IV-224 – MONITORAMENTO E ANÁLISE DA ÁGUA TRATADA NO SISTEMA DE AUÇÃO DE CAMPINA GRANDE-PB

Amanda Paiva Farias [(1)]
Graduanda em Engenharia Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.
Rui de Oliveira[(2)]
Engenheiro civil pela Escola de Engenharia do Maranhão. Mestre em engenharia civil pela Universidade Federal da Paraíba. PhD em engenharia civil pela Universidade de Leeds. Professor doutor da Universidade Estadual da Paraíba.
Celeide Maria Belmont Sabino Meira[(3)]
Arquiteta e engenheira civil pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em engenharia civil pela Universidade Federal da Paraíba. Doutora em recursos naturais pela Universidade Federal de Campina Grande. Professora doutora da Universidade Estadual da Paraíba.
Clarissa Câmara de Freitas[(4)]
Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande.
Cayo Farias Pereira[(5)]
Engenheiro sanitarista e ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Endereço[(1)]**:** Rua Manoel de Barros Filho, Número 123 – Catolé – Campina Grande – Paraíba – CEP 58410-208 – Brasil – Tel: +55 (83) 8600-7544 – e-mail: amandapaiva.farias@gmail.com

RESUMO

Tendo em vista que é de extrema importância, segundo a Diretriz Nacional do Plano de Vigilância da Qualidade da Água, a realização de monitoramento da água em um sistema de adução, por ser assim um importante meio de análise do serviço de saneamento. A Portaria 2.914, de 2011, "Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.". Nesta Portaria 2.914, de 2011, são tabelados os valores mediante a cada tipo de análise a ser realizada para obter-se um padrão de potabilidade, garantindo uma boa qualidade desta água, deixando-a propícia para o consumo humano. Este trabalho visa analisar a qualidade da água que está sendo distribuída na cidade de Campina Grande, fazendo um monitoramento de como esta água está saindo da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Gravatá em Boqueirão, partindo para sua distribuição em três linhas de adução. Sendo também realizada uma monitoração no local em que essa água fica reservada para logo ser distribuída para alguns pontos da cidade. E assim verificar as mudanças ocorridas na sua qualidade para o consumo humano ao longo do trajeto percorrido.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoramento, Qualidade de Água Tratada, Bactéria Heterotrófica Facultativa, Cloro Residual Livre**.**

INTRODUÇÃO

Na água podem ser encontradas inúmeras características de natureza física, química ou biológica, que podem servir como indicadores nos programas de controle e vigilância da qualidade da água. A Portaria 2.914/2011 indica os parâmetros que deve ser obedecidos para garantir a potabilidade da água de abastecimento.

O tratamento da água é realizado por empresas especializadas e autorizadas para a realização desse serviço. Essas empresas devem atender aos parâmetros da Portaria nº 2914/2011, para garantir a potabilidade da água, controlando a qualidade da mesma, além de verificar e assegurar a manutenção desta condição de potabilidade.

Os indicadores de qualidade têm papel de gerar um diagnostico sobre a qualidade da água. Há uma relação inversa entre a quantidade de colônias de Bactérias Heterotróficas Facultativas (BHF) e a concentração de Cloro Residual Livre (CRL) presente na massa líquida. Esta espécie de bactéria é indicadora da presença de

matéria orgânica e o cloro é utilizado como desinfetante. Dá-se a partir desse princípio a importância da relação entre o CRL e a BHF.

Segundo a Portaria 2.914/2011, a contagem de BHF não deve ultrapassar de 500 UFC/mL, em 20% das amostras mensais nos sistemas de distribuição. Quando este valor for excedido, deve haver imediata recoleta e inspeção a fim de serem tomadas as medidas cabíveis caso confirmadas as irregularidades. Recomenda-se que, após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de CRL de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de no mínimo 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizado em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos.

Para o abastecimento de água nas grandes cidades há necessidade de grandes sistemas de adução de água, sejam eles de água bruta, aduzindo água do manancial até a Estação de Tratamento de Água (ETA), bem como de água tratada, aduzindo a mesma da ETA até os reservatórios de distribuição. Tendo em vista os sistemas de adução, e levando-se em consideração a necessidade de oferecer água de qualidade a população, se faz necessário também que aja intensa vigilância nesses sistemas.

O objetivo deste trabalho é analisar a ocorrência de Bactérias Heterotróficas Facultativas (BHF) no sistema de adução de água tratada de Campina Grande, estado da Paraíba, mediante ao tratamento dado a água, a cloração, levando em consideração o comportamento do Cloro Residual Livre (CRL). E junto com esse monitoramento, contribuir para com a vigilância da qualidade da água; Verificar conformidade e não conformidades dos valores levantados dos pontos de coleta distribuídos entre os reservatórios R0 e R9, dentre eles, os pontos: P0, AD500 (adutora de 500 mm), AD700 (adutora de 700 mm), AD800 (adutora de 800 mm), com o padrão de potabilidade para BHF e CRL.

MATERIAIS E MÉTODOS

O monitoramento da qualidade da água tratada das adutoras do sistema de abastecimento de água de Campina Grande por meio da concentração de CRL e da contagem de BHF, que servem de indicadores, tanto da deterioração da qualidade da água pela presença de matéria orgânica, quanto de possíveis falhas de manutenção das adutoras e até entrada de materiais indesejados no sistema estudado.

Com o objetivo de analisar a ocorrência de BHF juntamente com a de CRL no sistema de adução de água tratada, foram determinados dois locais de amostragem, um localizado na saída da Estação de Tratamento de Água (ETA) de Gravatá em Boqueirão (Reservatório R0), aonde partem três linhas de adução (500 mm – AD 500, 700 mm – AD 700 e 800 mm – AD 800), o segundo localizado na cidade de Campina Grande no bairro Santa Rosa (Reservatório R9), local de chegada dessas linhas de adução e de onde é feito o suprimento para os outros reservatórios do sistema de distribuição (ALBUQUERQUE, 2007).

A coleta é realizada através de uma torneira externa, tomando os devidos cuidados de assepsia da mesma. No R0 a amostra é coletada numa torneira externa do próprio reservatório, sendo representativa para a entrada das três adutoras. No R9 essas amostras são coletadas na chegada dos três pontos de amostragem, AD 500, AD 700 e AD 800.

As coletas foram realizadas semanalmente. As amostras para a análise microbiológica foram coletadas em garrafas de polietileno, previamente autoclavadas contendo Tiossulfato de Sódio ($Na_2S_2O_3$) a 10%, para a inibição do cloro residual presente nas amostras. Para a determinação das BHF foi utilizado o método de plaqueamento em profundidade (*Pour Plate*), utilizando como meio de cultura o Plate Count Agar (*PCA*), de acordo o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (*APHA, AWWA, WPCF, 1999*), sendo os resultados expressos em UFC/mL e as análises em triplicata. Estas análises foram realizadas o Laboratório de Saneamento da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Para a determinação do CRL foi utilizado o método titulométrico DPD – SFA. A análise deve ser feita no local, no mesmo instante em que a coleta foi realizada, para evitar a degradação e a reação desse Cloro com outros agentes externos, que possam vir a influenciar no resultado final. Neste método, as espécies de cloro residual são determinadas por análise volumétrica de oxidação-redução, utilizando o sulfato ferroso amoniacal (SFA) como titulante e o oxalato ou sulfato de N, N – dietil – p – fenilenediamina (DPD) como indicador. O CRL reage instantaneamente com o DPD, na ausência de íons iodeto, com a produção de coloração avermelhada cuja intensidade está relacionada à quantidade de CRL disponível. O cloro livre pode ser

imobilizado com glicina (ácido aminoacético) permitindo a determinação de frações interferentes de bromo e iodo sendo este valor usado para subtrair do resultado de uma prova na qual o cloro livre não tenha sido imobilizado.

Os dados resultantes da análise foram trabalhados no programa Excel do Microsoft Office 2007, com sua tabulação é possível fazer estudos estatísticos e a criação de gráficos, para posterior elaboração dos resultados e discussão, e a conclusão deste trabalho.

RESULTADOS

As Figuras 1, 2, 3 e 4 indicam o comportamento das Bactérias Heterotróficas Facultativas (BHF) e a concentração de Cloro Residual Livre (CRL), nos pontos R0 e R9, nas linhas de adução de 500, 700 e 800 mm. É possível por meio destas, ilustrar uma grande variação no número de colônias de BHF em todas as adutoras, principalmente na de 800 mm. É possível perceber o decaimento do CRL, sendo bastante previsível devido à capacidade reativa do desinfetante, mesmo assim a concentração de CRL na chegada do R9 esta de acordo com o que foi estabelecido pela Portaria 2.914/2011.

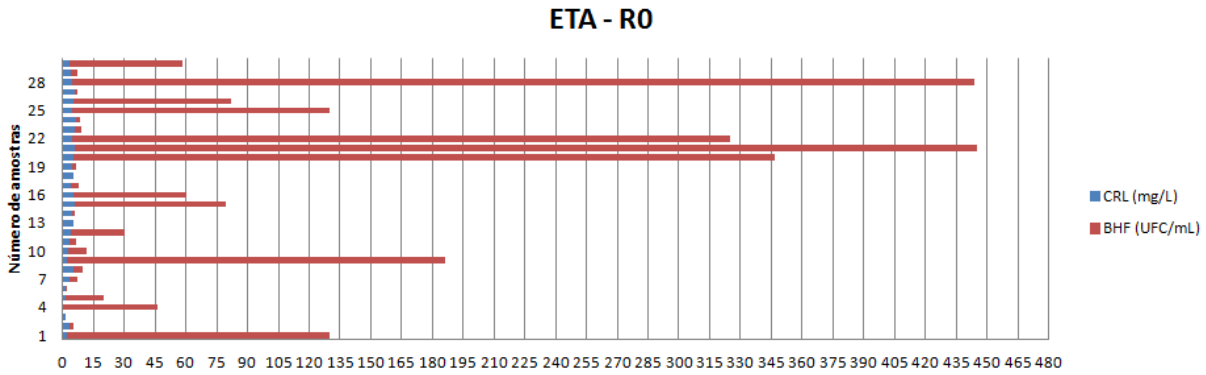

Figura 1: Distribuiçãode BHF e CRL na ETA – R0

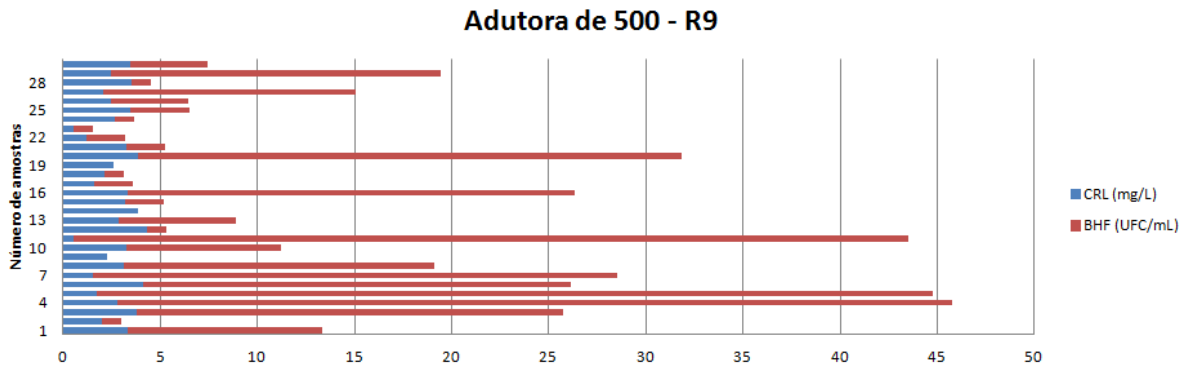

Figura 2: Distribuição de BHF e CRL na AD 500 – R9

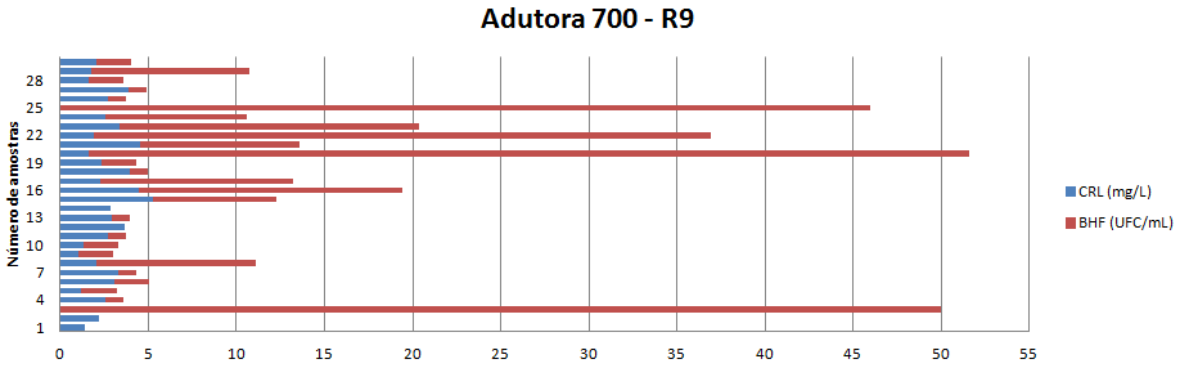

Figura 3: Distribuição de BHF e CRL na AD 700 – R9

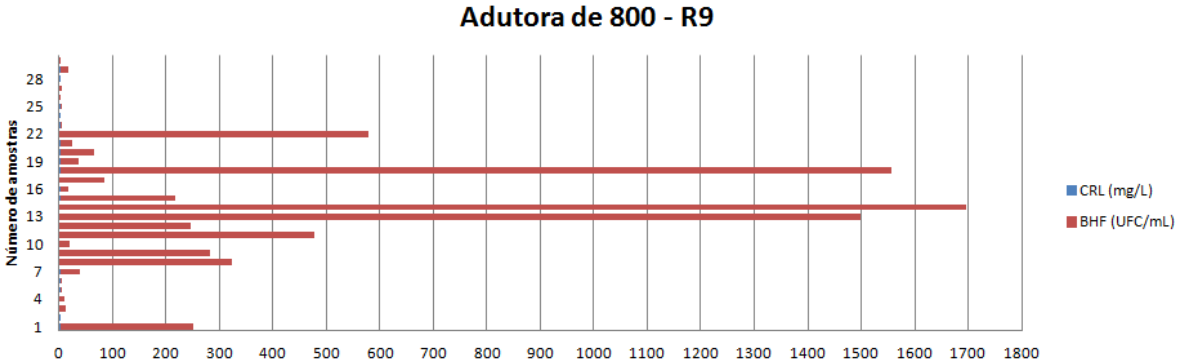

Figura 4: Distribuição de BHF e CRL na AD 800 – R9

A adutora de 800 mm (Figura 4) sofreu algumas violações segundo a Portaria 2.914/2011, que estabelece um número máximo de até 500 UFC/mL para a água, podendo indicar perigo para a população abastecida. Já os outros pontos (Figuras 1, 2 e 3 respectivamente), apresentam-se em conformidade para com a Portaria 2.914/2011.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, é visto que se faz necessário um maior controle nas operações na ETA, bem como de manutenção do sistema de adução para que seja controlado ou mesmo sanado esse tipo de perigo à população. Principalmente na linha de adução de 800 mm que, de acordo com os resultados, apresenta algumas violações, segundo a Portaria 2.914/2011. Essas alterações devem-se provavelmente a contaminações ao longo percurso, devido a tubulações antigas e sem manutenções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WPCF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed., Washington, D.C: American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, 1999.
2. ALBUQUERQUE, A. A. de. Análises e Métodos de Otimização para Eficiência Energética de Estações Elevatórias em Sistemas de Abastecimento de Água. Tese de doutorado do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, 2007.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências, 2011.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretriz nacional do plano de amostragem da vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60p.