ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS ÁGUAS UTILIZADAS PARA CONSUMO NAS CIDADES ESTRUTURAL E LAGO SUL DO DISTRITO FEDERAL

RAKELLINE DE SOUSA SILVA; PATRÍCIA ALVES SILVA; RACHEL CATHARINA DE PAULA E SILVA CAETANO

RESUMO

É notória a importância da distribuição de água com qualidade para a população, e embora não seja um tema recente, a qualidade da água interfere diretamente na saúde e no bem-estar da população, pois, quando não tratada corretamente, torna-se um grande meio de veiculação para doenças. A preocupação referente a qualidade da água é emergente, pois segundo o boletim informativo expedido pela VIGIÁGUA, no ano de 2020, 1032 amostras de água foram analisadas, sendo 91,95% aprovadas e 8,05% insatisfatórias para coliformes fecais totais, dessas, 10 foram positivas para Escherichia coli. No entanto, as informações disponibilizadas no portal da saúde, demonstram que a última análise feita ocorreu em 2019, e o (n) amostral das cidades foi aleatório. Na Estrutural, houveram apenas 5 amostras em um mês, e no Lago Sul, houve apenas uma coleta no mês de novembro, no total de 5 amostras. Esses dados, despertaram o interesse para investigar como está a qualidade de distribuição de água nessas cidades e se há diferença na distribuição de uma cidade com maior poder aquisitivo, em relação a de menor poder aquisitivo do Distrito Federal. Diante disso, foram realizadas duas análises com diferença de duas semanas entre elas utilizando como base, o Manual Prático de Análise de Água da FUNASA. Os resultados completos serão finalizados até o dia 20 de novembro de 2022, no entanto, os resultados preliminares apontaram para contaminação acima do limite médio aceitável, concluindo assim que há contaminação por coliformes fecais e termotolerantes em ambas as cidades. O último passo é a análise microscópica para analise morfológica.

Palavras-chave: Análise de água; microbiologia; coliformes fecais; Escherichia coli; Contaminação microbiológica.

1 INTRODUÇÃO

A água, é essencial para a sobrevivência apesar de ser um recurso finito. A falsa percepção de fartura tem trazido várias irresponsabilidades em seu uso. Calcula-se que o volume de água em nosso país é de aproximadamente 1,35 milhões de km cúbicos, sendo apenas 2,5% de água doce e 0,3% disponível para o consumo da humanidade. Desse valor, o Brasil detém um total de 12% de água doce disponível em âmbito mundial. Apesar desse valor ser considerável, em relação a outros países a irregularidade no tratamento, e muitas das vezes negligenciado acarreta em problemas emergenciais de saúde.

A água é um recurso natural indispensável para a vida, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) 90% da população mundial precisa de água limpa para beber, aproximadamente 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso a água potável, e 2,6 bilhões de pessoas não têm acesso a serviços de saneamento básico.

A poluição hídrica é considerada a terceira causa de morte no mundo, afetando

DOI: 10.51161/conaclil/13449

anualmente aproximadamente 10% da população mundial. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), no Brasil, anualmente, cerca de 3 milhões de pessoas morrem devido à poluição das águas. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) estima que, atualmente, existem em torno de 6 milhões de casos de diarreia por ano no país. Esse número equivale a aproximadamente 1/3 da população brasileira.

A água não tratada corretamente, torna-se um grande meio de veiculação para doenças como diarréia por Escherichia coli, amebíase, cólera, leptospirose, disenteria bacteriana (por Shigella), hepatite A, esquistossomose, ascaridíase, febre tifóide, rotavírus e toxoplasmose. Só no Brasil, entre os períodos de 2017 e 2018, foram notificados 42.796 casos de diarreia, sendo mais de 50% destes casos em menores de 9 anos (Informativo epidemiológico – 2019).

A preocupação referente a qualidade da água é emergente, pois segundo o boletim informativo expedido pela VIGIÁGUA, no ano de 2020, 1032 amostras de água foram analisadas, sendo 91,95% aprovadas e 8,05% insatisfatórias para coliformes fecais totais, dessas, 10 foram positivas para Escherichia coli (Boletim informativo Vigiágua – DF – 2021), e no entanto as análises não mostraram com clareza em quais locais as amostras foram reprovadas e nem apresentou uma linearidade na quantidade de amostras mensais. Além disso, no mesmo ano, a Caesb, responsável pela distribuição de água no Distrito Federal, expediu no mesmo período dados relacionados à análise de água, cujos valores se distanciaram do boletim expedido pela Vigiágua.

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa é investigar a qualidade das águas de Brasília, tendo como base duas cidades, Estrutural e Lago Sul, e comparar com os dados apresentados pela VIGIÁGUA e Companhia de Saneamento Básico do Distrito Federal.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização da pesquisa foi utilizado como parâmetro o Manual Prático de Análise da Água, da FUNASA, aplicando o método de Tubos Múltiplos em séries de três. O método de Tubos Múltiplos é um método tradicional usado na análise de coliformes totais, termotolerantes e E.coli.

Os caldos lactosados em concentração simples e dupla (previamente prepadado com materiais da faculdade - Caldo lactose, peptona e extrato de bife; Kasvi), caldo verde brilhante bile a 2% (HIMEDIA), Caldo EC (Kasvi) e meio de cultura EMB (previamente preprarado pela própria faculdade). Para a preparação do material de coleta, foram utilizadas duas gotas de tiossulfato de sódio a 10% em tubos falcon previamente esterilizados. Além disso, foram separados 54 tubos de ensaio rosqueáveis, 54 tubos de Durhan 5x40, e 54 placas de Petri. Os pontos de coleta escolhidos foram comércios locais das cidades Estrutural e Lago Sul, sendo um comércio por cidade e por experimento. Os ensaios foram realizados em triplicata e repetidos por três vezes. Em todas as vezes foi realizado exatamente o mesmo procedimento.

PROCEDIMENTO DE COLETA

Foram preparados para a autoclave 4 tubos falcon graduados de 50 mL cada, após isso, dentro do fluxo laminado, foi acrescentado duas gotas de tiossulfato de sódio a 10%, em cada tubo, em sequência foram fechados, guardados em um saco plástico e armazenados dentro de uma caixa de isopor com gelo.

Para coletar a água, a torneira foi previamente esterilizada com álcool 70%, e com a torneira aberta, a água escorreu por 2 minutos, para que assim fosse coletada a amostra. Logo em seguida, ficou armazenada na caixa resfriada. O período de validade da amostra é de 24h,

DOI: 10.51161/conaclil/13449

então, em todas as coletas, a inoculação foi efetuada no mesmo dia.

REALIZAÇÃO DO ENSAIO

O experimento teve quatro fases, para prosseguir para a fase seguinte, é necessário que a fase anterior seja positiva. Nesse caso, todas as fases foram realizadas.

Fase 1 – Teste Presuntivo

Para essa fase, foram utilizados 54 tubos de ensaio, 54 tubos de Duhran e caldo lactosado nas concentrações simples e duplas. O método de Tubos Múltiplos, possui três séries de três tubos, sendo realizado em triplicata, ou seja, 27 tubos por cidade, todos devidamente identificados, do 1 ao 27 para a cidade Estrutural e do 28 ao 54 para a cidade do Lago Sul. Na primeira série, foi distribuído 5 mL de caldo lactosado concetração dupla e 5 mL de amostra, proporção 1:1. Na segunda série, foi adicionado 5 mL de caldo lactosado concentração simples e 0,5 mL de amostra, proporção 1:10. Por fim, na terceira série, foi distribuído 5 mL de caldo lactosado na concentração simples e 0,05 mL de amostra, proporção 1:100. Após inoculados, os tubos foram armazenados na estufa a 36 °C por 48h. A produção de gás dentro do tubo de Durhan, significa que o teste é positivo.

Fase 2 – Teste Confirmativo

Este teste, também utiliza os tubos de Durhan, porém apenas para os tubos ue deram positivo. Foi distribuído 5 mL de caldo verde brilhante bile a 2% nos tubos de ensaio contendo os tubos de Duhran, previamente identificados. As amostras foram inoculadas a partir do teste presuntivo, com o auxílio de uma alça de platina. Após a inoculação, foram armazenados na estufa, a 36 °C por 48h. Da mesma forma do presuntivo, se houver produção de gás, o teste é dado como positivo.

Fase 3 – Coliformes termotolerantes

Para a identificação de bactérias termotolerantes, foi utilizado o meio EC, também com tubos de Duhran. A inoculação foi feita com a alça de platina, a partir dos tubos positivos do teste confirmativo. A temperatura na estufa foi de 37 °C por 24h, apesar de ser indicado no manual 44,5 °C. Isso ocorreu porque as placas de petri foram feitas no mesmo dia e armazenadas no mesmo local.

Fase 4 – Identificação do microrganismo por meio de placa

As placas com o meio diferencial EMB, foram inoculadas também a partir do teste confirmativo. Essa etapa, porém, só ocorreu nas duas últimas repetições do ensaio. O material foi armazenado a 37 °C. Após a identificação de crescimento bacteriano, foram feitas lâminas com a amostra, que foram coradas pelo método de coloração de Gram.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados produção de gás em todos os 54 tubos, em todas as três fases do teste e das repetições, confirmando o crescimento de coliformes totais, termotolerantes e e-coli.

Figura 1: Produção de gás no teste presuntivo.

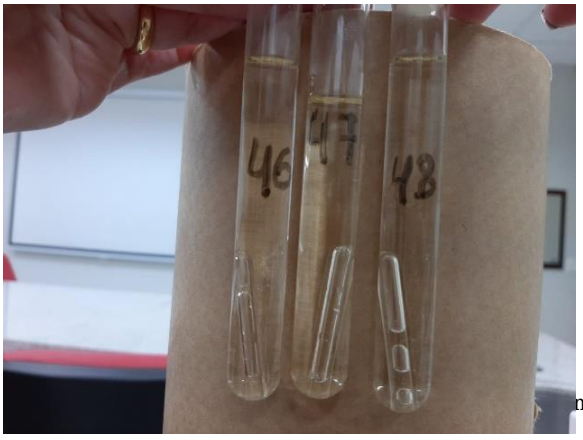

Figura 2: Produção de gás no meio EC.

Fonte: Rakelline S Silva. Fonte: Rakelline S Silva.

A necessidade de melhorias nos sistemas de abastecimento de água e esgoto, é um importante fator de controle de doenças. A dificuldade de acesso às redes de abastecimento adequadas de água e esgoto é um item de grande relevância na saúde das populações. Muitas doenças, inclusive as diarreicas, poderiam ser prevenidas através de investimentos em melhorias nessas redes. Em 2015, 1,8 bilhão de pessoas não possuíam acesso à água potável limpa e 2,4 bilhões de pessoas não tinham acesso a serviços sanitários básicos (GUEDES; et.al - 2017).

Cabe ressaltar que a poluição das águas não é um problema exclusivo das regiões urbanas, já que a poluição pode ocorrer em qualquer região que exista a sujeira, seja ela industrial, doméstica ou agrícola. No entanto, as populações que vivem em comunidades carentes, como favelas, morros, bairros de periferia, entre outros, são aquelas que mais sofrem com a falta de água potável e esgoto sanitário (GUEDES; et.al - 2017). Nesse sentido, essa pesquisa, apesar de demonstrar problemas iguais em ambos os locais, a comunidade da cidade Estrutural, que é menos abastada, sente mais os efeitos da má qualidade da água, uma vez que, além de poderem não possuir muitos recursos para purificação da água, falta a percepção da relevância deste problema.

Para que a água seja adequada para o consumo humano é necessária a aplicação de alguns processos de tratamento como: Coagulação / Floculação; Decantação; Filtração; Desinfecção; Correção de pH e cloro residual, na distribuição. A água que é disponibilizada à população deve ser tratada e submetida a processos de controle de qualidade, a fim de garantir a sua potabilidade e a preservação dos recursos hídricos. O controle de qualidade é o conjunto de atividades destinado a monitorar e garantir a conformidade do produto, a cada etapa do processo produtivo, desde a recepção dos insumos até a expedição do produto final (GUEDES et al. - 2017).

Em virtude da grande relevância do saneamento para a saúde pública, é também de extrema importância a criação de novos tratamentos que possam ser aplicados nas diversas situações encontradas nos municípios brasileiros, uma vez que ações desenvolvidas pela população podem minimizar os danos da má qualidade da água. Para manter a qualidade da água, de forma viável à coletividade, existem alternativas que podem ser consideradas como soluções de baixo custo. Uma dessas soluções é o uso de filtros domésticos, uma alternativa que se torna cada dia mais popular, em virtude do baixo custo de aquisição e da facilidade de operação e manutenção. Esses filtros domésticos podem ser instalados logo após a saída da bomba de repetição e antes da entrada da água na casa, por exemplo, e são capazes de remover diversas impurezas, aumentando a qualidade da água disponível para a população.

4 CONCLUSÃO

Os resultados revelaram que não houve diferença entre as cidades de maior e menor poder aquisitivo, ambas expressaram resultados elevados de microrganismos patogênicos. O papel do biomédico, em linhas gerais, é promover saúde e bem-estar e investigar o que esteja em dissonância disso. Nesse sentido, a análise da água revela-se de suma importância, uma vez que é um recurso basilar à manutenção da vida. Como demonstrado nos ensaios, a qualidade da água não está de acordo com os parâmetros aceitáveis. Diante de tal resultado, é imprescindível a mudança na periodicidade das análises das cidades do Distrito Federal, bem como das publicações anuais dos mesmos.

Como tratamento, deve-se utilizar cloro para a desinfecção da água, que deve estar em boas condições de consumo. O cloro, quando utilizado corretamente, é capaz de destruir microrganismos presentes na água e, assim, evitar a proliferação de doenças. O cloro inativa os

DOI: 10.51161/conaclil/13449

microrganismos, porém eles podem ser ativados novamente se a água for utilizada sem a devida desinfecção. Se a água não for tratada antes do consumo, pode haver a proliferação de microrganismos (bactérias, protozoários e vírus) que podem causar doenças. É importante fazer a desinfecção da água pelo menos uma vez ao dia, para garantir sua qualidade.

REFERÊNCIAS

BLOG 2 ENGENHEIROS. **O que é Turbidez da Água e Como ela afeta o Tratamento de Água?** 2engenheiros.com, 2017. Disponível em: http://2engenheiros.com/2017/12/12/turbidez-da-agua/ BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria de Consolidação n° 5, de 28 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7° Edição. Brasília, 2009. Brasil. Ministério da Saúde; UNICEF. Relatório sobre diarreia, a segunda maior causa de mortalidade infantil, 2015.

CAESB. **Relatório da Qualidade da Água Distribuída pela Caesb em 2020**. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2021. Disponível em: https://www.caesb.df.gov.br/images/relatorios/relatorio-qualidade-agua-2020.pdf

CASTRO, Cristiane Martins.S.N; *et al*. **Funções dos órgãos reguladores e fiscalizadores a Adasa no contexto do Distrito Federal.** II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, 2011.

Eos Consultores**. Descubra qual a situação da água no Brasil**. Eosconsultores.com.br, 2019. Disponível em: https://www.eosconsultores.com.br/descubra-qual-a-situacao-da-agua-no-brasil/ FUNASA. **Manual prático de análise de água. Fundação nacional de saúde**, 2013. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf

FUNASA. **Manual de fluoretação da água para consumo humano**. Fundação nacional de saúde, 2012. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf
GALLETI, P. A. Mecanizaýo agrícola: preparo do solo. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1981. 220 p.

GROTT, Suelen Cristina; *et al*. **Detecção de cistos de Giardia spp. e oocistos de Cryptosporidium spp. na água bruta das estações de tratamento no município de Blumenau**. Santa Catarina. Revista Ambiente & Água, 2016.

INFORMATIVO EPIDEMIOLÓGICO. **Situação Epidemiológica das Doenças Diarreicas, 2017 e 2018**. saude.df.gov.br, 2019.

MACEDO, J. A. B. Águas & águas São Paulo: Varela, 2001. 1000 p.

IPEDF. **Síntese estatística do DF.** Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal, 2021.

Mais de 35 milhões de brasileiros não possuem abastecimento de água tratada e quase 100 milhões não têm acesso à coleta de esgoto. INBEC,2019.

DOI: 10.51161/conaclil/13449

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Programa Vigiagua.** SISÁGUA, 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano. Ministério da saúde**, 2016.
RAINHO, J. M. Planeta água. Revista Educação, São Paulo, v. 26, n. 221, p. 48-64, set. 1999.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano**. Ministério da Saúde, 2016.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Fundação Nacional de Saúde – Funasa.** Dados.gov.

SANEAMENTO EM PAUTA. **12 doenças de veiculação hídrica para você ficar atento**. blog.brkambiental, 2019.

SIMENSATO, Leandro Augusto; BUENO, Silvia Messias. **IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**. Open Journal Systems, 2019.

UNESCO. **Recursos Hídricos no Brasil.** Brasília, 2016.

UNICEF. **2,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável em casa, e mais do dobro de pessoas não tem acesso a saneamento seguro.** Nações Unidas, 2017.

Vigiágua. **Boletim Informativo Vigiágua – DF**. Vigilância ambiental em saúde, 2021.

DOI: 10.51161/conaclil/13449