

## **Análise da qualidade da água distribuída na cidade de Altamira-PA**

**Analysis of water quality distributed in the city of Altamira-PA**

**Análisis de la calidad del agua distribuída en la ciudad de Altamira-PA**

Recebido: 15/10/2022 | Revisado: 29/10/2022 | Aceitado: 01/11/2022 | Publicado: 10/11/2022

### **Gabriel da Silva Chiarini**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3073-7578>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: Chiarinigabriel@gmail.com

### **Dáfne Souza da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6629-7976>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: dafnesousa5@gmail.com

### **Paloma Santos Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7940-4224>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: palomasbarros@gmail.com

### **Rayane Jakeline Araújo da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9934-406X>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: rayane.jakeline@gmail.com

### **Bismark Jeferson Ramos Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1519-0690>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: bismarkjefersonbn@gmail.com

### **Daiane de Oliveira Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4079-8366>  
Faculdade Serra Dourada de Altamira, Brasil  
E-mail: daianecunha@faculdadeserradourada.com.br

### **Resumo**

*Objetivo:* essa pesquisa propôs-se a analisar e comparar se padrões de potabilidade da água distribuída pela Coordenadoria de Saneamento de Altamira (COSALT) em residências, em diferentes bairros de Altamira, estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes. *Método:* estudo de campo, a partir da coleta de amostras de água na COSALT e em 06 bairros, determinados a partir da análise daqueles que apresentaram maior incidência de casos diarreicos agudos no mês de maio de 2022. Verificou-se os padrões de potabilidade físico-químicos (turbidez e cloro residual livre) e microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*). *Resultados:* as análises físico-químicas e microbiológicas de todas as amostras coletadas no presente estudo demonstraram estarem de acordo com os parâmetros exigidos pela Portaria nº888/21 do Ministério da Saúde, que determina os valores de potabilidade de água para consumo humano. *Conclusão:* A realização desse trabalho demonstra a importância da perpetuação de estudos similares, de forma a contribuir com o monitoramento e notificação de alterações nos índices de qualidade da água para consumo.

**Palavras-chave:** Água; Potabilidade; Parâmetros; Análises.

### **Abstract**

*Objective:* this research aimed to analyze and compare whether standards of potability of water distributed by the Sanitation Coordination of Altamira (COSALT) in residences, in different districts of Altamira, are in accordance with the parameters established by the current regulations. *Method:* field research, from the collection of water samples in COSALT and in 06 neighborhoods, determined from the analysis of those that had the highest incidence of acute diarrheal cases in May 2022. The physical potability patterns were verified-chemical (turbidity and free residual chlorine) and microbiological (total coliforms and *Escherichia coli*). *Results:* the physical-chemical and microbiological analyzes of all samples collected in the present study were in accordance with the parameters required by Ordinance No. 888/21 of the Ministry of Health, which determines the potability values of water for human consumption. *Conclusion:* The accomplishment of this work demonstrates the importance of perpetuating similar studies, in order to contribute to the monitoring and notification of changes in the quality indices of water for consumption.

**Keywords:** Water; Potability; Parameters; Analysis.

## Resumen

**Objetivo:** esta investigación tuvo como objetivo analizar y comparar si los estándares de potabilidad del agua distribuida por la Coordinación de Saneamiento de Altamira (COSALT) en las residencias, en diferentes distritos de Altamira, están de acuerdo con los parámetros establecidos por la normatividad vigente. **Método:** estudio de campo, a partir de la toma de muestras de agua en COSALT y en 06 colonias, determinado a partir del análisis de aquellas que presentaron mayor incidencia de casos diarreicos agudos en mayo de 2022. Se verificaron los patrones de potabilidad físico-químicos (turbidez y agua residual libre). cloro) y microbiológicas (coliformes totales y *Escherichia coli*). **Resultados:** los análisis físico-químicos y microbiológicos de todas las muestras recolectadas en el presente estudio estuvieron de acuerdo con los parámetros exigidos por la Ordenanza N° 888/21 del Ministerio de Salud, que determina los valores de potabilidad del agua para consumo humano. **Conclusión:** La realización de este trabajo demuestra la importancia de perpetuar estudios similares, a fin de contribuir al monitoreo y notificación de cambios en los índices de calidad del agua para consumo.

**Palabras clave:** Agua; Potabilidad; Parámetros; Análisis.

## 1. Introdução

A água é um recurso natural essencial para a existência de vida, bem como para o desenvolvimento da sociedade e do condicionamento dos diferentes ecossistemas (Alves et al., 2018) sendo imprescindível para a subsistência de toda a biologia do planeta terra, incluindo os seres humanos, por dependerem desse componente para realizar numerosas atividades do dia a dia (Souza, 2014; Mattos, 2017).

No organismo humano, esse componente desempenha a função de solvente para diversos tipos de moléculas, participando de inúmeras reações químico-físicas nos sistemas fisiológicos; regulação da temperatura do corpo; absorção de choques mecânicos; transporte de substâncias; entre outras (Serafim et al, 2004).

Todavia, apesar de seus variados benefícios, a água em seu estado natural pode apresentar demasiadas impurezas indesejadas, podendo ser tanto inofensivas, quanto patogênicas para aqueles que a ingerem (Vieira, 2018). Dentre as impurezas capazes de causar danos a saúde de um indivíduo, destacam-se os microrganismos virulentos, bactérias e parasitas (Richter & Azevedo, 1991).

Dessa forma, compreende-se que o melhoramento da qualidade da água se trata de um fator indispensável para o seu consumo e proteção à saúde pública (d'Aguila et al. 2000). Assim, são empregadas normas de qualidade, ou seja, padrões de potabilidade que objetivam alcançar o aprimoramento desse recurso natural, transfigurando-o em um recurso potável e livre de contaminantes orgânicos e inorgânicos disponível para consumo humano (Richter & Azevedo, 1991). Esse processo de melhoramento é feito através do tratamento de água.

De forma geral, O tratamento de água é um longo processo de transformação pelo qual a água passará até chegar em condições de uso para abastecer a população, independente da função que ela terá. Assim, depois de captada nos leitos hídricos em seu estado natural, a água será levada para a estação de tratamento, onde passará por várias etapas físico-químicas para atender aos padrões de qualidade necessários para seu consumo (Richter, 2009). Realiza-se o tratamento para que se alcance vários objetivos, como Higiene: eliminando microrganismos nocivos como bactérias, protozoários e vírus; Estética: neutralização de seu odor, sabor e cor; Econômico: modificação de seu aspecto, diminuindo elementos químicos pesados (Richter; Azevedo, 1991). Ademais, de acordo com Richter (2009), entre as etapas seguidas para efetuar o tratamento desse produto, destaca-se:

**Oxidação:** trata-se da primeira etapa do processamento. É realizada a adição de cloro na água para efetuar a oxidação dos metais existentes no meio, como o ferro e o manganês dissolvidos na solução.

**Floculação:** a água será misturada com sulfato de alumínio, um coagulante de propriedades que auxiliam na formação de flocos de caráter gelatinoso, que irão desempenhar a função de reunir impurezas e contribuir com sua extração.

**Decantação:** estágio em que a água irá passar gradativamente pelos decantadores, permanecendo dessa forma de 2 a 3 horas. Esse procedimento fará com que os flocos de impurezas se depositem ao fundo do decantador.

**Filtração:** a água passará para os filtros, onde serão removidas as impurezas que resistem na água. Os filtros são formados por camadas de carvão ativado, que retira o odor e o sabor das substâncias químicas utilizadas.

**Desinfecção:** o cloro será utilizado para a eliminação de micro-organismos existentes na água. A ozonização e a exposição à radiação ultravioleta também poderão ser utilizadas nessa etapa do processo.

**Fluoretação:** Após a filtração, a água estará em condições potáveis, nesse estágio será adicionado cloro e o flúor para a prevenção de cáries.

**Correção do pH:** verificando a necessidade, adiciona-se mais cal hidratado para realizar a correção do pH.

**Ortopolifosfato de Sódio:** faz-se o acréscimo para que se garanta a proteção da tubulação contra a corrosão e a oxidação.

Em suma, após esse processo a água estará pronta para o consumo, mantendo-a acondicionada em reservatórios impermeabilizados, para então ser distribuída.

O complemento de todo esse processo é um trabalho contínuo de conservação e vigilância, com a tomada de amostras em diversos pontos do sistema e análises físicas, químicas e biológicas, para garantir a qualidade sanitária da água a ser consumida (Richter; Azevedo, 1991).

Para que se obtenha uma água tratada de qualidade, é necessário que se estabeleçam parâmetros de qualidade de água a serem seguidos.

Dessa forma foi desenvolvido em 1970 o Índice de Qualidade das Águas (IQA) pela National Sanitation Foundation nos Estados Unidos com objetivo de estabelecer padrões de consumo da água. Há diversos parâmetros a serem seguidos para garantir a qualidade da água para o consumo humano, dentre eles os aspectos físico-químicos, como turbidez, pH, cloro residual livre e os aspectos microbiológicos como os coliformes totais e *Escherichia coli*, que são indicadores de contaminação fecal (Richter, 2009).

No Brasil, a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 é quem dispõe sobre os aspectos legais acerca dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (Brasil, 2021). Dessa forma, as Estações de Tratamento nos estados e municípios são responsáveis por promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água para consumo humano, além de desenvolver e executar as ações especificadas no VIGIAGUA (Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano), bem como implementar as diretrizes de vigilância da qualidade da água para consumo humano definidas no âmbito nacional. (Brasil, 2011).

Dentre as principais responsabilidades destinadas as estações de tratamento e abastecimento, estão: exercer o controle da qualidade da água; manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída; análises laboratoriais da água e a exigência do laudo de atendimento dos requisitos de saúde. (Brasil, 2011).

Se nesses estabelecimentos forem verificados padrões de qualidade empregados no tratamento e distribuição da água estiverem fora dos parâmetros estabelecidos, microrganismos não neutralizados podem permanecer presentes na água e, assim, causar danos à saúde daqueles que a ingerem (Richter; Azevedo, 1991). Dentre as patologias mais comuns de transmissão hídrica, destacam-se a Febre tifoide, Desintéria bacteriana, Amebíase, Cólera, Hepatite infecciosa, Giardíase (Richter; Azevedo, 1991).

Preocupados com esse contexto, os acadêmicos da Faculdade Serra dourada de Altamira-PA, decidiram efetuar uma pesquisa de caráter exploratório, por intermédio da abordagem quali-quantitativa, com o intuito de ir a campo com a finalidade de analisar a qualidade da água distribuída pela Coordenadoria de Saneamento de Altamira (COSALT), companhia responsável pelo tratamento e distribuição desse recurso na cidade de Altamira, Pará, Brasil.

O município de Altamira possui 99.075 habitantes, residentes de uma área de 159,533,4 quilômetros quadrados e densidade demográfica de 0,6 habitantes por quilômetro quadrado (IBGE, 2010). O processo de tratamento e distribuição de

água na região fica sob responsabilidade da COSALT, e o órgão que atesta se o tratamento da água estar dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos é o Centro de Diagnóstico.

Os processos realizados nesses estabelecimentos são regidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que trata dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seus padrões de potabilidade. A legislação define como água potável aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão e não oferece risco à saúde (Brasil, 2011).

As análises laboratoriais efetuadas por esses estabelecimentos têm a finalidade de verificar parâmetros que determinam a turbidez das amostras, o cloro residual livre e o padrão microbiológico, que identifica a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, sendo estes indicadores de contaminação fecal. Os valores de referência que determinarão o índice de qualidade da água estabelecem a concentração máxima desejável de um componente na solução, de modo a não acarretar riscos à saúde do consumidor. No Brasil, esses valores de referência são regidos pela portaria nº 888, do Ministério da saúde (Brasil, 2021).

Nesse sentido, por meio de uma parceria com o Centro de Diagnóstico, essa pesquisa propôs-se a analisar e comparar se padrões de potabilidade da água distribuída pela COSALT em residências, em diferentes bairros de Altamira, estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pelas normas vigentes.

## 2. Metodologia

Como critério para a definição dos pontos de coleta de amostras, levou-se em consideração os dados disponibilizados pela Secretaria de Vigilância em Saúde – conforme Tabela 1 –, no impresso II de monitorização de doenças diarreicas agudas de acordo com a procedência na região de Altamira-PA.

**Tabela 1** – Casos de doenças diarreicas agudas na região de Altamira-PA.

| Procedência     | Nº de casos |
|-----------------|-------------|
| Brasília        | 05          |
| Centro          | 06          |
| Independente II | 05          |
| Mutirão         | 05          |
| Boa Esperança   | 03          |
| Independente I  | 04          |
| Uirapuru        | 03          |
| Sudam I         | 03          |
| Ibiza           | 04          |
| Sudam II        | 02          |
| Laranjeiras     | 02          |
| Outros bairros  | 33          |
| Total           | 75          |

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da Secretaria de Saúde de Altamira-PA (2022).

Foram escolhidos ao total 06 bairros, determinados a partir da análise daqueles que apresentaram maior incidência de casos diarreicos agudos no mês de maio de 2022, sendo eles: Centro; Brasília; Mutirão; Boa Esperança; Ibiza e Sudam II. Definiu-se, aleatoriamente, uma residência em cada bairro selecionado. Dessa forma, efetuou-se o procedimento de coleta na data de 19 de maio de 2022.

As coletas foram realizadas conforme os procedimentos padrões do Centro de Diagnóstico e pelo que é previsto pela portaria nº 888, a partir de recipientes plásticos estéreis, obtendo-se duas amostras de 100mL para cada ponto de coleta, sendo uma amostra para a análise física (turbidez e cloro residual livre) e uma amostra para a análise microbiológica (coliformes totais e *Escherichia coli*).

O processo deu-se início na COSALT, onde foram estabelecidos dois pontos de coleta de amostras, sendo o primeiro na Velha estação de Tratamento de Água (VETA), seguindo para a coleta na Nova Estação de Tratamento de Água (NETA). Em cada Sistema de Abastecimento Individual, ou seja, residências, definiu-se dois pontos de coleta, sendo um ponto antes do reservatório e um ponto pós-reservatório. Aplicou-se, também, um questionário – conforme apêndice 1 – a um morador de cada residência.

Todos os recipientes com amostras foram armazenados em caixa termoconservadora do momento da coleta até a análise em laboratório.

Para a medição da turbidez foi utilizado um Turbidímetro AP 2000, da marca POLICONTROL, que trabalha com uma faixa de medição entre 0 e 1000 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez). O equipamento age pelo princípio da Nefelometria, que se baseia na dosagem da diminuição da intensidade da luz devido a difração ocasionada por matérias sólidas dispersas na água, como argila, coloides e matéria orgânica (Correia et al, 2008).

Para a análise, primeiramente foi feita a calibragem do equipamento, a partir de uma amostra padrão de 0,02 UNT, valor mínimo recomendado pela portaria n° 888. Feita a calibragem, transferiu-se 10 mL de cada amostra para tubos de vidro identificados para fazer a leitura e, assim, determinar a turbidez das respectivas amostras.

Na determinação do cloro residual livre (CRL), utilizou-se um Fotocolorímetro digital, da marca Alfakit, que funciona a um espectro de emissão de 405nm a 670nm e precisão de  $\pm 0,02$  mg/L. A metodologia do equipamento se baseia no método colorimétrico a partir da adição do reagente DPD (N-dietil-p-fenilenodiamina) a 10mL de uma amostra de água, causando a reativação do cloro, de forma a obter diferentes tonalidades de rosa a partir da concentração desse químico no meio. Dessa forma, a partir do princípio colorimétrico, o equipamento fará a comparação da intensidade da cor produzida pela reação química com uma cor padrão, de forma a determinar a concentração da substância analisada (Soares et al, 2016).

Na utilização do equipamento, foi selecionado a curva de calibração pré-programada Cloro DPD, em seguida utilizou-se a amostra padrão contendo água ionizada, a fim de realizar o controle do fotocolorímetro antes da leitura das amostras. Dessa forma, foi transferido 10mL de amostra para os respectivos tubos de vidro identificados, adicionando a cada tubo o reagente DPD. Após o período de reação de 3 minutos, efetuou-se a análise das amostras no fotocolorímetro digital para a determinação do cloro residual livre.

Realizou-se o registro dos dados obtidos pela análise física (turbidez e cloro residual livre) das diferentes amostras para posterior verificação.

Para a efetuação da análise microbiológica, foram utilizadas as amostras em recipientes de plástico de 100mL designados para esse processo. Foi utilizado o produto QF-COLI, da marca Quimaflex. Cada kit do produto é proporcional para 100mL de amostra. Contém como substrato enzimático ONPG (ortonitrofenol-beta-galacto-piranosídeo) e MUG (methyl-umbelipheril-glucuronide). Homogeneizou-se cada amostra após a adição do substrato, permanecendo em uma estufa bacteriológica em uma temperatura para incubação de  $35 (\pm 0,5)$  °C, onde foram retiradas para leitura após 24 horas.

Nesse método o procedimento de detecção de coliformes totais se dará pela ação da enzima  $\beta$ -galactosidase, que está vinculada ao metabolismo da lactose. A ação dessa enzima, se estiver presente, degradará o ONPG, o que dará uma coloração amarelada a amostra, sendo possível, dessa forma, identificar a presença de coliformes totais no meio após a incubação (Silva et al, 2010).

Já a detecção de *Escherichia coli* se dá por sua capacidade de sintetizar a enzima  $\beta$ -glicuronidase. Esta pode reagir com o substrato MUG, de forma a degradá-lo e formar como produto final 4-metilumbeliferona (Silva et al, 2010). Após a incubação, as amostras são inseridas em uma câmara escura e serão expostas a luz UV com comprimento de onda de 366nm. Na presença da substância 4-metilumbeliferona a amostra apresentará fluorescência azul-esverdeada, confirmando a presença de *Escherichia coli* (Silva et al, 2010).

Realizadas as análises físico-químicas e microbiológicas, os dados obtidos foram interpretados a partir dos valores de referência preconizados pela Portaria n° 888, conforme Tabela 2.

**Tabela 2** – Valores de referência para água de consumo.

| Parâmetro               | Valor mínimo permitido |
|-------------------------|------------------------|
| Turbidez                | $\leq 5,0$ uT          |
| Cloro residual livre    | Entre 0,2mg/L a 5mg/L  |
| Coliformes totais       | Ausência em 100mL      |
| <i>Escherichia coli</i> | Ausência em 100mL      |

Fonte: Elaborada pelos autores baseada em Brasil (2021).

Após a obtenção dos resultados, os dados alcançados foram cadastrados nas plataformas interligadas GAL e SISAGUA. O GAL (sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial), desenvolvido pelo DATASUS e pela Secretaria de Vigilância em Saúde, tem como objetivo disponibilizar os dados epidemiológicos cadastrados de forma padronizada para as Vigilâncias Epidemiológicas Municipal, Estadual e Nacional (Paula, 2017). Por sua vez, o SISAGUA (Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano) trata-se de um instrumento do VIGIAGUA que auxilia no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água para consumo humano no país (Oliveira, 2019). Os dados cadastrados no GAL são migrados para o sistema do SISAGUA e, dessa forma, são utilizados para verificar o estado de saúde nas diferentes regiões do país em decorrência da qualidade da água destinada para consumo humano.

### 3. Resultados e Discussão

Apesar de ser um direito de todo ser humano de possuir uma moradia segura que apresente saneamento básico, inúmeras famílias que residem em locais mais distantes ou até mesmo dentro das cidades não têm acesso mínimo, a um serviço de tratamento de água, acarretando vários problemas sociais e sanitários, como por exemplo o aumento de doenças transmitidas pela água e a elevada taxa de mortalidade infantil (Silva et al, 2020).

Em contrapartida, as análises físico-químicas e microbiológicas de todas as amostras coletadas no presente estudo que estão descritas no Quadro 1, demonstraram estarem de acordo com os parâmetros exigidos pela Portaria n°888/21 do Ministério da Saúde, que determina os valores de potabilidade de água para consumo humano (Brasil, 2021).

O nível de turbidez na água indica sua transparência, e tal parâmetro é verificado através do método nefelométrico. Podemos dizer que a turbidez da água é proporcionada pela acumulação de partículas em suspensão, como argila, areia e microalgas, e o método de medição baseia-se na intensidade de luz que passa por ela (Santos & Mohr, 2013).

Observa-se que os valores de turbidez obtidos nas amostras coletadas variam de 0,02uT a 1,86uT (Quadro 1). Ao analisar o que é recomendado, compreende-se que todas as quatorze amostras apresentaram turbidezes satisfatórias, estando dentro dos limites de potabilidade estabelecidos, de valor máximo permitido de 5,0 uT (Brasil, 2021).

Em um estudo realizado em Salvaterra no Pará, no qual realizou-se análises físico-químicas na água de abastecimento da cidade, foram encontrados valores de turbidez entre 0,76 uT a 1,86 uT, indicando também conformidade com a portaria (Assis et al., 2017).

Outro parâmetro fundamental para avaliar as condições da água para o uso da população, é o cloro residual livre (CRL). Sua dosagem é importante, pois garante a qualidade microbiológica da água (Silva et al 2020).

De acordo com o Quadro 1 nota-se que os valores obtidos para CRL se apresentaram dentro dos limites de potabilidade recomendados, fator positivo, tendo em vista que a dosagem deste parâmetro acima do valor máximo permitido, pode acarretar riscos à saúde da população devido o cloro ser um agente oxidante, possuindo função de oxidar enzimas fundamentais aos microrganismos, causando perdas de nutrientes e consequentemente a morte celular (Morais et al., 2016).

Nas amostras analisadas, constatou-se que os pontos de coleta 3 e 5 apresentaram valores de CRL próximo ao limite mínimo estabelecido pelo que é exigido na Portaria nº888/21, de 0,2mg/L a 5mg/L (Brasil, 2021).

**Quadro 1** – Expressão dos resultados dos parâmetros físico-químicas e microbiológicas realizados nas amostras coletadas.

| Nº da amostra | Endereço da coleta | Ponto de coleta       | Origem da água | Turbidez (uT) | CRL (mg/L) | Coliformes Totais | <i>E.coli</i> |
|---------------|--------------------|-----------------------|----------------|---------------|------------|-------------------|---------------|
| 1             | COSALT             | VETA                  | Superficial    | 0,70          | 0,78       | Negativo          | Negativo      |
| 2             |                    | NETA                  | Superficial    | 1,86          | 0,72       | Negativo          | Negativo      |
| 3             | Sudam II           | Antes do reservatório | Superficial    | 1,05          | 0,21       | Negativo          | Negativo      |
| 4             |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 1,25          | 0,90       | Negativo          | Negativo      |
| 5             | Ibiza              | Antes do reservatório | Superficial    | 0,79          | 0,20       | Negativo          | Negativo      |
| 6             |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 0,59          | 0,80       | Negativo          | Negativo      |
| 7             | Centro             | Antes do reservatório | Superficial    | 0,39          | 0,52       | Negativo          | Negativo      |
| 8             |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 0,02          | 0,60       | Negativo          | Negativo      |
| 9             | Brasília           | Antes do reservatório | Superficial    | 0,02          | 0,66       | Negativo          | Negativo      |
| 10            |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 0,02          | 0,60       | Negativo          | Negativo      |
| 11            | Boa esperança      | Antes do reservatório | Superficial    | 0,02          | 0,60       | Negativo          | Negativo      |
| 12            |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 0,02          | 0,66       | Negativo          | Negativo      |
| 13            | Mutirão            | Antes do reservatório | Superficial    | 0,02          | 0,70       | Negativo          | Negativo      |
| 14            |                    | Pós-reservatório      | Superficial    | 0,02          | 0,40       | Negativo          | Negativo      |

Fonte: Autores (2022).

Já na avaliação microbiológica qualitativa, constatou-se que nenhuma das amostras apresentou resultado positivo para a presença de coliformes totais (Quadro 1). Conforme os resultados, das quatorze amostras analisadas, nenhuma revelou a presença de *Escherichia coli*.

A ausência de *E. coli* salienta a adequada qualidade bacteriológica da água distribuída, visto que essa bactéria normalmente habita o intestino de mamíferos e sua ausência em águas que são destinadas para o abastecimento da população é indicativo da não ocorrência de contaminação da água por material fecal. Vale ressaltar que apesar de algumas cepas de *E. coli* não serem patogênicas, outras podem ocasionar doenças gastrointestinais através de diversos mecanismos (Morais et al., 2016).

Após a obtenção dos resultados, as residências que apresentaram índices de qualidade de água satisfatórias foram notificadas, assegurando os moradores sobre o estado de qualidade da água nesses locais. Além disso, foi instruído, em cada residência, a necessidade da efetuação da limpeza e desinfecção da rede de encanamento e reservatório de água local de forma periódica e continuada, para que os padrões de potabilidade – já estabelecidos – possam se perpetuar.

Nas residências que apresentaram níveis de cloro residual livre próximos ao limite mínimo dos padrões, foi feita a orientação e recomendação por utilização de filtragem e desinfecção da água antes do consumo.

#### 4. Conclusão

No presente trabalho, que consistiu em analisar aspectos físico-químicos e microbiológicos da água distribuída em diferentes bairros pela companhia de abastecimento de água do município de Altamira, constatou-se resultados satisfatórios em totalidade das amostras examinadas, estando dentro dos parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria nº888/21.

A realização desse trabalho demonstra a importância da perpetuação de estudos similares, não só na análise de amostras de companhias de saneamento público, como também na verificação da qualidade da água em loteamentos, condomínios e em amostras de origem subterrânea proveniente de poços artesianos.

Dessa forma é possível contribuir com o monitoramento e notificação de alterações nos índices de qualidade da água para consumo humano.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro de Diagnóstico, especialmente aos profissionais Gerbson da Silva e Miriam Lima, por todos o auxílio e ensinamentos prestados durante a realização desse projeto. Os autores agradecem, também, a profissional Daiane de Oliveira, pelo auxílio na condução do projeto.

#### Referências

- Alves, S. G. D. S., Ataíde, C. D. G., & Silva, J. X. D. (2018). Análise microbiológica de coliformes totais e termotolerantes em água de bebedouros de um parque público de Brasília. *REVISA (Online)*, 18-22.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021). Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. 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. *Diário Oficial [da] União*, (85), 127-127.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2011). Portaria n. 2914, de 12 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (2006). Manual de procedimentos em vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília.
- Correia, A., Barros, E., Silva, J., & Ramalho, J. (2008). Análise da turbidez da água em diferentes estados de tratamento. *8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional*, 10.
- d'Aguila, P. S., Roque, O. C. D. C., Miranda, C. A. S., & Ferreira, A. P. (2000). Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. *Cadernos de Saúde Pública*, 16, 791-798.
- da Silva, M. A. M., da Silva, T. L., de Souza, J. T. L., Monte, C. A., & de Moura, H. L. (2020). Qualidade da água designada ao abastecimento público de Rio Branco-Acre. *DêCiência em Foco*, 4(1), 140-150.
- da Silva, N., Junqueira, V. C. A., de Arruda Silveira, N. F., Taniwaki, M. H., Gomes, R. A. R., & Okazaki, M. M. (2017). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. Editora Blucher.
- de Assis, D. M. S., de Lima, A. B., da Silva, E. R. M., dos Santos Silva, A., & da Costa Barbosa, I. C. (2017). Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água de abastecimento em diferentes bairros do Município de Salvaterra (Arquipélago do Marajó, PA). *Revista virtual de Química*, 9(5).
- Demográfico, I. C. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011.
- Mattos, G. N., Lima, L. G., Vieira, V. F., & Duarte, S. F. P. (2017). Avaliação de Coliformes Totais e Escherichia coli em Diferentes Lotes de Água Mineral Comercializadas em um Município do Sudoeste Baiano. *ID on line. Revista de psicologia*, 11(38), 566-572.
- Morais, W. A., Saleh, B. B., Alves, W. D. S., & Aquino, D. S. (2016). Qualidade sanitária da água distribuída para abastecimento público em Rio Verde, Goiás, Brasil. *Cadernos Saúde Coletiva*, 24, 361-367.
- Oliveira, A. D., Magalhães, T. D. B., Mata, R. N. D., Santos, F. S. G. D., Oliveira, D. C. D., Carvalho, J. L. B. D., & Araújo, W. N. D. (2019). Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua): características, evolução e aplicabilidade. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 28.

Paula, F. J. D., Matta, A. S. D. D., Jesus, R. D., Guimarães, R. P., Souza, L. R. D. O., & Brant, J. L. (2017). Sistema Gerenciador de Ambiente Laboratorial-GAL: avaliação de uma ferramenta para a vigilância sentinela de síndrome gripal, Brasil, 2011-2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 26, 339-348.

Richter, C. A. (2009). *Água: métodos e tecnologia de tratamento*. Editora Blucher.

Richter, C. A., & de Azevedo Netto, J. M. (1991). *Tratamento de água: tecnologia atualizada*. Editora Blucher.

Santos, R. S. (2013). Saúde e qualidade da água: análises microbiológicas e físico-químicas em água subterrâneas. *Revista contexto & saúde*, 13(24-25), 46-53.

Serafim, A. L., Vieira, E. L., & Lindemann, I. L. (2004). Importância da água no organismo humano. *Vidya*, 24(41), 11.

Silva, N. (2010). Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. São Paulo: Varela, São Paulo. Online: <https://bit.ly/2C7MfZT>.

Soares, S. S., Arruda, P. N., Lobón, G. S., & Scalize, P. S. (2016). Avaliação de métodos para determinação de cloro residual livre em águas de abastecimento público. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, 37(1), 119-130.

Souza, J., Moraes, M., Sonoda, S., & Santos, H. (2014). A Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. *REDE - Revista Eletrônica Do PRODEMA*, 8(1).

Vieira, J. M. P. (2018). *Água e saúde pública*. Edições Sílabo.