

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA FILTRADA EM RELAÇÃO À TURBIDEZ

Marília Cunha Almeida⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental, mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos (UnB). e-mail: mariliaalmeida210@gmail.com

Maiara Macêdo Silva

Engenheira Sanitarista, Mestre em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA). e-mail: maiamacEDO@ufob.edu.br

RESUMO

O tratamento de água é realizado para tornar a água potável, ou seja, adequá-la aos parâmetros expressos na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Assim, são monitorados parâmetros físicos, químicos e biológicos, dentre esses, a turbidez, que é um parâmetro físico, e se destaca por ser também relacionado à qualidade microbiológica da água, e por ser uma análise corriqueira nas ETA, assim a Portaria 2.914/2011 estabelece um limite de 0,50 uT para 95 % das amostras de água filtrada analisadas. Estudo realizado em Barreiras/BA aponta que a qualidade da água bruta apresenta características distintas nas estações seca e chuvosa, com destaque para a turbidez, que no período seco é bem menor que no período chuvoso. Ao analisar a turbidez da água filtrada, observou-se que a estação não atendeu a Portaria satisfatoriamente, para o mês de agosto (seco) 95% das amostras de todos os filtros ficaram acima de 0,85 uT, e para o mês de novembro (chuvoso) esse valor foi distinto para cada filtro, os Filtros 2 e 3 obtiveram turbidez menor, o Filtro 3 alcançou valores abaixo de 0,51 uT em 20 % das amostras e o Filtro 2 em 12% das amostras a turbidez permaneceu abaixo de 0,5 uT.

PALAVRAS-CHAVE: Estação de tratamento de água, Portaria 2914/2011, filtração.

INTRODUÇÃO

A água está intimamente relacionada à saúde humana por meio da ingestão direta, preparo de alimentos, higiene pessoal, além de ser o principal constituinte do corpo humano (BRASIL, 2006). Nesse sentido, a qualidade adequada da água utilizada é de fundamental importância, e a Estação de Tratamento de Água (ETA) é a responsável pelo atendimento a essa premissa.

As partículas e substâncias que alteram a qualidade da água, chamadas de impurezas, são provenientes de distintas fontes, que se diferenciam em matéria mineral e orgânica, e são encontradas na forma de suspensão, estado coloidal ou em solução, de acordo com as dimensões das partículas (RICHTER, 2009). A diversidade de tais componentes pode ser retratada por meio das características físicas, químicas e biológicas que, juntas, constituem os chamados parâmetros de qualidade da água (LIBÂNIO, 2008; VON SPERLING, 2005).

A turbidez é um parâmetro físico e representa a concentração de partículas suspensas na água. Essas partículas podem ser provenientes de fonte natural (partículas de rocha, argila e silte, algas e outros microrganismos) ou antrópica (provenientes de despejo de efluentes domésticos e industriais) (VON SPERLING, 2005).

Apesar de não estar diretamente relacionada com inconvenientes sanitários, a turbidez modifica a aparência da água, e pode ocasionar questionamentos sobre a sua qualidade. Contudo, as partículas podem estar associadas a elementos tóxicos e ainda servir de abrigo a microrganismos, e assim, afetar a saúde humana. Nesse sentido, menor turbidez está associada a melhor eficiência na desinfecção (DI BERNARDO E DANTAS, 2005; VON SPERLING, 2005).

Segundo Von Sperling (2005), a determinação da turbidez é importante para realizar o controle de operação em uma ETA, além de caracterizar águas brutas e tratadas. No controle da água tratada, a Portaria 2914/11, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), ressalta que para garantir as condições microbiológicas da água para consumo humano devem ser atendidos os padrões de turbidez, que estabelece valor máximo permitido (VMP) para água pós-filtração de 0,5 uT, no caso de filtração rápida, e 1,0 uT para filtração lenta.

Nesse estudo a turbidez foi utilizada para realizar a avaliação da qualidade da água, por ser um parâmetro físico que também abrange a qualidade biológica da água, além de ser constantemente determinada nas ETA.

OBJETIVOS

Este trabalho tem por finalidade avaliar a qualidade da água tratada efluente a ETA, considerando o atendimento à Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os padrões de qualidade para a água a ser distribuída à população.

METODOLOGIA

Por meio de consultas ao banco de dados da Estação de Tratamento de Água foram coletados os valores de turbidez da água bruta, turbidez da água filtrada por filtro e turbidez da água filtrada (valor médio dos valores de cada filtro). A ETA possui quatro filtros rápidos de fluxo ascendente, que aqui foram nomeados como Filtro 1, Filtro 2, Filtro 3 e Filtro 4.

As análises eram realizadas na ETA pelo operador em um intervalo de 2 h, junto à turbidez média dos filtros são anotados a cor, pH e alcalinidade da água bruta, da água coagulada, da água filtrada e da água clorada. Para o acompanhamento de cada filtro, também são anotadas as turbidezes efluentes a eles separadamente, no entanto esse registro é realizado num intervalo de 4 h.

Considerando o volume de dados a serem tabulados e as características da região, que apresenta duas estações climáticas bem definidas, a estação chuvosa, de outubro a abril, e a estação seca, de maio a setembro, foram escolhidos dois meses que representassem esses períodos distintos. Assim, o mês de agosto foi escolhido para representar o período seco e o mês de novembro o período chuvoso.

Em posse dos dados diários de ambos os meses, foi realizada uma análise estatística e a elaboração de gráficos, utilizando as ferramentas do Microsoft Excel 2007. Foi calculada também, a curva de frequência da turbidez para cada filtro, para assim, avaliar sua conformidade com a Portaria 2.914/2010.

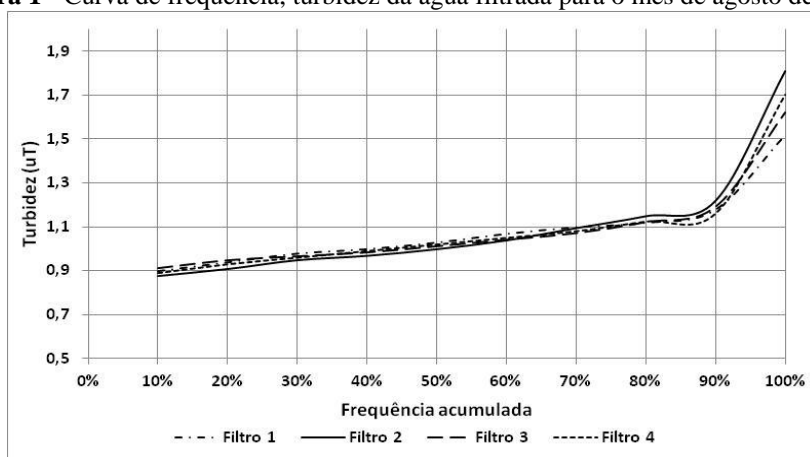
RESULTADOS

O tratamento de água é regulado para manter a produção de água atendendo a certos padrões. Um desses padrões é o valor máximo permitido para a turbidez, que de acordo com a Portaria 2.914/2011 (BRASIL, 2011), após o processo de filtração rápida, deve ser menor ou igual a 0,5 uT em 95 % das amostras mensais coletadas.

Os dados de turbidez coletados para cada filtro, em análises realizadas diariamente com um intervalo médio de 4 h, em sua maior parte, apresentaram turbidez com valores acima de 0,5 uT.

Para o mês de agosto, o Filtro 1 apresentou como menor valor 0,82 uT, sendo que 95 % dos dados permaneceram acima de 0,88 uT. Para os demais filtros o comportamento foi praticamente o mesmo, o Filtro 2 apresentou 0,74 uT como menor valor e 95 % dos resultados maior que 0,85 uT, e os Filtros 3 e 4 o menor valor foi igual a 0,78 uT, com 95% dos valores acima de 0,88 uT e 0,85 uT, respectivamente. Como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Curva de frequência, turbidez da água filtrada para o mês de agosto de 2014.

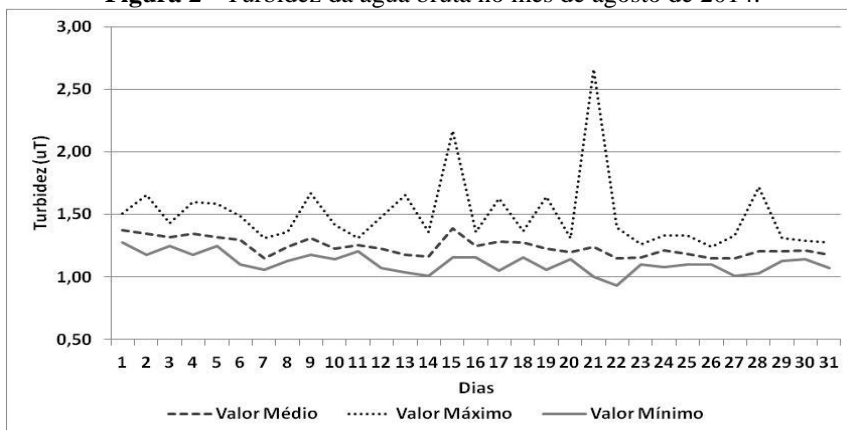


A inconformidade da água efluente aos filtros com o estabelecido pela Portaria 2.914/11, para o mês de agosto, sugere a ineficiência do tratamento para este período. Isso pode estar relacionado com o fato do projeto da ETA ser antigo, fazendo com que a estação não suporte a vazão afluente para a realização do tratamento. O que leva a pensar na necessidade de expansão e adequação da estação as necessidades presentes.

Se comparar esse resultado com os valores de turbidez da água bruta, obtidos para o mês de agosto, como mostra a Figura 2, percebe-se a baixa eficiência do tratamento, pois o maior valor observado nesse mês foi de 2,66 uT, que representa uma turbidez pequena.

Um detalhe importante de citar é que para o período seco, como a turbidez e a cor permanecem baixas, no tratamento não é adicionado nenhum tipo de coagulante. No entanto, a água percorre o mesmo trajeto, ou seja, passa pela calha parshall, floculadores, decantadores e filtros.

Figura 2 - Turbidez da água bruta no mês de agosto de 2014.

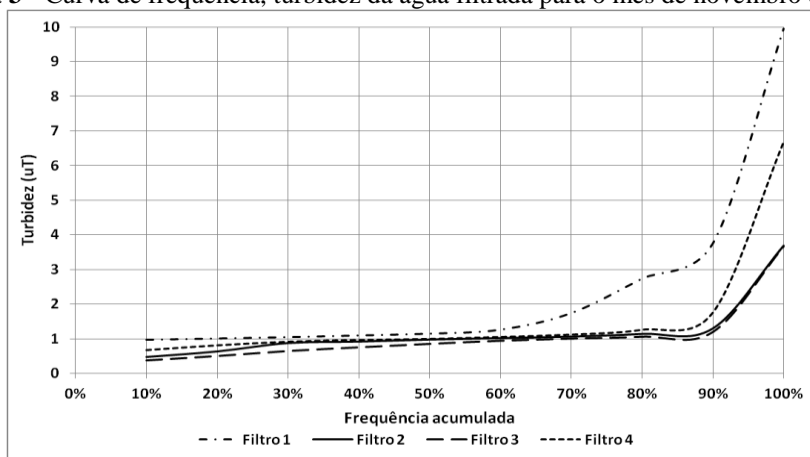


O mês de novembro apresentou mais resultados de turbidez abaixo de 0,5 uT, atingindo valores mínimos iguais a 0,31 uT, 0,18 uT, 0,23 uT e 0,31 uT para os Filtros 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Entretanto, a variação desses resultados foi maior, o Filtro 1, por exemplo, exibiu como valor mínimo 0,31 uT, no entanto, em outra análise atingiu 9,96 uT, e em 20 % de suas amostras expôs valores maiores que 2,74 uT (Figura 3). Este filtro apresentou problemas com o seu fundo falso necessitando ser retirado para reparos, permanecendo por cerca de quatro dias desativado no mês de novembro.

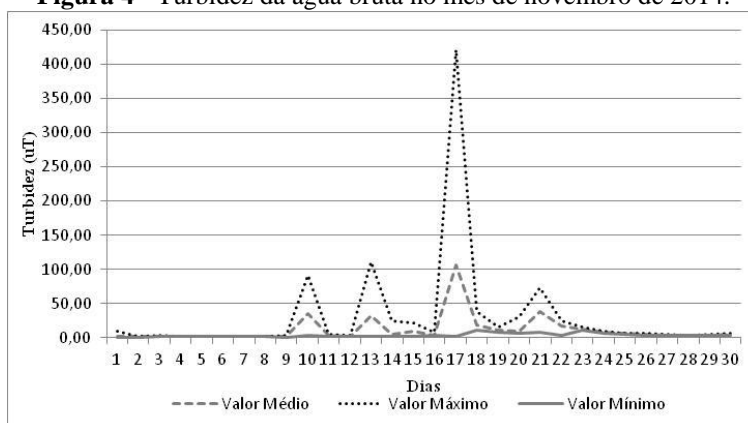
Todavia, enquanto para o mês de agosto os valores não alcançaram turbidez da água filtrada com valor igual a 2,0 uT, o mês de novembro foi marcado por valores maiores, com 9,96 uT, 3,68 uT, 3,66 uT e 6,68 uT para os Filtros 1, 2, 3 e 4, respectivamente. A Figura 3 demonstra a curva de frequência da turbidez da água filtrada. É possível observar que o Filtro 1 apresentou 95 % dos valores de turbidez acima de 0,88 uT, enquanto o Filtro 4 acima de 0,55 uT.

Os Filtros 2 e 3 obtiveram turbidez menor, o Filtro 3 alcançou valores abaixo de 0,51 uT em 20 % das amostras. Entretanto, em apenas 12 % das amostras do Filtro 2 a turbidez permaneceu abaixo de 0,5 uT, momento que atendeu a Portaria 2.914/11.

Figura 3 - Curva de frequência, turbidez da água filtrada para o mês de novembro de 2014.



A Figura 4 apresenta os valores de turbidez da água bruta para o mês de novembro de 2014, onde é possível perceber valores elevados, chegando a um pico com turbidez maior que 400 uT. No entanto, a turbidez da água filtrada apresentou valores mais baixos que o mês de agosto, atingindo o menor valor igual a 0,18 uT no Filtro 2, enquanto o menor valor no período seco foi de 0,74 uT, também no Filtro 2.

Figura 4 - Turbidez da água bruta no mês de novembro de 2014.

Como nenhum filtro no período seco apresentou turbidez abaixo de 0,5 uT pode-se concluir que o tratamento não está sendo capaz de adequar águas de baixa turbidez ao valor mínimo necessário. Já no período chuvoso quando se utiliza coagulantes, mesmo com maiores valores de turbidez da água bruta, a água filtrada apresentou menores valores de turbidez. Assim, conclui-se que o uso de coagulante no período seco pode favorecer o tratamento e a obtenção de turbidez em conformidade com a Portaria 2.914/2011. Contudo, vale ressaltar que é necessário monitorar os resíduos de alumínio possíveis de serem encontrados na água, devido ao excesso de uso do coagulante, pois na ETA é utilizado como coagulante o sulfato de alumínio líquido. Esses resultados permitem concluir que a turbidez da água filtrada apresenta uma variação significativa para o período chuvoso e valores superiores ao permitido pelo padrão de potabilidade, em ambos os períodos. Como consequência se observa a necessidade por melhorias na estação, sejam no aspecto físico ou na metodologia empregada no tratamento.

CONCLUSÕES

Considerando a turbidez do efluente de cada filtro, percebeu-se que para o mês seco este parâmetro não atendeu a Portaria 2.914/11 em nenhuma das amostras coletadas, ou seja, todas permaneceram com valores acima de 0,5 uT. O mês chuvoso exibiu algumas amostras dentro desse limite, com destaque para o Filtro 2, que em 20 % de suas amostras o valor obtido foi abaixo de 0,51 uT, no entanto permaneceu bem abaixo do exigido pela legislação vigente.

Ao analisar e comparar as características da água bruta e a turbidez da água filtrada, para ambos os meses, sugere que a incapacidade da estação em tratar a água e atender os padrões de potabilidade, pode ser compensada com a utilização da coagulação no período seco e a otimização desta para o período chuvoso.

Os dados coletados e analisados demonstraram que a ETA necessita de adequações para elevar a qualidade da água tratada, aumentar as carreiras de filtração, e assim, aumentar o seu desempenho. A otimização dos procedimentos, especialmente da coagulação química, pode dar suporte a essas modificações.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. *Portaria MS Nº 2914*, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 14 dez. 2011.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. *Manual de saneamento*. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.
- DI BERNARDO, L., e DANTAS, A. D. *Métodos e técnicas de tratamento de água*. São Carlos: RiMa. 2005.
- LIBÂNIO, M. *Fundamentos de qualidade e tratamento de água*. Campinas, SP: Átomo. 2008.
- RICHTER, C. A. *Água: Métodos e tecnologia de tratamento*. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher. 2009.