



## ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO FILTRO RETENTOR DE PARTÍCULAS NA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA PELA COMPANHIA ÁGUAS DE JOINVILLE

### **Greicy Kelly Isensee<sup>(1)</sup>**

Técnica em Química pelo Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Gaspar (IFSC). Graduanda em Engenharia Química pela Universidade da Região de Joinville (Univille). Técnica em química no Laboratório de Controle de Qualidade da Companhia Águas de Joinville

### **Tatiana Hertel Pinto<sup>(2)</sup>**

Técnica em Química Industrial pelo Colégio Valribeira - SP. Auxiliar de laboratório e responsável pela amostragem de água no Laboratório de Controle de Qualidade da Companhia Águas de Joinville.

### **Alexandra Moreira<sup>(3)</sup>**

Tecnóloga em Gestão da Qualidade pela Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina (UniSociesc). Graduanda em Ciência de Dados pela Uninter. Técnica em química no Laboratório de Controle de Qualidade da Companhia Águas de Joinville.

### **Giulia Graciella dos Santos Alves Alberti<sup>(4)</sup>**

Engenheira Química pela Universidade da Região de Joinville (Univille). Pós Graduanda em Engenharia da Qualidade com Ênfase em Processos pela UniSociesc. Responsável pelo Laboratório Físico-Químico de Água e Gestão Técnica do Laboratório de Controle de Qualidade da Companhia Águas de Joinville.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rodovia SC 418, km 3,5 – Distrito de Pirabeiraba – Joinville – Santa Catarina – CEP 89224-055 – Brasil - Tel: +55 (47) 3481 1408 - e-mail: [greicy.isensee@aguasdejoinville.com.br](mailto:greicy.isensee@aguasdejoinville.com.br).

## RESUMO

A água para ser potável deve atender aos padrões de potabilidade presentes na portaria do Ministério da Saúde nº 05/2017 (BRASIL, 2017). Para monitorar a qualidade da água distribuída pela Companhia Águas de Joinville – CAJ, o Laboratório de Controle de Qualidade - LCQ realiza análises da água em 231 pontos de amostragem, em caminhão pipa e em reservatórios do município. Para retirar a amostra de água, em quase todos os pontos, é utilizada a ferramenta Ponto de Controle de Qualidade Operacional – PCQO instalada antes do hidrômetro do cliente. Pelo fato de alguns pontos possuírem um filtro retentor de partículas que fica após a ferramenta, identificou-se a necessidade de avaliar se esse filtro interfere ou não nos resultados gerados. Sendo assim, para essa verificação realizou-se a amostragem na ferramenta PCQO e em uma torneira logo após o cavalete e comparou-se os resultados obtidos. Como a torneira fica após o cavalete e dentro do terreno do cliente garantiu-se a participação voluntária no estudo. Por fim, os resultados mostraram-se satisfatórios, pois o filtro retentor de partículas não interfere na qualidade da água, ou seja, as análises na ferramenta PCQO garantem a confiabilidade nos resultados gerados em cavaletes com o filtro.

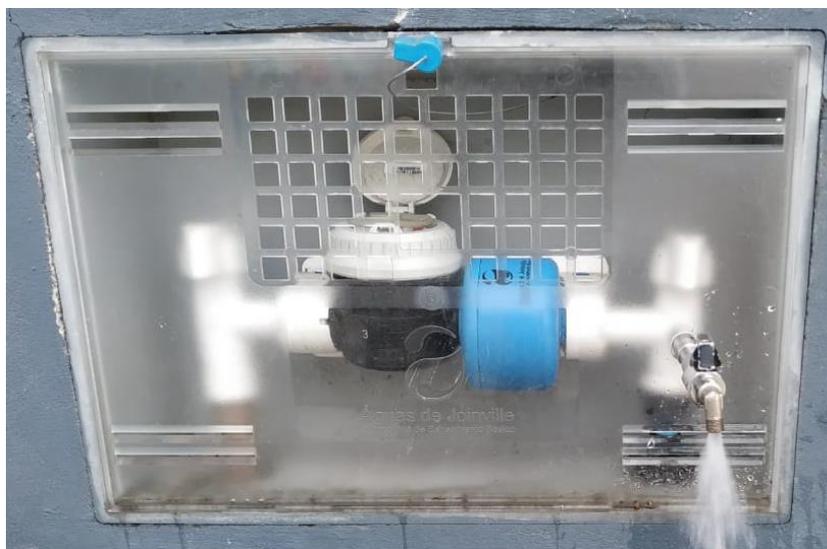
**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade de Água, Abastecimento de Água, Filtro Retentor.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a portaria do Ministério da Saúde nº 05/2017 (BRASIL, 2017) a água para o consumo humano deve estar em conformidade com padrões de potabilidade. Dessa forma, a água distribuída pela CAJ, seja pela rede de distribuição ou pela solução alternativa, deve atender à esses padrões. Para verificar a potabilidade da água distribuída existe a atividade de Controle de Qualidade a qual realizou amostragem mensal em 226 pontos de amostragens no ano de 2019 e está realizando em 231 pontos mensais em 2020 distribuídos em todo o município de Joinville (SC). A quantidade de pontos é calculada de acordo com a população de cada bairro e devido ao aumento populacional nos bairros foi necessário adicionar 5 pontos novos para monitoramento no ano de 2020. Além dos pontos de amostragens existe o monitoramento mensal do caminhão pipa utilizado no abastecimento alternativo e o monitoramento bimestral em todos os reservatórios, são 13 reservatórios distribuídos no município.

De todos os 231 pontos em somente 9 são realizadas amostragens em uma torneira com água proveniente diretamente do cavalete, mas já está se verificando a possibilidade e viabilidade de instalação da ferramenta PCQO nesses pontos também. No restante dos pontos é utilizada a ferramenta PCQO desenvolvida por Souza et al. (2019) a qual fica instalada antes do hidrômetro e, conseqüentemente, antes do filtro retentor de

partículas (Figura 1). Conforme é possível observar na Figura 1, caso a ferramenta fosse instalada após o filtro retentor de partículas, também seria instalada após o hidrômetro acarretando em cobranças para o cliente de uma água não utilizada por ele. Sendo assim, não está sendo considerado o filtro retentor de partículas nos resultados gerados referentes as amostragens realizadas na ferramenta em cavaletes com esse filtro. Vale ressaltar que nem todos os cavaletes possuem esse filtro retentor instalado, dos 226 (total quando o estudo foi realizado) pontos de amostragens, em 2019, apenas 97 continham o filtro instalado.



**Figura 1: Hidrômetro com filtro retentor de partículas e ferramenta PCQO engatada e aberta.**  
Fonte: CAJ, 2020.

O filtro retentor de partículas auxilia na cobrança justa pela água consumida, contribuindo para que não haja aumento da submedição e sobremedição em vazões de até 10 L/h e vazões superiores, respectivamente (SANTIM et al., 2017). Esse filtro diminui a possibilidade de travamento do pistão rotativo em hidrômetros volumétricos devido as partículas sólidas pequenas. Além disso, em medidores velocimétricos, as partículas possuem potencial de originar erosões nas hélices modificando as condições de contatos entre a água e a hélice e, conseqüentemente, pode haver divergência entre o volume real de água que passa pelo hidrômetro e o volume lido (SANTIM et al., 2017).

Assim sendo, buscou-se a resposta para a seguinte pergunta de pesquisa: o filtro retentor de partículas, ao longo do tempo, pode estar interferindo no resultado da qualidade da água distribuída? Esta hipótese foi levantada considerando que em vazamentos e obras, há a possibilidade de partículas indesejáveis entrarem na rede de distribuição e se depositarem no interior do filtro retentor de partículas. Neste sentido, pretende-se avaliar se há interferência do filtro retentor na qualidade da água e se, com o passar do tempo, as partículas possuem potencial de contaminação caso fiquem dentro dele.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

O estudo foi realizado no decorrer das amostragens mensais no sistema de abastecimento de água da CAJ durante os meses de julho a outubro de 2019. Como o intuito era avaliar se existe interferência do filtro retentor de partículas na qualidade da água, em cavaletes que contêm esse filtro, foram retiradas uma amostra utilizando a ferramenta PCQO no cavalete e uma amostra utilizando uma torneira logo após o cavalete. Levando em consideração que a torneira fica após o hidrômetro, garantiu-se a participação voluntária dos clientes solicitando à pessoa presente permissão para realizar a amostragem na torneira interna. Por definição interna, devido à dificuldade de encontrar os clientes no imóvel, o estudo foi realizado em 25% dos 226 pontos de amostragem em 2019 que arredondando para cima são 57 pontos.

Em todas as amostras que fizeram parte do presente estudo foram realizadas as análises dos parâmetros: cloro residual livre, cor, turbidez, bactérias heterotróficas e coliformes totais e fecais. Em 16 pontos de amostragem são realizadas análises dos parâmetros pH e fluoretos, então quando o estudo foi realizado nesses pontos, também foram realizadas essas análises nas amostras retiradas da torneira interna para fins de comparações.

Quando todos os resultados estavam gerados, foram transcritos para um editor de planilhas para computadores para uma melhor visualização entre os resultados.

Conforme Souza e seus colaboradores (2019) demonstram com os resultados de seus estudos, as amostragens coletadas em torneiras podem conter possíveis contaminações internas como, por exemplo, problemas a partir do hidrômetro dos clientes e/ou as torneiras estarem em condições que afetam negativamente os resultados. Diante disso, sempre que ocorreu alguma alteração entre os parâmetros avaliados entre o PCQO e a torneira que não atendesse aos padrões de potabilidade (Tabela 1) da portaria do Ministério da Saúde nº 05/2017 (BRASIL, 2017), foi realizada uma nova amostragem. O intuito dessa nova amostragem foi verificar se realmente existia alguma contaminação que poderia ser oriunda do filtro retentor de partículas ou se algum outro fator interferiu. Se a alteração continuava, solicitava-se a troca do retentor de partículas e, posteriormente, realizava-se uma nova amostragem.

**Tabela 1: Padrões de potabilidade conforme a Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017.**

Parâmetro	Resultados em conformidade
Cloro Residual Livre na rede de distribuição	$0,20 \text{ mg/L} \leq \text{resultado} \leq 5,0 \text{ mg/L}$
Cor aparente	$\leq 15 \text{ uC}$
Turbidez	$\leq 5 \text{ NTU}$
Bactérias Heterotróficas	$\leq 500 \text{ UFC/mL}$
Coliformes totais	Negativo
Coliformes fecais ( <i>E. Coli</i> )	Negativo
pH	$6,0 \leq \text{resultado} \leq 9,5$
Fluoretos	$\leq 1,5 \text{ mg/L}$

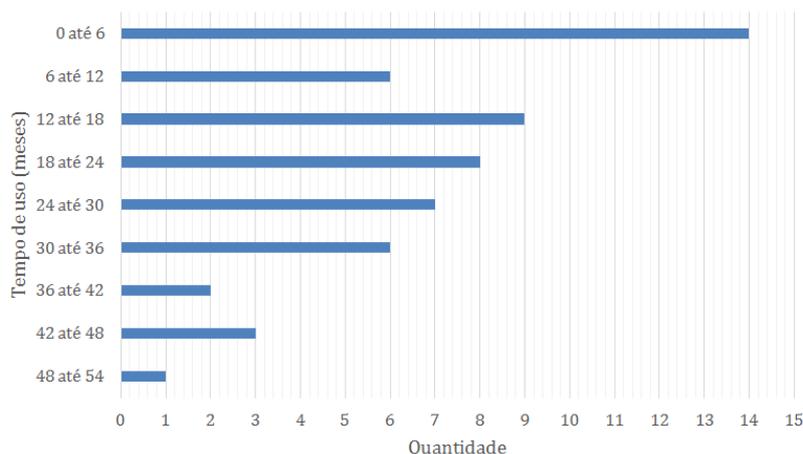
Fonte: BRASIL, 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De todos os 57 pontos de amostragem utilizados no estudo, somente um deles teve a confirmação do parâmetro coliformes ‘não conforme’ para a amostra da torneira interna após a realização da troca do filtro retentor de partículas e realização de uma nova amostragem. Diante disso, a equipe de amostragem foi novamente ao local para averiguar se a torneira realmente tinha sua água vinda diretamente do cavalete. Para essa averiguação, foi simplesmente fechado o cavalete e verificado se iria continuar saindo água da torneira ou não. Após esse teste, constatou-se que a água da torneira não estava vindo diretamente do cavalete e não foi encontrada nenhuma outra torneira que não tivesse sua água passando por algum tipo de reservatório/caixa d’água. Por não ter sido possível fazer uma verificação em outra torneira, entrou-se em contato com o proprietário da matrícula para transmitir essa informação, orientá-lo referente à limpeza da caixa d’água e disponibilizar uma nova amostragem após a limpeza. Como o proprietário do local não retornou o e-mail não foi possível ter o conhecimento de outra torneira que realmente tivesse água proveniente diretamente da rede e continuar o estudo nesse ponto. Sendo assim, as amostragens desse ponto foram desconsideradas nos cálculos abaixo.

Para obter a informação de quanto tempo o retentor de partículas estava em uso, entrou-se em contato com coordenador de micromedição e faturamento da CAJ. Ele informou que via de regra o filtro retentor de partículas é trocado juntamente com a troca do hidrômetro e que essa troca, em hidrômetros volumétricos, é realizada de 6 a 10 anos. Em relação ao filtro retentor de partículas não existe uma recomendação do fabricante quando ao tempo de uso, por isso definiu-se que a troca seria realizada juntamente com a troca do hidrômetro.

Levando em consideração que o filtro é fabricado com o polímero PVC, percebe-se que realmente ele não tem um prazo de validade sendo então “o prazo de validade” a troca do hidrômetro ou então em possíveis danos que os tornem inutilizáveis antes desse período. Assim, retirou-se a informação da data da troca/instalação do hidrômetro nos dados de cada matrícula cadastrada no software de gestão comercial e operacional de saneamento que é utilizado pela CAJ. Depois desse levantamento calculou-se o tempo de uso levando em conta a data da instalação e a data da amostragem. Tendo a informação de todos os tempos de usos, eles foram separados por períodos de 6 meses conforme está demonstrado na Figura 2.



**Figura 2: Quantidade de amostras versus tempo entre instalação do hidrômetro/filtro retentor até a amostragem.**

Fonte: CAJ, 2020.

Analisando a Figura 1 percebe-se que a maioria dos hidrômetros/filtros retentores da pesquisa (66,1%) estavam com menos de 24 meses (dois anos) de uso e o restante (33,9%) dos pontos de amostragens estavam com mais de dois anos no momento da amostragem. Além disso, no ano de 2019, dos 226 pontos de amostragens mensais, 97 possuíam retentores de partículas, ou seja, o estudo foi realizado em mais da metade dos locais com o filtro. Como os pontos de amostragem foram amostrados durante as amostragens mensais, não foram escolhidos por tempo de uso e sim, pela presença do filtro e cliente no local. Diante do exposto anteriormente, os resultados mostram que o filtro retentor de partículas, independentemente do tempo que está sendo utilizado, não apresenta interferência na qualidade da água da rede de distribuição, garantindo assim a confiabilidade nos resultados gerados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com esse estudo são satisfatórios, por confirmarem que a água distribuída pela CAJ mantém os padrões de qualidade mesmo possuindo um filtro retentor de partículas no cavalete instalado após a ferramenta PCQO utilizada mensalmente na amostragem. Além disso, percebe-se mesmo possuindo obras na cidade e havendo a possibilidade de partículas indesejáveis estarem retidas dentro do filtro retentor, ao longo do tempo estes fatores não interferem na qualidade da água. Sugere-se para novos estudos a escolha dos locais de amostragem em que o filtro retentor esteja instalado e sendo utilizado por mais tempo. Por fim, garantiu-se com esse estudo a qualidade da água entregue ao cliente e a confiabilidade nos resultados gerados pela CAJ, mesmo que a ferramenta PCQO esteja antes do filtro retentor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. (2017). Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. 2017. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/29/PRC-5-Portaria-de-Consolida---o-n--5--de-28-de-setembro-de-2017.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2020
- SANTIM, T. G. S. *et al.* Avaliação do desempenho metrológico dos hidrômetros velocimétricos com filtro retentor de partículas. In: 37ª. Assembléia Nacional da ASSEMAE. Campinas - SP. 2017, 8p. Disponível em: <[http://www.assemae.org.br/noticias/item/download/1153\\_bb9784678ce2b333a320f21eb5111f91](http://www.assemae.org.br/noticias/item/download/1153_bb9784678ce2b333a320f21eb5111f91)>. Acesso em: 24 fev. 2020.
- SOUZA, M. S. *et al.* Desenvolvimento da ferramenta PCQO e seu impacto nos resultados gerados no controle de qualidade da Companhia Águas de Joinville. In: 30º Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente (FENASAN). São Paulo – SP. 2019, 13 p. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2020/01/ferramenta-pcgo-aguas-joinville-sc.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2020