água é de menor qualidade, na óptica dos consumidores.

Para esta hipótese foi feita uma correlação entre a ocorrência de sintomas e a qualidade de água.

- H₁- Admitiu-se que: os habitantes com maior nível académico são os que melhor tratam a água e apresentam menos sintomas de doenças de veiculação hídrica

Para esta hipótese foram feitas duas correlações, designadamente entre o nível académico e ocorrência de sintomas e entre o nível académico e o tratamento da água.

Assim sendo os pressupostos para aceitar ou rejeitar as hipótese foram os seguintes:

o Não rejeitar H₀ se a significância for maior que 0,05

o Rejeitar H₀ (aceitar H₁) se a significância for menor ou igual a 0,05

POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para o presente estudo, tal como descrito na introdução, foi considerado como população os agregados familiares de nove zonas do bairro de Calomanda. Importa referir que este bairro tem 5.790 agregados familiares que constituem um universo de 29.751 habitantes.

Para amostragem em função da dimensão do estudo e das condicionantes logísticas, determinou-se obter aleatoriamente 5% dos agregados familiares cuja determinação do número por zonas foi de forma estratificada em função da densidade de habitações por zona.

INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Para a recolha de dados foi aplicado um questionário (Anexo A) com perguntas abertas e fechadas, que permitiu obter informações directamente do entrevistado. O questionário foi desenvolvido face a face durante o mês de Maio e Junho de 2019. Foram aplicados 311 questionários que considerou-se representativos do bairro em estudo.

Os inquiridos foram interpelados em suas residências e convidados a responder. Para garantir a variabilidade e representatividade da amostra foram inquiridos homens e mulheres, de várias idades a partir dos 18 anos.

INSTRUMENTOS DE ANÁLISE E TRATAMENTO DOS RESULTADOS

A análise dos dados recolhidos foi feito com base em recursos e técnicas de estatística, usando o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22.0. Este software, permitiu não só construir a base de dados assim como o cálculo de novas variáveis a partir das obtidas pelo questionário. Assim sendo tendo em conta a fonte de abastecimento e de acordo as características físicas descritas pelos moradores e apoiando-se nas afirmações de Bos (2016, p. 9) que considera que a água do sistema de abastecimento deve estar isenta de agentes patogénicos e de níveis tóxicos de produtos químicos e nos de estudos de Benguela, Valente & Tomaz (2007, p. 10) que afirmam que em água dos poços não existe nenhum tipo de controlo bacteriológico. Calculamos por recodificação a variável qualidade de água na perspectiva dos moradores. Assim sendo foram definidos cinco parâmetros para a qualidade da água, designadamente:

- Muito Boa quando não apresenta cor, cheiro e gosto e a fonte é a da rede pública;
- Boa, quando não apresenta cor, cheiro e gosto mas é proveniente de outras fontes;
- Aceitável quando não apresenta cor, cheiro mas tem gosto e é proveniente de outras fontes;

- Medíocre quando não apresenta cor mas tem cheiro e gosto e é proveniente de outras fontes;
- Má quando apresenta cor, cheiro e gosto e é proveniente de outras fontes.

APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esses resultados são apresentados sobre três domínios. No primeiro, é feita uma análise geral das características socioeconómicas para perceber como este facto influencia ou não no acesso e tratamento que se dá à água; no segundo, analisam-se os resultados para perceber como a população está agrupada em função da fonte de tratamento e conhecimento que possuem em relação ao consumo de água e doenças de veiculação hídrica; finalmente apresenta-se uma correlação entre ocorrências de sintomas e fonte de água para aferir se a qualidade de água consumida pela população em estudo tem ou não preponderância na ocorrência de doenças.

CARACTERÍSTICA SOCIOECONÓMICAS DA POPULAÇÃO EM ESTUDO

Os dados obtidos permitem-nos constatar que as zonas D e H são as que têm população de maior idade, sendo que a média é de 44 anos (ver Tabela 1). No que tange ao número do agregado familiar pode-se afirmar que trata-se de famílias relativamente homogéneas pois que, em todas as zonas de estudo a média do agregado familiar é de quatro indivíduos.

Tabela 1
Média de idade e agregado da população

Zona	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Média de Idade	35	34	33	44	41	31	33	44	32
Número médio de pessoas que vivem em casa	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fonte: Própria

Em relação ao problema em estudo, os dados de idade e do agregado familiar são preponderantes pois que pode-se partir do pressuposto de que a medida que a média de idade aumenta, aumenta também a esperança de vida e populações com esperança de vida elevada pressupõem-se que tem boa qualidade de vida e serviços de saúde eficiente. Para o caso em estudo, com estas evidências podemos afirmar que há necessidade de melhorar serviços básicos para que se melhore a esperança de vida.

A média do agregado familiar é de quatro indivíduos (ver Tabela 1) que se comparada com a média nacional dos agregados que situase em torno de 4,6 indivíduos por família (INE, 2016, p. 68) é quase

idêntica. Este facto, pode induzir para vários pressupostos, primeiro pode-se compreender que para o contexto, são famílias jovens e que ainda estão em franco crescimento; noutra perspectiva, abre a possibilidade de ter que se estudar a ocorrências de enfermidades básicas (diarreias, cóleras e outras do fórum hídrico) e os índices de mortalidade infantil, pois que famílias com índice mortalidade infantil elevado geralmente são pouco numerosas e estão expostas a vários problemas como é o caso da acessibilidade a água potável. Esta é uma realidade no contexto angolano pois que os dados do PNDS (2012, p. 9) apontam que a mortalidade infantil e infanto-juvenil ainda é elevada. Relativamente a este facto, Areco, Konstantyner, & Taddei (2016, p. 264), referem que a mortalidade infantil reflectem as condições de vida e de saúde das populações.

Outras variáveis que foram estudadas do ponto de vista socioeconómico são a distribuição por género, habilitações literárias, profissão, tipo de habitação e rendimento, que permitem obter maior percepção da população e de acordo aos dados descritos pode-se perceber que na generalidade é bastantes heterogenia (Tabela 2).

Tabela 2
Condições socioeconómicas da população

	Zona A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Género dos inqueridos	Masculino	0,05	0,12	0,11	0,17	0,14	0,02	0,04	0,27	0,08
	Feminino	0,06	0,14	0,08	0,11	0,16	0,06	0,07	0,21	0,11
Nível académico	I Ciclo	0,03	0,10	0,17	0,12	0,10	0,12	0,03	0,19	0,14
	II Ciclo	0,04	0,15	0,09	0,13	0,15	0,03	0,09	0,20	0,11
Profissão dos inqueridos	Licenciado	0,10	0,18	0,06	0,12	0,21	0,03	0,01	0,22	0,07
	Mestre	0,33	-	-	0,67	-	-	-	-	-
	Doutor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Enfermeiro	0,10	0,10	0,05	0,19	0,19	-	-	0,38	-
	Professor	0,06	0,15	-	0,21	0,13	0,04	0,02	0,32	0,08
	Policia	-	0,13	0,08	0,17	0,13	-	0,04	0,29	0,17
	Militar	0,06	0,19	-	-	0,44	-	-	0,31	-
	Médico	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-
	Desempregado	-	0,20	0,19	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,17
	Outro	0,09	0,10	0,11	0,13	0,16	0,05	0,08	0,20	0,09
	Adobe	-	0,04	0,24	0,09	0,16	0,08	0,04	0,16	0,18
Tipo de habitação	Bloco	0,08	0,20	0,03	0,14	0,14	0,03	0,07	0,25	0,07
	Tijolo	0,05	-	0,05	0,25	0,20	-	-	0,40	0,05
Rendimento mensal da família	Menos que 50.000	0,03	0,10	0,37	0,07	0,20	-	0,07	0,03	0,13
	50.000 a 100.000	0,08	0,15	0,13	0,21	0,19	0,02	0,09	0,04	0,09
	100.000 a 150.000	0,11	0,11	0,14	0,14	0,23	0,03	0,03	0,14	0,06
	150.000 a 200.000	0,14	0,14	-	0,21	0,14	0,07	-	0,07	0,21
	Mais que 200.000	0,11	0,22	-	0,48	0,04	-	-	0,11	0,04

Fonte: Própria

De forma geral, de acordo com os dados da (Tabela 2), a maior percentagem de indivíduos em estudo é do sexo feminino, a excepção das zonas C, D e H onde há ligeira diferença com predomínio de indivíduos do sexo masculino. Estes dados, se comparados com os disponíveis pelo INE (2016a, p. 31) pode-se afirmar que existe homogeneidade pois que, de acordo com este instituto, mais de 50% da população angolana é do sexo feminino. O facto de maioritariamente os indivíduos serem do sexo feminino permite perceber que muitas das informações prestadas revelam a situação das famílias, por serem as mulheres que geralmente tomam

conta da vida doméstica. Logo, todo manuseio da água acaba estando relacionado com seu quotidiano.

Quanto ao nível de escolaridade é possível perceber que trata-se de uma população com literacia aceitável, pois que olhando para esses dados há concentração considerável de um percentual de indivíduos com formação equivalente ao segundo ciclo, a excepção das zonas A e F, onde essa concentração não atinge os 10%. Este é um dado importante pois que a estudos como os da FUNASA (2013, pp. 36–37) referem que quanto maior for o nível de escolaridade maiores são as possibilidades de evitar a propagação e prevalência de doenças passíveis de prevenção, como é o caso das de veiculação hídrica.

Em relação a ocupação dos responsáveis pelo agregado familiar pode-se afirmar que a maioria desempenham outras profissões que não mencionadas no estudo e que 17% são professores, sendo que 32 % destes professores são da zona H (Tabela 2). Este facto se comparado com o descrito no parágrafo anterior, dá para perceber que o nível escolaridade nesta zona é de facto relevante. No entanto o índice de desemprego é preocupante pois que 20% dos responsáveis pelos agregados familiares são desempregados. Esta constatação nos permite afirmar que 20% da população em estudo está exposta a situações de pobreza o que afecta a sua condição económica, assim como a sua capacidade de utilizar estratégias para o tratamento da água.

Há evidências de que as populações com menos recursos, podem apresentar maior prevalência de doenças diarréicas. Brandt, Antunes, & Silva (2015, p. 537) em seus estudos sobre gestão de diarreia aguda, afirmam que as doenças diarréicas, são um problema de saúde pública especialmente em zonas onde a pobreza é predominante.

Em relação ao tipo de habitação constatou-se que há uma percentagem considerável de indivíduos que habitam em residências precárias onde é praticamente impossível a distribuição de serviços como é o caso da provisão de água para o consumo doméstico. Esta evidência, nos permite deduzir que os habitantes destas moradias recorrem com frequência a outros métodos para ter acesso a água, o que de forma linear aumenta a probabilidade de ocorrências de doenças de veiculação hídrica. Em relação a este facto, Odikamnoro & Ozowara, (2014) num estudo sobre os níveis de resistência a Sulfadoxine-pyrimethamine em seis regiões da Tanzânia, afirmam que a precariedade das habitações e o índice de ruralidade são factores de risco para a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

Em termos de rendimento mensal das famílias, a zona C é a que menos rendimento apresenta (ver Tabela 2). O baixo rendimento familiar influência na qualidade de vida dos moradores e na sua capacidade de tratar a água. A falta de recursos financeiros os impossibilita adquirir produtos ou instrumentos que permitiria purificar a água. Esta constatação é comprovada por estudos feitos por Sousa et al. (2016, p. 1101) que afirmam qua a incidência de doenças de veiculação hídrica está relacionada à ausência de tratamento que é destinado à água para ingestão.

CARACTERÍSTICA DA POPULAÇÃO EM FUNÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA

De acordo aos dados é possível afirmar que no geral mais de 50% dos moradores das zonas em estudo têm acesso a rede pública (ver Tabela 3). No entanto, usam sistemas alternativos para complementar este tipo de abastecimento, para além de terem como prática o armazenamento de água para se precaverem de eventuais falhas dos sistemas que possuem. Este facto, evidencia que não há regularidade nos sistemas de abastecimento de água.

A irregularidade no abastecimento de água do ponto de vista económico e de saúde é uma situação preocupante porque leva aos consumidores a adoptarem práticas que economicamente tem relevância nos orçamentos das famílias e do ponto de vista de saúde são preocupantes porque para garantir a disponibilidade deste bem as populações armazena a água e essa prática pode levar a perda da sua qualidade e aumenta o risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

Esta evidência é comprovada nos estudos feitos por Benguela et al. (2007, p. 11) sobre a avaliação contingente para analisar a vontade de pagar dos habitantes do Huambo, que confirmam que existe uma reduzida cobertura do sistema público de abastecimento de água e um serviço irregular e em investigações feitas por Razzolini & Günther (2008, p. 26) sobre impactos na saúde das deficiências de acesso a água, que atestam que a condição da disponibilidade da água é factor de risco, contribui para os efeitos a saúde e podem favorecer o aumento da incidência de doenças de transmissão hídrica, pois a colecta, transporte e armazenamento de água, podem ser realizados de forma inadequada.

Tabela 3
Caracterização da população em função do consumo de água

H	I	Zona	A	B	C	D	E	F	G
Fonte de água	Rede Pública	0,41	0,64	0,50	0,48	0,47	0,84	0,47	0,26 0,77
	Cacimba	0,59	0,33	0,50	0,40	0,45	0,08	0,53	0,57 0,23
	Furos de água	-	0,01	-	0,10	0,04	0,08	-	0,07 -
	Chafariz	-	-	-	0,02	0,04	-	-	0,07 -
	Cisterna	-	-	-	-	-	-	-	0,01
	Nascente	-	-	-	-	-	-	-	-
Forma de armazenamento	Bidom	0,05	0,10	0,11	0,08	0,11	0,03	0,13	0,22 0,12
	Baldes	0,05	0,14	0,09	0,16	0,17	0,05	0,04	0,23 0,09
	Tanque	-	-	-	-	-	-	-	-
	Outro	-	-	-	-	-	-	-	0,15
	% da população com sintomas doenças de veiculação hídrica registados	0,59	0,14	0,24	0,31	0,38	0,38	0,29	0,12 0,35
% da população que trata a água		0,82	0,80	0,51	0,52	0,51	0,30	0,31	0,70 0,22
Conhecimento sobre doenças de veiculação hídrica.		1,00	0,80	0,79	0,67	0,80	0,69	0,58	0,32 0,64

Fonte: Própria

Na mesma tabela, pode-se constatar que a excepção das zonas, F, G e I, a maior parte da população afirma que trata a água e que têm conhecimentos sobre doenças de veiculação hídrica. No entanto, em relação a ocorrência de sintomas de doenças de veiculação hídrica a zona A é a que regista maior ocorrência de sintomas relacionados a estas doenças (ver Tabela 3), o que permite deduzir que o problema pode estar ligado ao tipo ou a forma de tratamento aplicado a água de consumo. Estes dados permitem-nos corroborar com os pressupostos de Yamaguchi et al. (2013, p. 314) que afirma que a água para o consumo deve passar por um processo desinfecção que assegura que a mesma esteja livre de micro-organismos patogênicos e os de PNUMA (2013, p. 47) que afirmam que o nível de tratamento necessário para água tem muito haver com a qualidade desta na fonte e com os níveis de contaminação em todo o processo e com os níveis de contaminação em todo o processo.

CARACTERÍSTICA DA ÁGUA DE CONSUMO

A água para o consumo humano não deve apresentar alterações nas suas características organoléticas, pois modificações destas, alteram a sua

qualidade e podem causar doenças aos seus consumidores. Este facto é constado nos estudos da FUNASA (2014, p. 18) que afirmam que para consumo humano e usos mais nobres, o padrão de potabilidade exige que a água seja completamente inodora; em investigações de Benguela et al. (2007, p. 11), sobre distribuição de água no Huambo, afirmam que o sistema público de abastecimento de água é um serviço irregular e a água distribuída é de fraca qualidade e de alta turbidez.

No presente estudo observou-se que com exceção da zona C e B onde 46% dos inquerido consideram a água como sendo de qualidade boa e aceitável (Tabela 4), as demais zonas afirmam que a água consumida não apresenta a qualidade desejada tendo em conta as características físicas. Porto (2012b, pp. 162–164) considerada as características físicas da água como sendo os parâmetros detectáveis pelos sentidos do homem (sabor e odor, cor; turbidez) que afectam o consumo.

Tabela 4

Qualidade da água na óptica dos consumidores em função das características organoléticas

	Zonas F %	A		B		C		D		E	
		G %	H %	I %	%	I %	%	D %	E %	%	%
Qualidade da água	Má	0,09	0,15	0,09	0,11	0,21	0,04	0,06	0,21	0,04	
	Medíocre	0,04	0,11	0,08	0,15	0,15	0,05	0,06	0,25	0,12	
	Aceitável	0,21	0,46	0,04	0,08	0,04	-	-	0,13	0,04	
	Boa	-	-	0,46	0,09	0,18	-	0,09	0,18	-	
	Muito Boa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Fonte: Própria

Estes resultados apesar de não terem respaldo em análises microbiológicas que poderiam dar maior consistência em termos de análise, encontram fundamentos em trabalhos anteriores como os de Iritani & Ezaki (2012, p. 84) que afirmam que a água dos poços e nascentes podem apresentar contaminação biológica devido a proximidade do manancial a fossas desativadas ou ativas, chiqueiros, de vazamentos da rede coletora de esgoto, de depósitos de lixo; de Fernandes (2014, pp. 48–49) sobre a avaliação microbiológica e física - química da qualidade da água para o consumo humano na Província do Huambo, que afirma que os sistemas de abastecimento das águas da torneira e do poço em análises microbiológicas efectuadas foram encontradas altos índices de contaminação relativamente às *Enterobacteriaceae*, coliformes totais, número de colónias a 22º C e 27º C. o que lhes permitiu afirmar que eram impróprias para o consumo humano.

Estas evidencias, nos remetem a necessidade de analisar as correlações existentes entre as variáveis em estudo, pois que há evidencias de consumo de água de poucas qualidade, assim como a de ocorrência de doenças de veiculação hídrica, continuado por responder as hipótese admitidas.

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS EM ESTUDO

Para confirmar as hipóteses levantadas, no presente ponto são apresentados os resultados das correlações entre a qualidade de água/ocorrência de doenças de veiculação hídrica e o nível académico, ocorrências de doenças e tratamento de água. Assim, foram estabelecidas correlações com base em testes não paramétricos de Spearman, conforme descrito na metodologia e os resultados são os que se seguem.

Entre a qualidade da água e a ocorrência de sintomas importa referir que a percentagem de indivíduos que declaram não ter sintomas é relativamente igual independentemente de como classifica a qualidade da água.

Tabela 5
Correlação entre ocorrência de sintomas e qualidade da água

		Correlations	Ocorrência de Sintomas	Qualidade da água
Spearman's rho	Ocorrência de Sintomas	Correlation Coefficient	1	0,002
		Sig. (2-tailed)	.	0,977
		N	311	311
	Qualidade da água	Correlation Coefficient	0,002	1
		Sig. (2-tailed)	0,977	.
		N	311	311

Fonte: Própria

Com base na tabela anterior, os resultados indicam não existir correlação entre ocorrências de sintomas e qualidade de água declarada pela população em estudo. Isto implica afirmar que a ocorrências de doenças de veiculação hídrica não está só relacionada com a água consumida no domicilio e que provavelmente existem outras variáveis vinculadas ao consumo de água que afectam a saúde das populações. Logo, rejeita-se a hipótese (H_0) de que os focos de maior incidência de doenças relacionadas com o consumo de água encontram-se nas zonas onde a água é de menor qualidade, na óptica dos consumidores.

Na sequência, foi feito o mesmo teste para nível académico/ocorrências de sintomas e tratamento de água, pelo facto de que do ponto de vista estatístico (ver Anexo D Tabela 1- 4) e bibliográfico haver evidencias de diminuição de ocorrências de sintomas a medida que aumenta o nível académico, assim como um aumento de tratamento de água. Os resultados da correlação são os que se apresentam de seguida.

Tabela 6
Correlação entre ocorrência de sintomas e nível académico

		Ocorrência de Sintomas	Nível académico
Spearman's rho	Ocorrência de Sintomas	Correlation Coefficient	1 ,128*
		Sig. (2-tailed)	. 0,03
		N	311 289
	Nível académico	Correlation Coefficient	,128* 1
		Sig. (2-tailed)	0,03 .
		N	289 289

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Fonte: Própria

Os testes não paramétricos de Spearman, evidenciam existir correlação fraca, com um nível de confiança de 0,05 entre a ocorrência de sintomas e o nível académico, espelhado que algum investimento em educação pode-se em larga medida melhorar as questões de saúde pública, como é o caso das doenças de veiculação hídrica.

Estes resultados são fortificados com as evidências de que as pessoas que possuem maior nível académico de forma geral são as que mais se preocupam com o consumo de água tratada (Tabela 7) e confirmada em estudos da FUNASA (2013, pp. 36–37) segundo o qual quanto maior for o nível de escolaridade maiores são as possibilidades de evitar a propagação e prevalência de doenças passíveis de prevenção, como é o caso das de veiculação hídrica e de Loureiro (2019) citado por Macedo (2017, p. 19), que afirma que quanto maior for o nível de escolaridade menos vezes as pessoas apresentam um mau estado de saúde e menos comportamentos de risco.

Tabela 7
Correlação entre nível académico e tratamento da água

		Correlations	Nível académico	Tratamento da água
Spearman's rho	Nível académico	Correlation Coefficient	1 ,167**	
		Sig. (2-tailed)	. 289 ,167**	0,005 285 1.
		N	307	
	Tratamento da água	Correlation Coefficient	0,005 285	
		Sig. (2-tailed)	. N	
		N		

Fonte: Própria

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tal como descrito anteriormente existe forte correlação entre o nível académico e o tratamento de água, com nível de significância de 0,01. Isto quer dizer que confirma-se a hipótese de que os habitantes com maior nível académico são os que melhor tratam a água e apresentam menos sintomas de doenças de veiculação hídrica.

CONCLUSÕES

Tendo em conta os objectivos do presente trabalho e de acordo com o estudo bibliográfico, a metodologias e as evidencias empíricas, apresentam-se as seguintes conclusões:

- A questão sobre o consumo, a qualidade da água e sua relação com factores socioeconómicos, saúde pública e sobretudo o nível de escolaridade é um assunto bastante discutido a nível da literatura, com maior incidências para países em desenvolvimento, onde a agenda permanente de pesquisadores, organizações mundiais e governos considera ser um problema ainda candente por causada forma como se estruturam as cidades, assim como, pelo nível académico que ainda é incipiente e torna infrutífera muitas acções de melhoria deste serviço.
- O método não paramétrico (testes de Spearman) empregue é bastante comum em estudos sociais com múltiplas variáveis quando se estudam populações pequenas é revelou-se eficaz no presente estudo permitindo analisar com profundidade as hipóteses levantadas.
- Da correlação entre as variáveis em estudos, conclui-se que não se pode estabelecer correlação entre incidência de doenças de veiculação hídrica e a qualidade de água declarada pelos moradores. No entanto, há sim correlação entre o nível académico, tratamento de água e ocorrência de sintomas de doenças de veiculação hídrica, o que nos permite afirmar que quanto maior for o nível académico menor será a incidência dos sintomas destas doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Areco, K. C. N., Konstantyner, T., & Taddei, J. A. de A. C. (2016). Tendência secular da mortalidade infantil, componentes etários e evitabilidade no Estado de São Paulo—1996 a 2012. *Rev Paul Pediatr.*, 34(3), 263–270.
- Barrera, M. alejandra M. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de la intervención en Fisioterapia. *Mov.cient.*, 8(1), 98–104.
- Benguela, Z. B., Valente, A. M., & Tomaz, P. D. (2007). Avaliação contingente para analisar a vontade de pagar dos habitantes do Huambo. *Revista Portuguesa de Estudos*, 15, 5–20.
- Bos, R. (2016). *Manual Sobre os Direitos Humanos à Água Potável e Saneamento para Profissionais*. Obtido de www.iwapublishing.com
- Brandt, K. G., Antunes, M. M. de C., & Silva, A. P. da. (2015). Diarreia aguda: Manejo baseado em evidências. Elsevier Editora Ltda, (91), 36–43.
- Brito, L. T. de L., Amorim, M. C. C. de, & Leite, W. de M. (2007). *Qualidade da Água para Consumo Humano*. Obtido de <http://www.cpatsa.embrapa.br>
- Decreto Presidencial n.º 261/11. *Regulamento sobre a Qualidade da Água*., (6 de Outubro).

- Fernandes, L. de A. (2014). *Avaliação Microbiológica e Física -Química da Qualidade da água para o Consumo Humano na Província do Planalto Central-Huambo -Angola* (Dissertação). Instituto Politécnico de Bragança, Bragança-Portugal.
- FUNASA. (2004). *Manual de Saneamento* (3.). Brasília: Ministério da Saúde.
- FUNASA. (2013). *Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública*. Fundação Nacional de Saúde.
- FUNASA. (2014). *Manual de Controle da Qualidade da Água para Técnicos que Trabalham em ETAS* (1.). Obtido de <http://www.funasa.gov.br>
- Guedes, A. F., Tavares, L. N., Marques, M. N. da N., Moura, S. P., & Sousa, M. N. A. de. (2017). Tratamento da água na prevenção de doenças de veiculação hídrica. *Journal of Medicine and Health Promotion*, 2(1), 452–461.
- INE. (2016). *Resultados Definitivos do Recenciamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014 Província do Huambo* (p. 70). Luanda-Angola: Instituto Nacional de Estatística.
- Iritani, M. A., & Ezaki, S. (2012). *As águas subterrâneas no Estado de São Paulo* (3.). www.igeologico.sp.gov.br
- Jacobi, P. R., & Grandisoli, E. (2017). *Água e sustentabilidade: Desafios, perspectivas e soluções* (1.). São Paulo- Brasil: IEE-USP e Reconectta.
- Laureano, R. M. S. (2011). *Testes de Hipótese com o SPSS- o meu Manual de Consulta rápida* (1.). Lisboa: Silabo, Ld.
- Macedo, M. A. (2017). *A influência da escolaridade e etnia parental na saúde das crianças e adolescentes*. Universidade Nova de Lisboa, Escola Nacional de Saúde Pública, Lisboa.
- MINUA. (2006). *Relatório do Estado Geral do Ambiente em Angola*. Ministério do Urbanismo e Ambiente.
- Odikamnoro, O., & Ozowara, N. (2014). Pathogens in drinking water sources in rural areas of Nigeri:Implication for public health. *International Journal of Infectious Diseases*, 21, 173.
- Oliveira, O. M. M. de F., Junior, K. S., & Schlünzen, S. T. M. (2013). Química (Vol. 3). Obtido de www.acervodigital.unesp.br
- OMS. (2014). *Saúde das pessoas: O que funciona: Relatório sobre a Saúde na Região Africana*. Organização Mundial da Saúde.
- Pakissi, C. P., Silva, V., & Dentinho, T. P. (2012). Optimizing locations in Africa. Meet central place theory and Huambo reality. ERSA, Bratislava, Slovakia.
- Parron, L. M., Muniz, Daphne Heloisa de Freitas, & Pereira, C. M. (2011). *Manual de Procedimento de amostragem e análise físico-química de água* (1.). Obtido de www.cnpf.embrapa.br
- Paulos, E. M. dos S. (2008). *Qualidade da água para consumo humano*. Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- PDP. (2018). *Plano de Desenvolvimento Provincial 2018-2022*. Governo da Província do Huambo.
- PNDS. (2012). *Plano Nacional de Desenvolvimento Sanitário 2012-2025*. Ministério da Saúde.
- PNUMA. (2013). *Cuidando das águas: Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos*.

Porto, R. L. L. (2012). *Fundamentos para a Gestão da Água*. Brasil: Editora Rubem La Laina Porto

Potts, D. (2012). Whatever Happened To Africa's Rapid Urbanisation? Published by Africa Research Institute.

Razzolini, M. T. P., & Günther, W. M. R. (2008). Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. *Saúde Soc.* São Paulo, 17(1), 21–32.

Sousa, R. S. de, Menezes, L. G. C. de, Felizzola, J. F., Figueiredo, R. de O., Sá, T. D. de A., & Guerra, G. A. D. (2016). Água e saúde no município de Igarapé-Açu, Pará1. *Saúde Soc.* São Paulo, 25(4), 1095–1107. <https://doi.org/10.1590/S010412902016157497>

Souza, W. A. D. (2007). *Tratamento da Água*. Natal: CEFET-RN.

UNESCO. (2018). *Soluciones baseadas en la naturaleza para la gestión del agua*. UN Educational, Scientific and Cultural Organization UN Water

Victorino, C. J. A. (2007). *Planeta água morrendo de sede: Uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos*. Obtido de <http://www.pucrs.br/edipucrs>

Yamaguchi, M. U., Cortez, L. E. R., Ottoni, L. C. C., & Oyama, J. (2013). Qualidade microbiológica da água para consumo humano em instituição de ensino de Maringá-PR. *Mundo da Saúde*, 37(3), 312–320.