

# ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CISTERNAS DO POVOADO DE SANTA CRUZ DO COQUEIRO, MIRANGABA, BAHIA

VANESSA SILVA RODRIGUES<sup>1\*</sup> , JURACIR SILVA  
SANTOS<sup>2</sup> 

**RESUMO:** O objetivo da pesquisa foi realizar análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de água de cisternas do povoado de Santa Cruz do Coqueiro, localizado no município de Mirangaba, Bahia. Os parâmetros analisados foram: pH, turbidez, cor, coliforme totais e *Escherichia Coli*. As análises seguiram como referência os padrões estabelecidos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* recomendado pelo Ministério da Saúde, através da Portaria GM/MS nº 888 de 2021. Em relação aos parâmetros físico-químicos as águas de cisterna estão de acordo o recomendado para consumo humano. No entanto, 100% das amostras das águas de cisterna analisadas apresentaram contaminação por coliformes totais, e 30% das amostras apresentaram a presença de *E. coli*, em desacordo com as normas da legislação para água potável, até a presente data. A contaminação microbiológica das águas de cisternas do povoado de Santa Cruz do Coqueiro por coliformes totais e *E. coli* pode estar associada ao uso e manejo inadequado dessa água. A manutenção dos cuidados e limpeza são importantes para manter as condições sanitárias evitando a contaminação da água e o comprometimento da saúde da população.

**Palavras-chave:** Semiárido, Água da chuva, Indicadores.

1- Graduada em Geografia pela Universidade da Bahia e Especialista em Desenvolvimento Sustentável com Ênfase em Recursos Hídricos pelo IF Baiano; 2- Doutor em Química Analítica pela UFBA e Professor de Química do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano. \*Autor correspondente: [vangeo89@gmail.com](mailto:vangeo89@gmail.com)

## Analysis of the water quality of cisterns in the village of Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba, Bahia

### ABSTRACT

The aim of this research it was to do physical-chemical and microbiological analyzes of water sample from cisterns from Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba city, Bahia, Brazil. The parameters analyzed were: pH, turbidity, color, total coliform and *Escherichia coli*. The analyzes took as reference the standards established by the Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater recommended by the Brazilian Ministry of Health, through Ordinary law GM/MS nº 888/2021. According to the physico-chemical parameters the cistern water has been in agreement with the recommended for human use. Although, 100% from samples of cistern water analyzed presented contamination by total coliforms, and 30% of the samples revealed the presence of *E. coli* in disagreement with the laws of the current legislation for potable water. The microbiological contamination of the cisterns waters in Santa Cruz do Coqueiro by coliform and *E. coli* might be related to inappropriate use and management of this water. The maintenance of care and cleaning are important to keep the sanitary conditions, in order to avoid the water contamination as well as damages in the population health..

### Keywords

Semiarid, Rain water, Indicator.

## INTRODUÇÃO

Água potável é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos na terra. No entanto, a qualidade da água em todo o mundo é cada vez mais ameaçada (ONU, 2010). É indiscutível que a demanda da oferta hídrica tem aumentado em virtude do crescimento da população global. Sobre tudo é importante destacar que em algumas regiões as condições têm se agravado, como no caso do semiárido Brasileiro. Os estudos de demanda de ofertas hídricas realizadas para o Plano Estadual de Recursos Hídricos indicam que a estimativa da quantidade de água disponível nas regiões semiáridas é de déficits hídricos, e segundo previsões a situação sobre a falta de água poderá se agravar ainda mais (PAE- BA, 2014). A carência de recursos hídricos, gerada pelas elevadas taxas de evaporação e concentração das precipitações num curto período de tempo, afeta severamente as condições de sobrevivência das populações que residem no semiárido brasileiro, estimada em 27 milhões de pessoas, que correspondem a 12% da população do Brasil. A extensão territorial do semiárido nordestino abrange uma área aproximada de 1,03 milhão de km<sup>2</sup>, cobrindo 10 estados, ou seja, 1.262 municípios (PAN-BRASIL, 2004 e ASA, 2021).

Nos últimos anos, o Governo Federal, juntamente com algumas ONGs, alcançou alguns avanços significativos em relação à distribuição da água, como a programação de instrumentos de gestão de recursos hídricos no semiárido e com a implantação de tecnologias sociais para captação da água da chuva, como barreiro, barragem subterrânea, cisterna de calçadão e de consumo, visando atender às necessidades das famílias rurais (GNADLINGER, 2015).

Dentre tecnologias de captação de água da chuva, as cisternas são as que mais têm se destacado e sendo utilizadas pelas famílias no semiárido. A construção de cisternas visa mitigar os efeitos dos longos períodos de estiagens, de forma a garantir um o aproveitamento da água das chuvas.

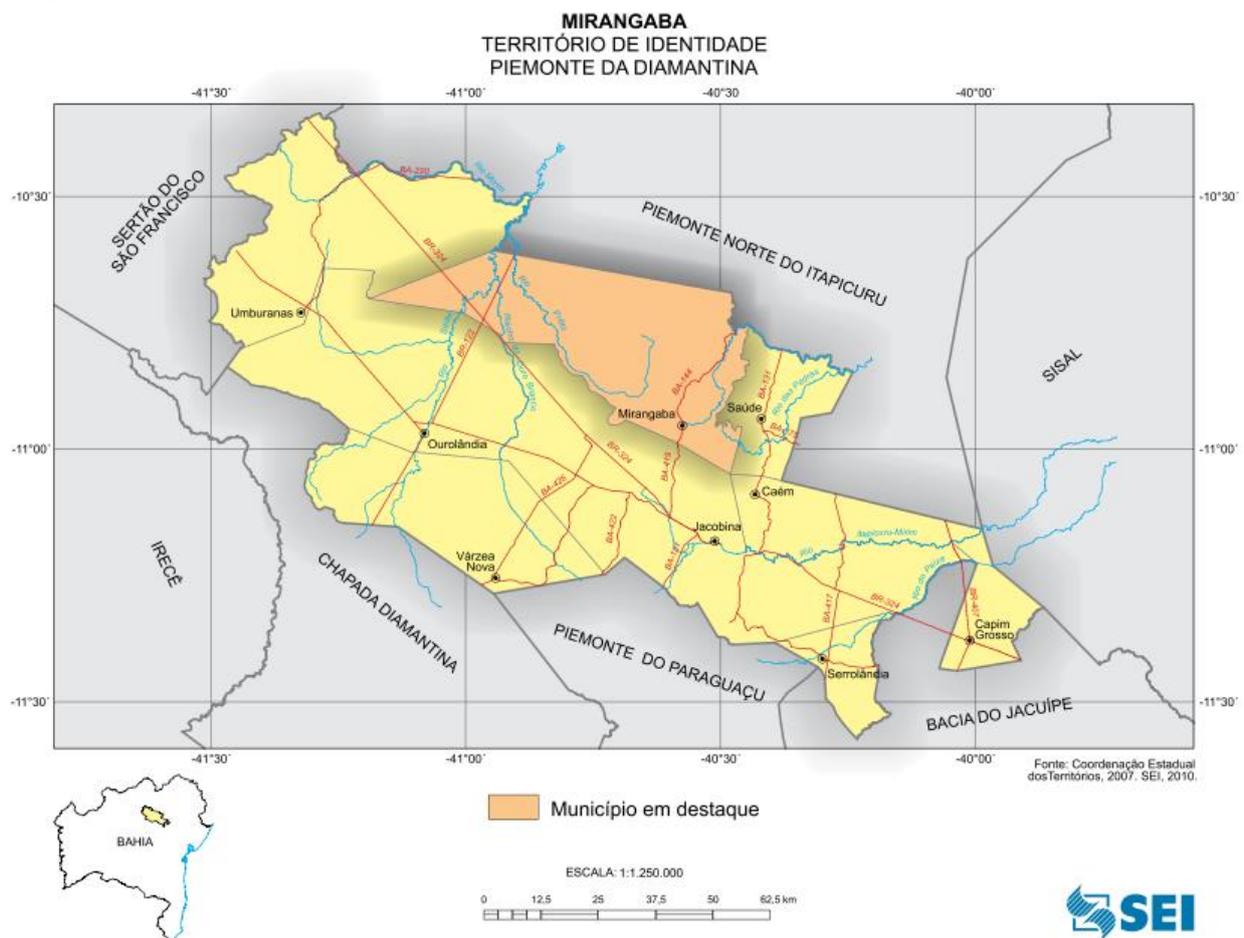
No entanto, mais que ter acesso à água, é importante que a água seja de qualidade, água fora dos padrões de potabilidade, pode causar vários problemas à saúde das pessoas que consomem, exigindo dos governos e da sociedade em geral uma maior atenção para o assunto, tornando imprescindível realizar esforços que visem à manutenção da qualidade da água para consumo humano.

De acordo com a Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde (Brasil, 2021), a água destinada a ingestão pelos seres humanos deve seguir um conjunto de padrões biológicos, físicos e químicos estabelecidos e que não apresentam riscos para o consumidor. Assim, neste trabalho é proposto avaliar se as águas de cisterna do povoado de Santa Cruz estão de acordo com os padrões de qualidade para o consumo humano. Para tal, foram analisando os parâmetros físico-químicos: pH, turbidez e cor. E também foi feita a análise microbiológica para coliforme total e *Escherichia Coli*. Apesar de não ter uma legislação específica para qualidade de água de cisterna, a portaria 888/2021 que trata do padrão de qualidade de água para o consumo humano, é possível enquadrar as águas de cisternas como sendo uma alternativa individual de abastecimento para consumo humano.

## METODOLOGIA E DADOS DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada no povoado de Santa Cruz do Coqueiro, localizado no município de Mirangaba-Ba. O município está localizado no Território de Identidade Piemonte da Diamantina, Centro Norte Baiano, distante 369 km da capital Salvador, com população de 16.279 habitantes, sendo a maior parte dos domicílios na zona rural. A economia é baseada na produção agropecuária (IBGE, 2010). O povoado apresenta clima semiárido e está inserido no “Polígono da Seca”. As características climáticas do semiárido apresentam condições de alta vulnerabilidade a seca, por conta da irregularidade na distribuição espacial e temporal das chuvas, provocando longos períodos de estiagem. A localização do município de Mirangaba-Ba dentro do Território de Identidade do Piemonte da Diamantina pode ser visualizada na Figura 1.

**Figura 1:** Localização do município de Mirangaba no Território de Identidade do Piemonte da Diamantina. Mirangaba está destacado em laranja.



Fonte: SEI, 2012

O povoado de Santa Cruz do Coqueiro fica a 10 km da sede do município de Mirangaba. O mesmo possui água encanada, mas não tratada. Várias famílias do povoado foram contempladas com as cisternas de consumo, com capacidade para armazenar 16 mil litros de água.

O povoado de Santa Cruz do Coqueiro, zona rural de Mirangaba, possui um total de 146 residências com uma estimativa de 120 cisternas. A água armazenada nas cisternas do povoado é utilizada em todas as atividades domésticas, até mesmo para o consumo humano. Contudo, não existem dados a respeito da qualidade da água de cisternas usada pela população.

Devido ao número expressivo de cisternas, as amostras foram coletadas aleatoriamente de forma que representasse a distribuição espacial de todo o povoado. Sendo a água de 10 cisternas amostradas.

As amostras foram coletadas em recipiente polietileno de 500mL e saco plástico com total de 600 mL, os quais estavam limpos e devidamente identificados, contendo o número, local e hora da coleta da amostra, sendo acondicionadas em caixa térmicas refrigeradas e levadas para análise no Laboratório de Água da 2ª Diretoria Regional de Saúde do Estado da Bahia (DIRES), dentro do prazo de 24 horas.

**Figura 2:** Coleta da água das cisternas



**Fonte:** Vanessa Rodrigues

Foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, turbidez e cor. O pH foi determinado utilizando um medidor de pH de bancada. A turbidez foi determinada pelo método Nefelométrico (SMEWW 22<sup>o</sup>ed. 2130 B). Este método é baseado em uma comparação da intensidade da luz espalhada pela amostra sob condições definidas com a intensidade da luz difundida por uma suspensão de referência padrão nas mesmas condições. Quanto maior a intensidade da luz difusa, maior a turbidez. A determinação da cor foi realizada através do método de comparação visual da amostra com soluções coloridas de concentrações conhecidas (SMEWW 22<sup>o</sup>ed. 2120 B).

Os parâmetros microbiológicos analisados foram: coliformes totais e *E. coli*. A determinação destes indicadores foi realizada através do método do substrato cromogênico/enzimático (SMWW. 22<sup>a</sup> ed. 9223 B). O teste de substrato enzimático utiliza substratos hidrolisáveis para a detecção simultânea de bactérias, coliformes totais e *E. coli*. As análises seguiram como referência os padrões estabelecidos pelo Standard

Methods for the Examination of Water and Wastewater, recomendado pelo Ministério da Saúde através da Portaria nº 888/ 2021.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Água é um recurso essencial para sobrevivência humana. Sabe-se que a quantidade de água disponível no planeta chega a cerca de 1,37 bilhão de km<sup>3</sup>. Embora esse volume impressione à primeira vista, verifica-se que apenas 2,8% desse total é de água doce. Vale ressaltar que apenas 0,3% do total é acessível ao homem, correspondendo as águas superficiais (PEIXINHO e FEITOSA, 2008). O restante se encontra retida nas geleiras e no subsolo, muitas vezes, indisponível ao homem. Neste sentido, levando-se em consideração à quantidade, a água existente disponível para o consumo humano é muito pequeno.

O Brasil possui quantidade de água doce abundante quando comparado a outros países, apresentando 12% de toda água doce disponível no planeta. Porém, este recurso não é distribuído de forma equitativa pelo país, sendo que aproximadamente 80% da água disponível está concentrada na região Norte, onde a população representa apenas 5% da população do país (ANA, 2017).

A disponibilidade hídrica nas regiões do Brasil é desigual. Sendo que, a precipitação é um dos fatores que influencia diretamente na quantidade de água dos rios e reservatórios de cada região. O Brasil por se tratar de um país de grande extensão territorial, apresenta diferenças fisiográfica, climática e hídrica. Por exemplo, o nordeste brasileiro apresenta como característica a baixa disponibilidade hídrica, devido ao baixo índice pluviométrico e o alto índice de evapotranspiração, sendo suscetível a grandes períodos de seca. Em consequência dos baixos índices de precipitação é comum ocorrer a formação de rios temporário ou intermitente, que possuem água somente no período de chuva. Sendo assim, no período sem chuva o acesso água é muito mais difícil (ANA, 2017).

A região nordeste do Brasil abrange uma área de aproximadamente 1.600.000 km<sup>2</sup>, sendo 62% desta área o chamado polígono das secas, uma região semiárida caracterizada por uma média anual de precipitação menor ou igual a 800 mm e evapotranspiração acima de 2.000 mm, o que acentua o problema de escassez hídrica da região (BANCO MUNDIAL, 2013).

Com intuito de diminuir as dificuldades de acesso a água no semiárido, influenciado por condições climáticas irregulares, como altas temperaturas e baixa precipitação. O governo, nos últimos anos, tem criado programas de tecnologia social que visa disponibilizar estrutura e infraestrutura para melhorar o acesso à água para a população do semiárido.

Tecnologias sociais de captação e manejo de água da chuva são técnicas: que permite interceptar e utilizar água da chuva no local onde ela não cai no chão; que captam água de escoamento de uma área específica (telhado, pátio, chão, ruas e estradas) para depois ser armazenada em um reservatório (cisterna ou solo) para uso futuro, seja doméstico, agrícola, dessedentação animal ou ambiental (GNADLINGER, J. 2015. pg. 39).

Dentre os esforços do governo estão tecnologias sociais para captação de água da chuva que são a construção de cisternas, barragens, açudes com intuito de atenuar o problema da escassez hídrica na região. Segundo Gnadlinger (2015), a água da chuva, em condições normais, é mais limpa que as de rios. No entanto vale ressaltar que a qualidade da água de cisternas está atrelada diretamente ao manejo adequado.

De acordo com a Portaria nº 888, de 24 de maio de 2021, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021), a potabilidade é o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano. Essa portaria estabelece parâmetros referentes à cor, pH, turbidez, entre outros aspectos físico-químicos e microbiológico.

A cor da água é produzida pela reflexão da luz em partículas minúsculas denominadas coloides de origem orgânica como os ácidos húmicos e fúlvicos ou mineral como resíduos industriais (FUNASA, 2014). A cor é uma propriedade organoléptica que está associada à visão, o que pode causar a recusa da água pela população.

O pH representa a concentração de íons de hidrogênio presente na água. Este parâmetro está relacionado com a acidez, neutralidade e alcalinidade da água. O valor do pH varia de 0 a 14. (FUNASA, 2013). A legislação recomenda que o pH da água distribuída para consumo humano esteja entre 6,0 a 9,5.

A turbidez da água é ocasionada devido a presença de materiais sólidos em suspensão, que reduz a transparência e dificulta a passagem da luz. A turbidez é um parâmetro importante que além de influenciar na estética da água ela também interfere nos processos usuais de desinfecção, atuando como escudo aos micro-organismos patogênicos, minimizando a ação do desinfetante (FUNASA, 2013).

Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não esporogênicos e que fermentam a lactose com desprendimento de gás a  $35,0 \pm 0,5$  °C, em 24-48 horas. Estes coliformes podem fazer parte da microbiota do trato gastrointestinal do homem e/ou de alguns animais. A presença de coliformes totais não é suficiente para indicar contaminação fecal, uma vez que este grupo inclui diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas como *Serratia* e *Aeromonas* (CONTE, 2004 e FUNASA, 2014).

Já a *Escherichia coli* consiste em um grupo de bactérias diversificado que fermenta a lactose com produção de gás em  $44,5 \pm 0,2$  °C, em 24 horas. A *E. coli* pode ser usadas como indicador da contaminação fecal da água. Algumas cepas de *E. coli* são patogênicas, o que significa que podem causar doenças, seja diarreia ou doença do trato intestinal (CONTE, 2004 e FUNASA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a necessidade de avaliar e monitorar a água de cisterna destinada ao consumo humano, esse estudo teve o intuito de verificar a qualidade de água da chuva, armazenada em cisternas, que foram implantadas no povoado de Santa Cruz do Coqueiro, que fica a 10 km da Cidade de Mirangaba-Ba. Durante a vista ao local da coleta de água foi constatado que o único tratamento da água de cisterna realizado pelos

moradores do povoado, antes do consumo, era a filtração, com a finalidade de remover partículas sólidas presentes.

A avaliação da qualidade da água destinada ao consumo humano é de fundamental importância, uma vez que permite medir a ausência ou não de micro-organismo ou de substâncias químicas presentes que podem prejudicar a saúde das pessoas que consomem (FUNASA, 2013). Segundo a Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde que dispõe sobre o controle, vigilância da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade a água deve estar de acordo com os parâmetros preestabelecidos. Por exemplo, pH na faixa de 6,0 a 9,5; cor até 15 uH; turbidez em até 1 uT; e ausências de coliformes totais e *E. coli*. É importante salientar que para avaliar a potabilidade vários outros parâmetros devem ser analisados e estarem dentro dos limites máximos permitidos. Contudo, para ter uma estimativa da qualidade da água alguns parâmetros são suficientes. Outro fator que permite avaliar a qualidade da água com os parâmetros estudados neste trabalho é que a água de cisterna, geralmente, é captada a partir da água da chuva, que na região do estudo é considerada de boa qualidade por não existir poluição atmosférica que comprometa a sua qualidade. Neste ambiente, a qualidade da água é comprometida no momento da captação, armazenamento, manejo das cisternas e coleta da água para sua utilização.

Para que se tenha uma água da chuva, de qualidade, é recomendado o descarte das primeiras águas por cerca de 10 minutos, logo após o descarte das primeiras águas faz-se a ligação para cisternas. A localização das cisternas também é importante, precisa estar longe de árvores, fossa, chiqueiros e de outras possíveis fontes de contaminação. A limpeza das cisternas também é importante para manter a qualidade da água.

As análises foram realizadas no Laboratório de Água da 2ª Diretoria Regional de Saúde do Estado da Bahia (DIRES). Em relação aos parâmetros físico-químicos (pH, cor e turbidez), os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1-** Resultado das análises físico-químicas das amostras de água coletadas nas cisternas do povoado de Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba-Ba.

AMOSTRAS	pH	COR APARENTE (uH)	TURBIDEZ (uT)
1	7,95	5,0	0,10
2	7,98	5,0	0,10
3	7,95	5,0	0,10
4	7,41	5,0	0,10
5	7,34	5,0	0,10
6	7,70	5,0	0,10
7	7,68	5,0	0,10
8	7,33	5,0	0,10
9	7,39	5,0	0,10
10	7,91	5,0	0,10

Fonte: Laboratório Regional da 2ª DIRES.

Os valores encontrados para o pH das amostras de água das cisternas apresentou uma variação entre 7,33 e 7,95 estando dentro da faixa recomendada para água de consumo. A legislação atual recomenda está entre 6,0 a 9,5. Já que os valores do pH da água de cisternas apresentaram valores de acordo com o estabelecido, indica que o processo de captação e reservatório é satisfatório.

A determinação do pH é importante pois muito baixo ou muito elevado influi na distribuição das formas livre e ionizada de diversos compostos químicos, além de contribuir para um maior ou menor grau de solubilidade das substâncias e de definir o potencial de toxicidade de vários elementos (FUNASA, 2014), principalmente em cisternas de alvenaria. Segundo Ferreira (2008), a corrosão de cisternas de alvenaria que coleta água da chuva com pH muito baixo pode potencializar a liberação de metais, comprometendo a qualidade da água armazenada.

A cor das amostras de água coletas corresponde ao que estabelece a legislação. Todas as amostras apresentaram cor aparente de 5,0 uH, estando dentro da faixa desejável, uma vez que o valor estabelecido é de 15 uH. Os valores de cor obtidos proporcionam uma boa aceitação da água por parte dos consumidores das cisternas. Além disso, valores baixos para cor indicam a ausência de matéria orgânica e outros contaminantes como corantes ou metais, por exemplo: ferro e manganês que conferem coloração à água. A cloração de água de cor elevada pode originar substâncias cancerígenas, quando em água para consumo.

Os resultados obtidos para turbidez foram de 0,10 uT para todas as amostras. Sendo assim, considerados satisfatórios, uma vez que ficaram abaixo do valor de referência recomendado na legislação, que é de 1,0 uT. Valores elevados de turbidez dificulta o processo de desinfecção da água, acumulando e protegendo micro-organismo nela presente. No tocante a cisterna, a baixa turbidez é indício que as águas ao percorrem o telhado até alcançar a cisterna encontraram pouco sedimentos e resíduos no caminho.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para as análises microbiológicas, coliformes totais e *Escherichia Coli*.

**Tabela 2** - Resultado das análises microbiológicas das amostras de água de cisterna coletadas no povoado de Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba, Bahia.

AMOSTRA	COLIFORME TOTAL	ESCHERICHIA COLI
1	PRESENÇA	AUSÊNCIA
2	PRESENÇA	AUSÊNCIA
3	PRESENÇA	AUSÊNCIA
4	PRESENÇA	PRESENÇA
5	PRESENÇA	PRESENÇA
6	PRESENÇA	PRESENÇA
7	PRESENÇA	AUSÊNCIA
8	PRESENÇA	AUSÊNCIA
9	PRESENÇA	AUSÊNCIA
10	PRESENÇA	AUSÊNCIA

Fonte: Laboratório Regional da 2ª DIRES.

Com base na tabela 2, as análises microbiológicas para as amostras de água coletadas no povoado, foi detectada a presença de coliformes totais em 100% delas e em 30% a presença de *E. coli*. De acordo com a Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde, a água para consumo humano onde é detectada a presença de coliformes ou *E. coli* não pode ser consumida sem antes ser realizado o processo de desinfecção. O Ministério da Saúde adverte que no caso do resultado ser positivo para coliformes total, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas deve ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios. Esta situação é referente à água que será destinada ao abastecimento público. Contudo, para cisterna não existe uma diretriz. Uma possível alternativa é fazer a desinfecção com hipoclorito de sódio ou ferver a água antes do consumo.

A contaminação da água armazenadas nas cisternas com coliforme total e *E. coli* é um indicativo da contaminação da água por material fecal, podendo desencadear doenças como, diarreia e infecções do trato urinário. As amostras que apresentaram coliformes e *E. coli* estão impróprias para o consumo humano, por estarem fora dos padrões de potabilidade. Neste sentido, é enfatizado, mais uma vez, a necessidade de desinfecção dessa água antes do seu consumo. Um dos métodos mais comum, segundo Amorim e Porto (2001) é a cloração da água de cisterna, por ser um método simples e comprovadamente eficaz. Pode ser usado cloro líquido, bem como o hipoclorito de sódio encontrado, na água sanitária, ou produtos de cloro sólido como o hipoclorito de cálcio, em grânulos, pastilhas ou tabletes. O processo de cloração é indicado após o processo de filtração, pois o contato do cloro com a matéria orgânica pode ocasionar a formação de trihalometanos (THMs). A baixa turbidez também é um fator essencial para uma boa desinfecção.

A conservação da qualidade da água para o consumo implica em adotar medidas a fim de evitar contaminações. Assim, além dos cuidados relativos à captação da água da chuva, cuidados de limpeza e manutenção do sistema de coleta; limpezas periódicas da cisterna; utilização de dispositivos de desvio da primeira água; verificação de rachaduras; ajuste adequado das tampas e vedação de possíveis entradas de contaminantes; cuidados com a operação de retirada da água da cisterna para consumo, evitando-se o uso de baldes e cordas; e telamento de todas as áreas de entrada ou saída da cisterna são medidas básicas que devem ser adotadas pelo usuário da cisterna, na busca de manter a qualidade da água armazenada (AMORIM E PORTO, 2001).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologias sociais para captação de água da chuva, como as cisternas, constitui em uma importante fonte de acesso à água no povoado de Santa Cruz do Coqueiro, município de Mirangaba, Bahia, uma vez que, das 146 famílias que residem no povoado cerca de 120 possuem cisternas.

As águas provenientes das cisternas amostradas apresentaram parâmetros físico-químicos dentro dos limites estabelecidos pela Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde. No entanto, para os parâmetros

microbiológicos, 30% das amostras de água das cisternas estavam contaminadas com *E. coli* e 100% das amostras apresentaram a presença de coliformes totais. Desta forma, é possível afirmar que todas as amostras de água coletadas nas cisternas do povoado estavam impróprias para o consumo humano, sem a realização de tratamento prévio.

Levando-se em consideração as análises físico-químicas, em que os resultados para pH, cor e turbidez estavam de acordo com o estabelecido pela legislação vigente, acredita-se que a presença de coliformes totais e *E. Coli* estavam associada ao manejo inadequado e retirada da água pelos usuários.

Assim, faz-se necessário conscientizar as famílias que utilizam água de cisterna para beber sobre a importância dos cuidados com a água armazenada, manejo adequado, bem como o processo de retirada da água das cisternas. Estes aspectos são de extrema importância para garantir a boa qualidade da água e evitar o comprometimento da saúde da população.

## REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Qualidade da água**. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/qualidade-da-agua#portal-sear>. Acessado em 20/01/2021.
- AMORIM, C. C. PORTO, E. R. **Avaliação Da Qualidade Bacteriológica Das Águas De Cisternas: Estudo De Caso No Município De Petrolina-Pe**. 2001. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/9058/1/OPB132.pdf>. Acessado em 27/07/2021.
- APHA, **Standard Methods for the examination of Water and Wastewater – SMEWW**. American Public Health Association – APHA, 22th ed., Washington – USA, 2012.
- ASA. Articulação Semiárido Brasileiro. **Semiárido – É no semiárido que a vida pulsa**. <https://www.asabrasil.org.br/semiario>. Acessado em 27/07/2021.
- BAIHA. **Plano estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca do estado da Bahia (PAE/BA)** Salvador, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jemison\\_Dos\\_Santos/publication/305284200\\_Planos\\_Estaduais\\_de\\_Combate\\_a\\_Desertificacao\\_e\\_Mitigacao\\_dos\\_Efeitos\\_da\\_Seca\\_PAEBAs/links/5786f51108acc5c2e4e2f697/Plano-Estadual-de-Combate-a-Desertificacao-e-Mitigacao-dos-Efeitos-da-Seca-PAE-BA.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jemison_Dos_Santos/publication/305284200_Planos_Estaduais_de_Combate_a_Desertificacao_e_Mitigacao_dos_Efeitos_da_Seca_PAEBAs/links/5786f51108acc5c2e4e2f697/Plano-Estadual-de-Combate-a-Desertificacao-e-Mitigacao-dos-Efeitos-da-Seca-PAE-BA.pdf). Acessado em 25/07/2021.
- BANCO MUNDIAL. **Impacto das mudanças do clima e projeções de demanda sobre o processo de alocação de água em duas bacias do nordeste semiárido – 1ª Edição (revisada) – Brasília – 2013**. 112 p.
- BRASIL. Ministério de Saúde/Gabinete do Ministro. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Portaria N.º N°888/2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>. Acessado 25/02/2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde**. Manual prático de análise de água Fundação Nacional de Saúde. 4.ed. Brasília: Funasa. 2013. 150 p. Disponível em:

[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf).  
Acessado em 26/07/2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Fundação Nacional de Saúde**. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS /Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2014. 112 p. Disponível em:

<http://www.funasa.gov.br/documents/20182/38937/Manual+de+controle+da+qualidade+da+%C3%A1gua+para+t%C3%A9cnicos+que+trabalham+em+ETAS+2014.pdf/85bbdbc8-8cd2-4157-940b-90b5c5bcfc87>. Acessado em 27/07/2021.

BRASIL. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca (PAN - Brasil)**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2005. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_desertif/arquivos/pan\\_brasil\\_portugues.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/arquivos/pan_brasil_portugues.pdf). Acessado em 12/05/2021.

CONTE, V.; COLOMBO, M.; ZANROSSO, A. V.; SALVADOR, M. Qualidade microbiológica das águas tratadas e não-tratadas na região Nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, v. 16 n. 11-12, 2004. Disponível em: <https://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i02-qualidademicro.pdf>. Acessado em: 27/07/2021.

FERREIRA, W. B. Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano em comunidades difusas: monitoramento e controle de qualidade da água. 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 2008.

GNADLINGER, J. **Água da chuva no manejo integrado dos recursos hídricos em localidades semiáridas**: aspectos históricos, biofísico, técnico, econômico e sociopolítico. Campina Grande. 2015.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acessado em 20/03/2021

ONU, 2010. **A ONU e a água. Declaração da “ONU Água” para o Dia Mundial da Água 2010**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/agua/>. Acessado em 16/07/2018.

PEIXINHO, F. C. FEITOSA, F. A. C. SILVA, C. R. da. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264 p.: il.: 28 cm. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acessado em 02/07/2021.

SANTOS, M. A. F. **Qualidade da água de chuva armazenada em cisternas rurais e as modificações decorrentes do manuseio na região de Serrinha-Ba**. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, v. 2, n. 2, 2014. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/12786/9078> 03/04/2018. Acessado em: 25/07/2021.

SEI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Estatísticas dos municípios baianos** [recurso eletrônico] /. v. 1 (2000 - ). – Salvador: SEI, v. 4, n. 2, 2012. Bianaual. Disponível em: [http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=539](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=539). Acessado em 25/07/2021.

### Informações do Artigo

Recebido em: 25/05/2021  
Aceito em: 01/04/2022  
Publicado em: 15/04/2022

**Conflitos de Interesse:** Os autores declaram não haver quaisquer conflitos de interesse referente a este artigo.

### Contribuição dos autores:

Autor 1 – Coleta e análise dos dados e revisão da escrita final.

Autor 2 – Coordenador do projeto, participação ativa na coleta e análise dos dados e revisão da escrita final.

### Como citar este artigo

Rodrigues, V. S.; Santos, J. S. (2022). Análise da qualidade da água de cisternas do povoado de Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba, Bahia. **Revista Macambira**, 6(1), e061002.  
<https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.570>

### Licença:



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International .

### Article Information

Received on: 25/05/2021  
Accepted in: 01/04/2022  
Published on: 15/04/2022

**Conflict of Interest:** No reported.

### Authors' contribution:

Author 1 – Data collection and analysis and review of the final writing.

Author 2 - Project coordinator, active participation in data collection and analysis and review of the final writing Author.

### How to cite this article

Rodrigues, V. S.; Santos, J. S. (2022). Analysis of the water quality of cisterns in the village of Santa Cruz do Coqueiro, Mirangaba, Bahia. **Revista Macambira**, 6(1), e061002.  
<https://doi.org/10.35642/rm.v6i1.57>

### License:



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.