

ABASTECIMENTO DE ÁGUA: A PERCEPÇÃO ACERCA DA QUANTIDADE DO CLORO PRESENTE NA REDE DE ABASTECIMENTO DA LOCALIDADE OURO VERDE EM AÇAILÂNDIA, MARANHÃO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.IX-022>

José Hiago da Silva Mendes (*), Laura Fábria Geremias dos Santos, Raimara Cardoso Silva, Jheimison Ferreira Gomes, Regiane Kessias de Sousa Lira

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, josemendes.20200006502@uemasul.edu.br

RESUMO

A água é o principal recurso de vida do ser humano, consiste no líquido primordial para a sobrevivência de todo o planeta. Com a evolução do *Homo Sapiens* esse valioso recurso está se tornando cada vez mais escarço por conta da poluição gerada pelas indústrias, crescimento urbano desenfreado, má gestão de efluentes urbanos e a derrubada de florestas dentre outros fatores que fizeram necessário o desenvolvimento de técnicas cada vez mais sofisticadas para realizar o tratamento e a purificação da água para que ela possa chegar limpa e com qualidade aos habitantes de todas as cidades. No Brasil existem várias formas e processos normatizadas pelos órgãos competentes de como as empresas distribuidoras devem tratar a água que distribuem, nesse trabalho será analisado a técnica de cloração que é caracterizada como uma medida simples e segura de tratamento, a mesma também é adotada como método seguro e barato na área de estudo onde ocorreram os experimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Cloro, Saúde, Tratamento de água

INTRODUÇÃO

A cidade de Açailândia está localizada no estado do Maranhão, este município se estende por 5 805,159 km² e conta segundo o último censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 104,047 habitantes, sendo assim a oitava cidade mais populosa do estado. A economia do município se dá através do agronegócio, do polo industrial siderúrgico e dos setores de comércio e serviços, com essas características a cidade ocupa o quarto lugar no ranking das maiores economias do estado.

Acerca da sua rede de infraestrutura de saneamento, ela conta com precárias instalações de esgotamento sanitário, de coleta e destinação final de resíduos e com rede de abastecimento de água proveniente de poços artesianos, onde tanto a distribuição quanto captação da água são realizados por duas empresas, sendo elas, a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA) e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), sendo nosso foco na segunda companhia citada, pois é ela quem fornece água para o bairro de estudo, a empresa trata a água apenas com a adição de Cloro, que é regulamentada pela portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011, agora substituída pela Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de Setembro de 2017. Essa portaria dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano, isto é, do seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011 e 2017).

Segundo o manual da FUNASA o processo básico da cloração consiste em utilizar produtos químicos à base de cloro, com o objetivo de inativar os micro-organismos patogênicos existentes na água. Além da função básica, o cloro é um poderoso oxidante e assim reage com grande número de substâncias orgânicas e inorgânicas presentes na água, como por exemplo, na remoção de gás sulfídrico, ferro e manganês. (FUNASA, 2014). Por essa característica da utilização de apenas um produto a população instiga-se de que as quantidades sejam maiores do que o permitido pela legislação vigente. E partindo desse processo o presente trabalho objetiva comparar a quantidade de cloro existente na água do Bairro Ouro Verde (destacado pelo quadro amarelo na imagem 1). Essa comparação será com a visão da população sobre a quantidade de cloro presente e através de análises em laboratório para medir os índices de cloro, para que, possamos conscientizá-los sobre a real qualidade da água que lhes é fornecida e sanar a dúvida da população acerca desse tema.



Imagem 1 - Vista parcial da cidade de Açailândia - MA, com destaque no quadrado amarelo para o bairro Ouro Verde.

Fonte: Google Earth Pro.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo realizar a medição dos índices de cloro presentes na rede de distribuição de água do bairro Ouro Verde, Açailândia-MA e comparar a quantidade existente com a legislação vigente e com a visão da população sobre esse aspecto. Trazendo o intuito de conscientizar os habitantes da área de estudo sobre a quantidade de cloro presente água que lhes é fornecida, uma vez que muitos moradores não têm ciência dos tratamentos necessários para que essa água chegue em boa qualidade para consumo.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho, se deu primeiramente pela coleta e análise de água do bairro Ouro Verde, no município de Açailândia-MA. Foram coletadas água de três pontos em horários distintos sendo eles, 6 horas, as 7h30min e as 14 horas. Todas as amostras de 100 ml foram coletadas diretamente da rede de abastecimento de cada residência em frascos de vidros esterilizados, essas amostras não foram refrigeradas, sendo encaminhadas para uma análise no laboratório multidisciplinar da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão- UEMASUL, para verificar a quantidade de cloro presente.

Para realizar os testes em laboratório foi utilizado como base o Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) 4ª edição. De início foi realizado a titulação com nitrato de prata que teve como objetivo analisar a quantidade de cloro presente em cada amostra. Onde foi utilizado como material uma bureta de 50 ml; Becker de 250 ml; um frasco de *Erlenmeyer* 250 ml; proveta de 100 ml; solução-padrão de nitrato de prata 0,0141N; solução indicadora de cromato de potássio K_2CrO_4 .

Em seguida, foi adicionado 100 ml da amostra no *Erlenmeyer*, adicionando 1 ml da solução indicadora de K_2CrO_4 e então é titulado com a solução-padrão de nitrato de prata ($AgNO_3$): 0,0141N, até a viragem para amarelo avermelhado, no qual é o ponto final da titulação. A próxima etapa se deu pela forma de averiguar os resultados através da seguinte equação:

$$\begin{array}{lcl}
 2,395g \text{ ----- } 100ml & 50g \text{ -----} & 100ml \\
 X \text{-----} & X \text{-----} & \\
 X = 0,2994 g AgNO_3 & X = 1g K_2CrO_4 & \text{equação (1)}
 \end{array}$$

$$\text{Mg/L Cloro} = \text{Volume} \times 0,0141 \times 35,45 / 100ml.$$

Com a finalização das análises em laboratório, foi realizado a segunda fase do estudo, que consistia em medir a percepção dos residentes a cerca do tema. Para ter-se eficácia nessa nova etapa foi produzido um questionário online com alguns

moradores da área de estudo, estando disponível para ser respondido durante uma semana, após esse período houve um total de 22 pessoas que responderam as indagações. Este questionário continha perguntas relacionadas à avaliação da percepção da qualidade de água sob a ótica dos habitantes; se os moradores possuíam algum tipo de doença decorrente da concentração de cloro; como classificam o abastecimento, a coloração, e o cheiro da água fornecida.

RESULTADOS

Os resultados obtidos na análise da água são apresentados na Tabela 1. Estes resultados foram comparados com a legislação vigente, e mostraram que a quantidade de cloro existente nas amostras está de acordo com os parâmetros estabelecidos pela portaria da Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Ela estabelece que em qualquer ponto da rede de distribuição a concentração de cloro residual mínima seja igual a 0.2 mg/L, estando os resultados das amostras analisadas neste trabalho, nos diferentes pontos, P1, P2 e P3, no limite da concentração mínima, que foram de 0.26, 0.27 e 0.28 mg/L, respectivamente.

Tabela 1: Parâmetros do cloro das amostras. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2022)

PONTOS DE COLETA	HORÁRIO DAS COLETAS	CLORO RESIDUAL (MG/L)
P1	06:00h am	0.26
P2	7:30h am	0.27
P3	14:00h am	0.28

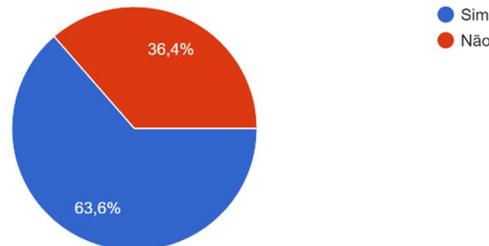
A baixa concentração do cloro ocorre devido à alta reatividade do cloro com inúmeras substâncias orgânicas e inorgânicas (inclusive os elementos metálicos em tubulações), diminuindo a sua ação residual. O uso do cloro no tratamento de água residencial é o mais comum, uma vez que ele impede que microrganismos patogênicos se disseminem, outrossim é necessário que os sistemas de tratamento estejam sempre dentro do parâmetro previsto pelo ministério da saúde. porém em muitos casos podem ocorrer problemas durante o fornecimento da água, como por exemplo um vazamento de água, provocando sua contaminação por microrganismos externos, o que explica vários focos de doenças e mal estar na população que consome a água encanada in natura sem nenhum tipo de tratamento para purificá-la.

A cerca do questionário aplicado, foram feitas 10 perguntas objetivas, respondidas por 22 moradores do bairro de estudo, onde foi questionado se a população estava satisfeita com o abastecimento de água no bairro e 50% classificaram como bom, 27,3% classificou como ótimo, 18,2% disseram que é regular e 4,5% relataram que é ruim o abastecimento. Foi questionado também sobre as características físicas da água, onde viu-se acerca da cor, odor e fumaça branca, onde os resultados do primeiro aspecto foram, 59,1% classificaram como inadequada a cor, pois ela é esbranquiçada e 40,9% dizem que a cor está adequada. Sobre odor 45,5% dizem que é ótimo e não possui odor algum e 54,5% classificam como regular, pois a água com cheiro forte de cloro, e por fim, acerca da fumaça branca que é ocasionada por conta do cloro, 40,9% disseram que não veem essa fumaça e 5,1% não relataram a presença de fumaça branca.

E por fim a última pergunta foi sobre a satisfação dos residentes acerca da quantidade de cloro presente na água (Gráfico 1) constatando que a população se mostra satisfeita com a quantidade de cloro presente no tratamento de sua água.

Gráfico 1 – Satisfação da população acerca da quantidade de Cloro presente na água. **Fonte:** Questionário online realizado pelos autores (2022)

10- Você considera adequada a quantidade de Cloro que é colocada na água?
22 respostas



CONCLUSÕES

O trabalho permitiu também concluir que a quantidade de cloro residual estava de acordo com a concentração mínima exigido pela portaria que é de 0,2 mg/L, e a partir dos resultados coletados com o questionário conclui-se que a população está satisfeita com o abastecimento e a qualidade da água que lhes é fornecida.

Também foi possível obter nos resultados que a maior parcela da população que participou da pesquisa considera adequado o nível de cloro na água, porém faz-se necessário a criação de campanhas informativas para que se torne mais amplo o conhecimento sobre o tratamento de água contemplando os materiais necessários, componentes químicos e os métodos utilizados. Portanto, a partir da análise dos dados obtidos pode-se afirmar que o tratamento cumpriu com as normas e a água fornecida para os moradores do bairro Ouro Verde, do município de Açailândia-MA não possui qualidade de consumo apenas pelos fatores de contaminação externa como, dutos com fissuras que deixa a água exposta a agentes patógenos externos que se infiltram e assim contaminam a rede de abastecimento, dentre outros, e não ocorrem contaminações pelo fator cloro.

Algumas medidas que a população local pode adotar são, o hábito de ferver a água para eliminar os agentes patógenos, a utilização de filtros purificadores como o de barro ou usar para consumo apenas água mineral e deixar a do abastecimento residencial apenas para as atividades diárias que não envolvam o consumo da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Cloração de Água em Pequenas Comunidades Utilizando o Clorador Simplificado Desenvolvido pela Funasa / Fundação Nacional de Saúde Brasília** :Funasa, 2014.
2. GIATTI, Leandro Luiz et al. **Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo**. Revista de Saúde Pública, v. 38, p. 571-577, 2004.
3. IBGE. **idades**. **idades.ibge.gov.br**, 2017. Disponível em:<<https://idades.ibge.gov.br/brasil/ma/acailandia/panorama>> Acesso em: 23/07/2022.
4. **BRASIL. Ministério da Saúde**. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Brasília, 2011.
5. **BRASIL. Ministério da Saúde**. Gabinete do Ministro. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Brasília, 2017.
6. **SOARES, Samara Silva et al. Avaliação de métodos para determinação de cloro residual livre em águas de abastecimento público**. Seminário: Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 37, n. 1, p. 119-130, 2016.
7. **YASUI, Júlio Cesar. Análise físico-química e microbiológica de água em residências localizadas no município de Pacaembu/SP**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.