

Análise microbiológica da água consumida no município-sede da Caála

Microbiological analysis of the water consumed in the municipal seat of Caála

Pedro Jamba Agostinho¹

Francisco Prata Bongue²

Resumo

A água é um recurso ambiental indispensável à vida e ao desenvolvimento humano, cuja escassez e vulnerabilidade à contaminação por atividades antrópicas e deficiências de saneamento impõem sérios riscos à saúde pública. Este estudo teve como objetivo avaliar o nível de contaminação microbiológica da água consumida no município-sede da Caála, abrangendo os bairros Mangumbala (Nova e Velha), CRC e Catelenga (I e II). Tratou-se de uma investigação descritiva e experimental, realizada em agosto de 2022, que incluiu a aplicação de inquéritos a 150 participantes e a análise laboratorial de 10 amostras de água provenientes de diferentes fontes de captação. Os resultados demonstraram que a cacimba constitui a principal fonte de abastecimento (76,7%), enquanto 38,0% dos participantes consomem água sem qualquer tratamento prévio. A análise microbiológica revelou um cenário crítico: 80,0% das amostras apresentaram contaminação microbiológica, com cargas incontáveis de bactérias heterotróficas e coliformes totais, além da presença de microrganismos indicadores e potencialmente patogénicos, incluindo *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* e estafilococos. Em contraste, as amostras provenientes da rede pública não apresentaram contaminação microbiológica nos

¹ Instituto Superior Politécnico Sol Nascente – Huambo – Huambo – Angola.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9622-4436>

² Universidade Federal de Ouro Preto-Brasil e Ministério da Saúde de Angola.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3615-9071>

parâmetros avaliados. A elevada frequência de doenças diarreicas relatadas (66,7%) reforça a existência de vulnerabilidade sanitária na população estudada, embora os dados não permitam estabelecer relação causal direta entre o consumo da água e a ocorrência dessas doenças. Conclui-se que são necessárias estratégias integradas de vigilância da qualidade da água, melhoria do saneamento básico, proteção das fontes alternativas de abastecimento e educação comunitária para o tratamento e armazenamento seguro da água, contribuindo para a redução dos riscos associados às doenças de transmissão hídrica e para o fortalecimento das políticas locais de saúde pública. Os achados evidenciam a necessidade de intervenções prioritárias nos bairros periféricos, com monitorização contínua e participação ativa da comunidade local.

Palavras-Chave: Análise da água, contaminação da água, contaminação por coliformes e outros microrganismos

Abstract

Water is an essential environmental resource for life and human development; however, its scarcity and vulnerability to contamination resulting from anthropogenic activities and inadequate sanitation pose serious risks to public health. This study aimed to assess the level of microbiological contamination of water consumed in the municipality of Caála, including the neighborhoods of Mangumbala (New and Old), CRC, and Catelenga (I and II). A descriptive and experimental study was conducted in August 2022, involving a survey of 150 participants and laboratory analysis of 10 water samples collected from different water sources. The results showed that shallow wells were the main source of water supply (76.7%), while 38.0% of participants consumed water without any prior treatment. Microbiological analysis revealed a critical scenario, with 80.0% of the samples showing microbiological contamination, including uncountable levels of heterotrophic bacteria and total coliforms, as well as the presence of indicator and potentially pathogenic microorganisms, including *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, and staphylococci. In contrast, samples collected from the public water supply network showed no microbiological contamination in the parameters assessed. The high frequency of reported diarrheal diseases (66.7%) reinforces the sanitary vulnerability of the studied

population, although the data do not allow a direct causal relationship to be established between water consumption and the occurrence of these diseases. It is concluded that integrated strategies for water quality surveillance, improvement of basic sanitation, protection of alternative water sources, and community education on safe water treatment and storage are necessary. These measures may contribute to reducing the risks associated with waterborne diseases and strengthening local public health policies. The findings highlight the need for priority interventions in peripheral neighborhoods, supported by continuous monitoring and active participation of the local community.

Keywords: Water analysis; water contamination; coliform contamination; microorganisms.

1 Introdução

A água é definida como uma substância líquida, incolor, transparente e insípida, que deve estar livre de impurezas. A sua contaminação por microrganismos pode resultar em diversos danos à saúde humana (SILVA et al., 2017). A água contribui significativamente para a saúde do homem e para o desenvolvimento humano, sendo a relação entre água, higiene e saúde um conceito intrínseco à promoção e à proteção da saúde da população (BRASIL, 2018).

O desconhecimento populacional sobre os fatores que contribuem para a contaminação da água ressalta a necessidade de estudos que alertem autoridades e comunidades sobre os riscos do consumo de água contaminada por coliformes totais e termotolerantes. A carência de estudos regulares de monitoramento leva ao consumo de água fora dos padrões de potabilidade. Independentemente das condições socioeconômicas, a água é um bem ambiental indispensável e um direito de todos. Doenças diarreicas agudas, como a febre tifoide, cólera e shigeloses, são frequentemente registradas em unidades hospitalares (SAMPAIO, 2019).

A análise microbiológica permite a identificação desses microrganismos, sendo fundamental para garantir a qualidade da água proveniente de cacimbas, torneiras e furos destinados ao consumo humano (SAMPAIO, 2019). É responsabilidade das

equipes de saúde estabelecer padrões de qualidade, especialmente quando a água provém de fontes não oficiais, como cisternas, poços ou furos, visto que a água raramente está totalmente livre de contaminação. Além disso, a purificação da água deve ser tratada como uma temática de sensibilização regular para a prevenção de doenças (SAMPAIO, 2019).

A água potável não deve conter microrganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal, como a *Escherichia coli* (BRASIL, 2006). A potabilidade não é necessariamente perceptível a olho nu ou pelo olfato, sendo imprescindível a análise laboratorial para a avaliação da qualidade microbiológica da água. Os custos associados a essas análises, entretanto, podem dificultar o monitoramento regular em determinadas localidades, favorecendo o consumo de água fora dos padrões de qualidade.

A água é hoje um dos recursos ambientais mais preciosos e escassos, simbolizando a própria vida. O aproveitamento racional e a preservação são responsabilidades coletivas, uma vez que a poluição, resultante de fenômenos naturais ou da ação humana, incluindo resíduos industriais e domésticos, impõe a necessidade de se estabelecer padrões de qualidade baseados em normas e legislação (SAMPAIO, 2019; REBOUÇAS, 2015).

Problema científico

Qual é o nível de contaminação microbiológica da água utilizada para consumo humano pela população do município-sede da Caála, considerando as diferentes fontes de abastecimento existentes nos bairros Mangumbala (Nova e Velha), CRC e Catelenga (I e II)?

Hipótese científica

A avaliação da contaminação microbiológica de diferentes fontes de captação de água para o consumo doméstico permite determinar o nível de contaminação e alertar a população sobre os riscos à saúde.

Justificativa

A avaliação microbiológica é um pressuposto fundamental para a análise da qualidade da água e um indicador crítico de perigosidade para o consumo. Este estudo constitui um ponto de partida para a análise da água consumida na Caála, sendo relevante para as estratégias de saúde pública local.

Objetivos

Avaliar o nível de contaminação microbiológica da água utilizada para consumo humano pela população do município-sede da Caála, considerando diferentes fontes de abastecimento de água.

Objetivos específicos

1. Identificar as principais fontes de abastecimento de água utilizadas pela população dos bairros Mangumbala (Nova e Velha), CRC e Catelenga (I e II);
2. Caracterizar as práticas de utilização, tratamento e armazenamento da água destinada ao consumo doméstico;
3. Determinar a presença de indicadores microbiológicos de contaminação, nomeadamente coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*, nas amostras de água coletadas;
4. Comparar a qualidade microbiológica da água segundo o tipo de fonte de abastecimento e a área de residência;
5. Verificar a conformidade das amostras analisadas com os padrões microbiológicos de potabilidade aplicáveis;
6. Identificar potenciais riscos à saúde associados ao consumo de água microbiologicamente contaminada e propor medidas de prevenção e controlo.

Revisão Bibliográfica

Ciclo Hidrológico

O ciclo hidrológico descreve a movimentação da água entre os diferentes compartimentos ambientais. As atividades antrópicas, dependentes da água para diversos processos tecnológicos, influenciam diretamente essa dinâmica (LIMA; HANAI, 2017). A água

renova-se devido à dinâmica do ciclo hidrológico, sendo a manutenção de condições físicas, químicas e biológicas adequadas de extrema relevância para a sobrevivência (VON SPERLING, 2017). Embora a quantidade total de água no planeta seja praticamente constante, a sua distribuição regional e o estado físico podem ser modificados (RIBEIRO; ROLIM, 2017).

O balanço hídrico determina o equilíbrio entre as entradas, como a precipitação, e as saídas, como a infiltração, o escoamento, a evapotranspiração e a exploração para consumo, em uma determinada bacia hidrográfica (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2014). Processos desordenados de urbanização e a intervenção humana produzem modificações que alteram negativamente esse sistema, gerando impactos ambientais que podem ser de difícil reversão (ROMERO, 2017; ROSA, 2017).

Distribuição da Água

A abundância aparente da água constitui uma percepção ilusória, considerando que aproximadamente 97,5% da água existente na Terra é salgada e apenas uma pequena fração da água doce encontra-se disponível em condições acessíveis para consumo humano (FRUNCK, 2018). A água doce constitui, portanto, um recurso limitado e vulnerável, sendo a sua disponibilidade influenciada pela distribuição espacial, pelas alterações ambientais e pelo crescimento populacional (WAIDEMAN, 2015).

Normas e Legislação

A Lei n.º 6/02, de 21 de junho (Lei das Águas), e o Decreto Presidencial n.º 261/11 estabelecem princípios relacionados à gestão e utilização dos recursos hídricos em Angola, reconhecendo a importância da água para a vida, para o desenvolvimento socioeconômico e para o equilíbrio ambiental (ANGOLA, 2002; ANGOLA, 2011).

Parâmetros Microbiológicos

Para ser considerada potável, a água deve atender a padrões de qualidade microbiológica, incluindo a ausência de microrganismos indicadores de contaminação fecal, particularmente *Escherichia coli*, em volumes estabelecidos pela legislação e pelas normas de qualidade da água para consumo humano (DEVID et al., 2016). A contagem de bactérias heterotróficas pode ser utilizada como indicador geral da qualidade microbiológica e da eficiência dos processos de tratamento (FREIRE; LIMA, 2012).

Os coliformes pertencem à família *Enterobacteriaceae*, sendo a *Escherichia coli* considerada um dos principais indicadores de contaminação fecal da água, devido à sua associação com o trato intestinal de seres humanos e outros animais de sangue quente (ALVES et al., 2018). A detecção de coliformes totais e de *E. coli* pode ser realizada por diferentes técnicas microbiológicas, incluindo a técnica dos tubos múltiplos, a filtração por membrana e métodos baseados em substratos cromogênicos ou fluorogênicos (BRASIL, 2011; PONTELO; AGUIAR, 2011).

Metodologia

Para o presente estudo utilizou-se a pesquisa observacional, descritiva, transversal, com abordagem quantitativa, combinando inquérito à população e análise microbiológica laboratorial das amostras de água.

Procedimentos, instrumentos e forma de análise

A recolha de dados foi realizada mediante aplicação de questionário estruturado à população e coleta de amostras de água provenientes de cacimbas e torneiras. As amostras de 250 mL foram coletadas em frascos estéreis, devidamente identificadas, acondicionadas em caixas térmicas entre 8 °C e 10 °C e encaminhadas ao laboratório do Instituto de Investigação Veterinária no período máximo de quatro horas. As análises microbiológicas foram realizadas mediante métodos de cultura, incubação e identificação bioquímica, com pesquisa de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Os dados do questionário foram submetidos à estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas. Os resultados microbiológicos foram comparados com os padrões de potabilidade aplicáveis, permitindo avaliar a conformidade das amostras e estabelecer diferenças segundo o tipo de fonte e a área de coleta.

Resultados e Discussão

4.1. Resultados das entrevistas

Foram entrevistados 150 participantes, com o objetivo de caracterizar as principais fontes de água utilizadas para consumo, as formas de tratamento doméstico, as condições de saneamento básico e as doenças relacionadas com o consumo de água.

Verificou-se que a **cacimba constituía a principal fonte de água para consumo**, referida por 115 participantes (76,7%), enquanto 35 (23,3%) utilizavam água proveniente da torneira. Não foram referidas fontes provenientes de furos de água ou chafarizes.

Tabela 1. Distribuição dos participantes segundo a principal fonte de água utilizada para consumo

Fonte de água	N	%
Cacimba	115	76,7
Torneira	35	23,3
Furo de água	0	0,0
Chafariz	0	0,0
Outras	0	0,0
Total	150	100,0

A elevada utilização de cacimbas demonstra a dependência da população dessas fontes alternativas de abastecimento, particularmente nos bairros periféricos. A utilização de fontes não protegidas pode representar um importante risco para a saúde pública, sobretudo quando existem condições inadequadas de saneamento e ausência de controlo sistemático da qualidade da água.

4.1.1. Formas de tratamento da água

Relativamente ao tratamento da água antes do consumo, 63 participantes (42,0%) referiram utilizar a fervura, 57 (38,0%) declararam consumir água sem qualquer tratamento, enquanto 30 (20,0%) utilizavam métodos de tratamento químico.

Tabela 2. Formas de tratamento da água antes do consumo

Forma de tratamento	n	%
Não tratada	57	38,0
Fervura	63	42,0
Tratamento químico	30	20,0
Outros	0	0,0
Total	150	100,0

A existência de 38,0% de participantes que consumiam água sem tratamento constitui um importante fator de preocupação, particularmente perante os resultados das análises microbiológicas. Embora a fervura seja uma medida eficaz para reduzir diversos riscos microbiológicos, a segurança da água também depende das condições de armazenamento e manipulação após o tratamento.

4.2. Condições de saneamento básico

Quanto às condições de saneamento básico, 93 participantes (62,0%) referiram utilizar **latrinas**, enquanto 57 (38,0%) dispunham de casas de banho internas ou externas.

Tabela 3. Condições de saneamento básico

Instalação sanitária	N	%
Latrina	93	62,0
Casa de banho interna/externa	57	38,0
Outras	0	0,0
Total	150	100,0

A observação realizada durante o estudo indicou que as condições de saneamento básico eram particularmente deficientes nos bairros periféricos, onde se verificava uma reduzida disponibilidade de infraestruturas sanitárias adequadas. Estas condições podem favorecer a contaminação das águas subterrâneas, especialmente quando as fontes de abastecimento

se encontram próximas de latrinas, resíduos sólidos ou outras fontes potenciais de contaminação.

4.3. Doenças relacionadas com o consumo de água

Entre as doenças referidas pelos participantes, as **diarreias** apresentaram a maior frequência, tendo sido mencionadas por 100 participantes (66,7%). As salmoneloses foram referidas por 33 participantes (22,0%) e as infeções gastrointestinais por 10 participantes (6,7%).

Tabela 4. Doenças relacionadas com o consumo de água referidas pelos participantes

Doença	n	%
Diarreias	100	66,7
Salmoneloses	33	22,0
Infeções gastrointestinais	10	6,7
Outras/não especificadas	—	—

A elevada frequência de doenças diarreicas relatadas é relevante quando considerada em conjunto com as condições de saneamento e os resultados microbiológicos das fontes de água. Contudo, estes dados são provenientes das entrevistas e não permitem, isoladamente, estabelecer uma relação causal entre o consumo da água analisada e a ocorrência das doenças.

4.4. Resultados das análises laboratoriais

Foram recolhidas e analisadas 10 amostras de água provenientes de diferentes pontos de abastecimento do município. As análises incluíram a avaliação de bactérias heterotróficas, coliformes totais, *Escherichia coli* e outros microrganismos identificados nos procedimentos laboratoriais.

Os resultados demonstraram uma diferença importante entre as águas provenientes das cacimbas e as águas da rede pública. Nas amostras provenientes das cacimbas foram observadas elevadas cargas de bactérias heterotróficas, com resultados classificados como incontáveis, bem como presença de coliformes totais. Também foi identificada a presença de *Escherichia coli* em várias das amostras analisadas.

Análise microbiológica das amostras de Água

Com base nos dados obtidos, a avaliação da qualidade microbiológica das amostras analisadas revela um cenário crítico de contaminação nas fontes do tipo cacimba, em contraste com a segurança observada na água da rede pública (torneira).

Tabela 5

Resultados microbiológicos das amostras de água

Amostra	Local/Fonte	Bactérias heterotróficas	Coliformes totais	Escherichia coli	Outros resultados
02	Mangumbala – Cacimba	Incontáveis	Incontáveis	Presente	<i>Shigella</i>
02	Catelenga Nova – Cacimba	Incontáveis	Incontáveis	Presente	<i>Salmonella, Shigella</i>
02	Catelenga Velha – Cacimba	Incontáveis	Incontáveis	Presente	<i>Salmonella, Shigella</i> e estafilococos
02	CRC – Cacimba	Incontáveis	Incontáveis	Presente	<i>Salmonella, Shigella</i> e estafilococos
02	Sede – Torneira	—	—	—	Sem bactérias patogênicas específicas isoladas

Considerando os resultados disponíveis, oito das dez amostras (80,0%) apresentaram evidências de contaminação microbiológica severa, caracterizada pela presença de contagens incontáveis de bactérias heterotróficas e coliformes totais, além da detecção de *Escherichia coli*.

Em contrapartida, duas amostras (20,0%) apresentaram resultados negativos para os parâmetros microbiológicos avaliados. Destaca-se que estas amostras sem contaminação correspondiam exclusivamente à água proveniente da rede de distribuição (torneira), evidenciando a eficácia do tratamento nesta fonte em comparação com as cacimbas analisadas.

A presença de coliformes totais e, particularmente, de *Escherichia coli* nas águas provenientes das cacimbas constitui um achado de elevada relevância sanitária, por indicar possível contaminação de origem fecal e, conseqüentemente, potencial risco de transmissão de agentes patogénicos por via hídrica.

4.5. Características físico-organoléticas

As análises físico-organoléticas revelaram características inadequadas principalmente nas amostras provenientes das cacimbas. Foram observadas turbidez, presença de partículas e odor anormal, tendo sido registrado pH de aproximadamente 5 nas amostras avaliadas.

Tabela 6. Características físico-organoléticas das amostras

Fonte	Cor	Odor	pH	Observação
Cacimba – Mangumbala	Turva, com partículas	Anormal	5	Qualidade inadequada
Cacimba – Catelenga Nova	Turva, com partículas	Anormal	5	Qualidade inadequada
Cacimba – Catelenga Velha	Turva, com partículas	Anormal	5	Qualidade inadequada
Cacimba – CRC	Turva, com partículas	Anormal	5	Qualidade inadequada
Torneira – Sede	Sem alteração relevante	Normal	9	Sem contaminação microbiológica detetada

A presença de turbidez e partículas visíveis nas águas das cacimbas é compatível com as condições microbiológicas encontradas. Contudo, as características organoléticas, isoladamente, não permitem determinar a segurança microbiológica da água, sendo indispensável a confirmação por análises laboratoriais.

4.6. Discussão

Os resultados deste estudo evidenciam importantes limitações na qualidade da água destinada ao consumo humano no município-sede da Caála. A dependência das cacimbas, utilizada por 76,7% dos participantes, constitui um dos principais aspetos identificados.

A elevada contaminação microbiológica observada nas amostras provenientes das cacimbas pode estar relacionada com a vulnerabilidade dessas fontes às condições ambientais e sanitárias existentes nos bairros periféricos. A insuficiência de estruturas de saneamento, a presença de resíduos sólidos e a possível proximidade entre latrinas e fontes de água constituem fatores que podem favorecer a contaminação das águas subterrâneas.

A identificação de *E. coli* nas amostras é particularmente relevante, uma vez que este microrganismo é utilizado como indicador de contaminação fecal. A sua presença em água destinada ao consumo humano demonstra a necessidade de reforçar a proteção das fontes, o tratamento da água e a vigilância da qualidade microbiológica.

Os resultados das amostras provenientes da rede pública apresentaram um cenário distinto, não tendo sido identificadas bactérias patogénicas específicas nas amostras em que os resultados laboratoriais estavam disponíveis. Apesar do reduzido número de amostras, esta diferença sugere uma possível maior segurança microbiológica da água da rede pública em comparação com as fontes alternativas analisadas.

Outro resultado relevante foi o facto de 38,0% dos participantes consumirem água sem tratamento. Esta prática torna-se particularmente preocupante diante da contaminação identificada nas cacimbas. A promoção da fervura e de métodos adequados de desinfecção, juntamente com o armazenamento seguro da água, deve constituir uma componente importante das intervenções de saúde pública.

A frequência de doenças diarreicas referidas pelos participantes também merece atenção. Embora os resultados não permitam estabelecer causalidade, a coexistência de água microbiologicamente contaminada, condições inadequadas de saneamento e elevada

frequência de doenças diarreicas evidencia um cenário de vulnerabilidade sanitária que requer intervenção.

Os achados são consistentes com a necessidade de uma abordagem integrada de Água, Saneamento e Higiene, que combine a melhoria do abastecimento de água, proteção das fontes, saneamento adequado, gestão de resíduos, tratamento doméstico da água e educação sanitária.

4.7. Implicações para a saúde pública

Os resultados obtidos demonstram a necessidade de reforçar as medidas de vigilância e controlo da qualidade da água no município da Caála, particularmente nos bairros periféricos.

Recomenda-se:

1. reforçar a monitorização microbiológica periódica das fontes de abastecimento;
2. melhorar a proteção física e sanitária das cacimbas;
3. reduzir os riscos de contaminação decorrentes da proximidade entre cacimbas, latrinas e áreas de deposição de resíduos;
4. promover o tratamento doméstico adequado da água;
5. fortalecer as ações de educação sanitária sobre água segura, higiene e armazenamento;
6. melhorar as condições de saneamento básico nos bairros periféricos; e
7. ampliar progressivamente o acesso da população a fontes de água potável e microbiologicamente seguras.

4.8. Síntese dos principais achados

De forma geral, o estudo demonstrou que a cacimba é a principal fonte de água utilizada pela população estudada (76,7%), que 38,0% dos participantes consomem água sem tratamento e que 80,0% das amostras analisadas apresentaram evidências de contaminação microbiológica. A presença de coliformes totais e *Escherichia coli* nas

águas provenientes das cacimbas, associada às condições deficientes de saneamento observadas nos bairros periféricos, evidencia uma situação de vulnerabilidade para a saúde da população.

Os resultados reforçam a necessidade de intervenções integradas de abastecimento de água, saneamento, higiene, vigilância microbiológica e educação sanitária, com prioridade para as comunidades que dependem de fontes alternativas de água para consumo.

Conclusão

O presente estudo permitiu avaliar o nível de contaminação microbiológica da água consumida no município sede da Caála, evidenciando um cenário crítico de vulnerabilidade sanitária, sobretudo nas comunidades que dependem de fontes alternativas de abastecimento. Os resultados confirmaram a hipótese científica inicial, demonstrando que a avaliação laboratorial é indispensável para determinar o grau de perigosidade das fontes de captação e alertar a população sobre os riscos associados ao consumo de água fora dos padrões de potabilidade.

A investigação revelou que a cacimba constitui a principal fonte de água para 76,7% da população inquirida, expondo uma forte dependência de captações subterrâneas desprotegidas e vulneráveis às deficiências de saneamento básico observadas nos bairros periféricos (Mangumbala e Catelenga). Do ponto de vista microbiológico, 80,0% das amostras analisadas apresentaram contaminação severa, caracterizada por cargas incontáveis de bactérias heterotróficas e coliformes totais, bem como pela presença confirmada de *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella* e estafilococos nas cacimbas. Este perfil analítico comprova a existência de contaminação de origem fecal e o elevado risco de transmissão de patógenos de veiculação hídrica.

Adicionalmente, constatou-se que 38,0% da população consome água sem qualquer tipo de tratamento prévio, uma prática agravada pelas propriedades físico-organolépticas inadequadas observadas nas cacimbas (como turbidez e pH ácido de aproximadamente

5). A alta frequência de doenças diarreicas (66,7%) e salmoneloses relatadas pelos participantes reforça a urgência de intervenções coordenadas.

Os achados sublinham que a mera disponibilidade de água não assegura a proteção da saúde pública, sendo imperativa a adoção de estratégias integradas no âmbito da abordagem de Água, Saneamento e Higiene (WASH). Recomenda-se o reforço da vigilância epidemiológica e laboratorial, a melhoria da proteção física das cacimbas, a expansão do saneamento básico e a intensificação de programas de educação comunitária voltados para a fervura e o tratamento doméstico seguro da água.

Referências

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Qualidade da água para consumo humano: cartilha para promoção e proteção da saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX: normas sobre a qualidade da água para consumo humano. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2017.
4. REBOUÇAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: BRAGA, B.; TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; CIMINELLI, V. S. T. (Org.). Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 4. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2015. p. 1-35.
5. SAMPAIO, F. B. Análise microbiológica da água consumida por escolares em um município do interior da Bahia. 2019. Monografia (Graduação) – Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, 2019.
6. SILVA, A. B.; BRITO, J. M.; DUARTE, J. S.; ALMEIDA, O. E. L. Análise microbiológica da água utilizada para consumo nas escolas de Esperança, Paraíba. Revista Principia, n. 37, p. 11-17, 2017.

7. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for Drinking-water Quality. 4. ed. Geneva: WHO, 2017.
8. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Manual de balanço hídrico**. Brasília: ANA, 2014.
9. ALVES, M. et al. **Microbiologia da água**: indicadores de contaminação. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2018.
10. ANGOLA. Lei n.º 6/02, de 21 de junho. Lei das Águas. **Diário da República**, Luanda, 2002.
11. ANGOLA. Decreto Presidencial n.º 261/11, de 6 de outubro. Estabelece normas de gestão hídrica. **Diário da República**, Luanda, 2011.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância da qualidade da água**. Brasília: MS, 2011.
13. DEVID, R. et al. **Qualidade da água para consumo humano**. São Paulo: USP, 2016.
14. FREIRE, J.; LIMA, S. **Tratamento de águas residuais**. Porto: Editora Científica, 2012.
15. FRUNCK, L. **Recursos hídricos globais**. Lisboa: Geociências, 2018.
16. LIMA, A.; HANAI, F. Dinâmica hídrica e atividades antrópicas. **Revista de Engenharia Ambiental**, v. 14, n. 2, 2017.
17. PONTELO, J.; AGUIAR, M. **Métodos microbiológicos aplicados**. Belo Horizonte: EdUFMG, 2011.
18. RIBEIRO, M.; ROLIM, G. Ciclo hidrológico e mudanças climáticas. **Cadernos de Geografia**, v. 3, 2017.
19. ROMERO, P. **Impactos ambientais na urbanização**. Curitiba: Ambiental, 2017.
20. ROSA, E. **Intervenção humana em bacias hidrográficas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2017.
21. VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017.
22. WAIDEMAN, A. **Disponibilidade de água doce no mundo**. Londres: Global Water, 2015.