



I-368 - AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DE COR DA ÁGUA TRATADA DISTRIBUÍDA PARA A REGIÃO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP

Sandra Mourão Monnerat⁽¹⁾

Engenheira Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Engenheira Química do SeMAE – Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto – São José do Rio Preto – SP.

Lívia de Jesus Barrinhas Camera

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Bióloga do SeMAE – Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto – São José do Rio Preto – SP.

Giovanni Rocha Martins

Engenheiro Civil pela Fundação Educacional de Barretos. Gerente de Operação e Manutenção do SeMAE – Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto – São José do Rio Preto – SP.

Leandro Fernandes

Bacharel em Química pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Químico da SANESSOL - Mirassol - SP.

Endereço⁽¹⁾: Rua Antônio de Godoy, 2181 – Jd. Seixas – São José do Rio Preto - SP - CEP: 15061-020 - Brasil - Tel: (17) 3211-8122 - e-mail: sandramonnerat@yahoo.com.br

RESUMO

O processo de tratamento de água da ETA Palácio das Águas de São José do Rio Preto emprega ortopolifosfato de sódio para minimizar os problemas de coloração na água distribuída e evitar reclamações de consumidores. A rede de distribuição da região central da cidade é de ferro fundido e as variações de faixa de pH e cloro residual livre contribuíam para agravar o problema de cor remanescente. Em 2006 foram realizados testes de pré-cloração na entrada da ETA, com a finalidade de pré-oxidar o ferro e o manganês presentes na água bruta, proveniente de manancial superficial. Durante os testes não foi detectada a presença de organo-halogenados (THM) na água e a cor residual no final do tratamento passou a ser quase nula. Desta forma essa etapa foi incorporada ao tratamento. Adicionalmente a faixa de pH foi alterada para valores superiores a 7,8 e o cloro residual livre passou a ser controlado de 1,20 à 1,60mg/L, com o objetivo de reduzir a agressividade e corrosividade da água distribuída. A dosagem de ortopolifosfato foi mantida como ação preventiva. Com essas mudanças a água produzida na ETA Palácio das Águas passou a atender a portaria 518/2004 no que se refere aos parâmetros de cor e as reclamações de consumidores atingiram níveis bastante inferiores em relação à situação anterior.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de Água, Remoção de Cor, Pré-cloração, Ortopolifosfato, Oxidação de Metais.

INTRODUÇÃO

A estação de tratamento de água do SeMAE foi construída em 1955 e após algumas ampliações opera com vazão máxima de 500 Litros por segundo, através de captação de água do Rio Preto, realizada em dois pontos dos lagos artificiais que compõem a paisagem urbana da cidade. O processo de tratamento em ciclo completo utiliza Sulfato de Alumínio Ferroso como coagulante, Cal Hidratada para ajuste de pH, Hipoclorito de Sódio para desinfecção e Ácido Fluossilícico para fluoretação. Devido a problemas recorrentes de coloração da água distribuída para a região central cuja rede de distribuição é de ferro fundido, a dosagem de Ortopolifosfato de Sódio foi implementada nos anos 90, com o objetivo de minimizar os problemas de reclamações de consumidores. Como a frequência de ocorrências e o nível de insatisfação dos consumidores continuava acima do desejado, em 2006 foi realizado teste de pré-cloração, com o objetivo de promover a pré-oxidação de ferro e manganês, através de dosagem de Hipoclorito de Sódio na entrada da Estação de Tratamento de Água. Esta operação foi incorporada ao processo de tratamento após realização de análise técnica por consultoria especializada, que recomendou, entre outros pontos, a prática da pré-cloração com a finalidade de promover oxidação de metais e evitar a formação de biofilmes nas seis unidades de filtros rápidos de taxa declinante variável com dupla camada de antracito e areia. Esta modificação do processo de tratamento aliada à alteração



da faixa de pH da água final proporcionou o atendimento à Portaria 518/2004 no que se refere aos parâmetros de cor da água na rede de distribuição, assim como a redução significativa das reclamações de consumidores em relação à este tipo de ocorrência. As unidades de filtração não apresentaram colmatção do meio filtrante como constatado em anos anteriores e operam com carreira de filtração média de 20 horas, sendo efetuada a lavagem com água após este período. A qualidade microbiológica do efluente tem sido monitorada e a manutenção de residual de cloro livre acima de 0,2ppm tem sido suficiente para obter resultados satisfatórios para as contagens bacteriológicas (totais e fecais) da água filtrada. Até o momento a alteração do processo não acarretou problemas de sabor e odor na água produzida pela ETA do município de São José do Rio Preto – SP.

MATERIAIS E MÉTODOS

A dosagem de Hipoclorito de Sódio foi realizada utilizando-se bomba dosadora de diafragma. As análises de cloro residual livre foram realizadas através de método DPD, utilizando reagente marca Hach e leitura em colorímetro marca Hach modelo DR890. As determinações de cor foram realizadas neste mesmo equipamento. A turbidez foi determinada através de turbidímetro marca Hach modelo 2100P. As análises de ferro, manganês e Trihalometanos (THM) totais foram realizadas através de reagentes marca Hach e leitura em espectrofotômetro marca Hach modelo DR4000. As reclamações de consumidores foram monitoradas através de serviço de atendimento ao público próprio, registradas através de chamadas telefônicas gratuitas para o número 0800 do SeMAE de São José do Rio Preto – SP.

RESULTADOS

Realizou-se teste de pré-cloração durante o mês de Fevereiro de 2006 e como não foram constatados problemas de formação de subprodutos organoclorados, esta etapa foi incorporada ao processo de tratamento à partir de Agosto de 2006. Foram estabelecidos os seguintes critérios de concentração de cloro residual livre para controle de dosagem de Hipoclorito de Sódio: 1) logo após o ponto de aplicação (conforme demanda); 2) na água decantada (entre 0,8mg/L e 1,8mg/L); e 3) na água filtrada (superior a 0,2mg/L). As condições de cor aparente, cor verdadeira e turbidez do manancial superficial durante o ano de 2008 são apresentadas nas Figuras 1 e 2. A variação de qualidade da água bruta no mês de setembro é atípica e oriunda de processo de desassoreamento do lago que foi concluído em Dezembro de 2008. As modificações do processo de tratamento proporcionaram o atendimento à Portaria 518/2004 no que se refere aos parâmetros de cor da água na rede de distribuição (Figura 3), assim como a redução significativa das reclamações de consumidores em relação à este tipo de ocorrência (Figura 4). A manutenção do residual de cloro mínimo de 0,2ppm na água filtrada resulta em contagens bacteriológicas (totais e fecais) com resultados satisfatórios no mesmo ponto de coleta, antecipando a desinfecção da água produzida na ETA.

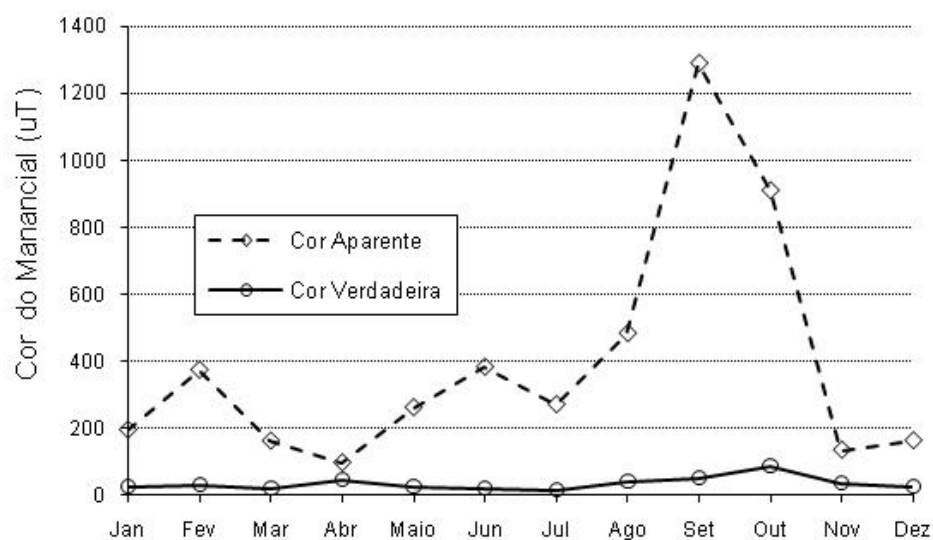


Figura 1 – Cor aparente e cor verdadeira do manancial de superfície de São José do Rio Preto durante o ano de 2008 – Reservatório do Rio Preto (Lago 1 – captação) – Bacia do Turvo/Grande/SP.

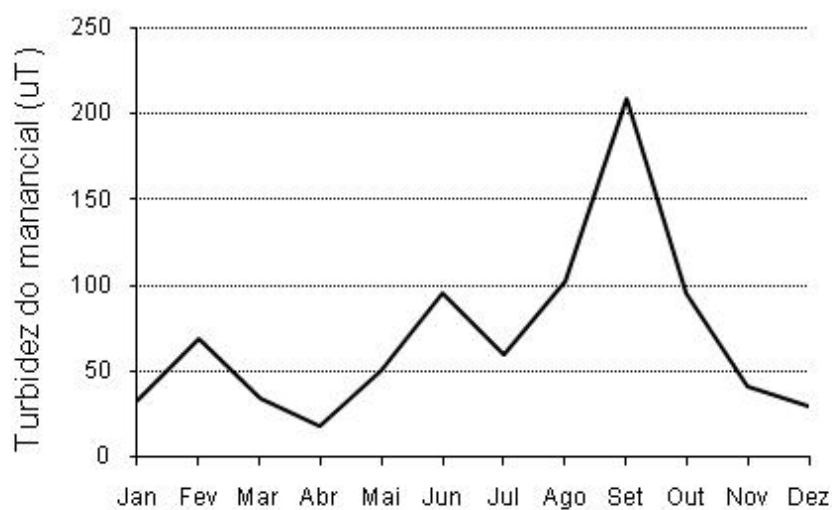


Figura 2 – Turbidez do manancial de superfície de São José do Rio Preto durante o ano de 2008 – Reservatório do Rio Preto (Lago 1 – captação) – Bacia do Turvo/Grande/SP.

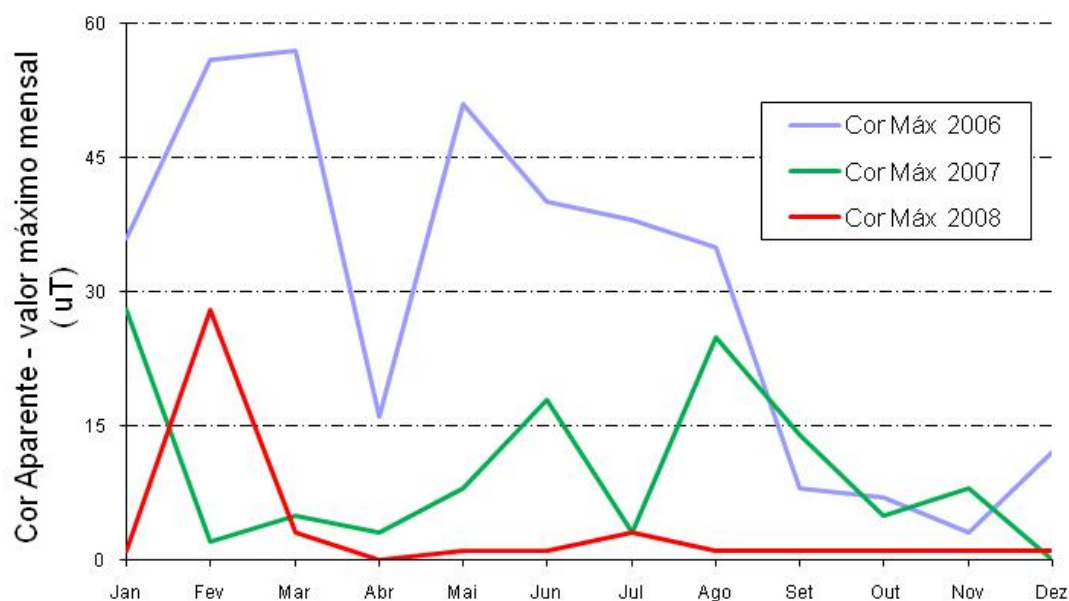


Figura 3 – Cor aparente na rede de distribuição do bairro Boa Vista localizado na região central de São José do Rio Preto durante os anos de 2006, 2007 e 2008.

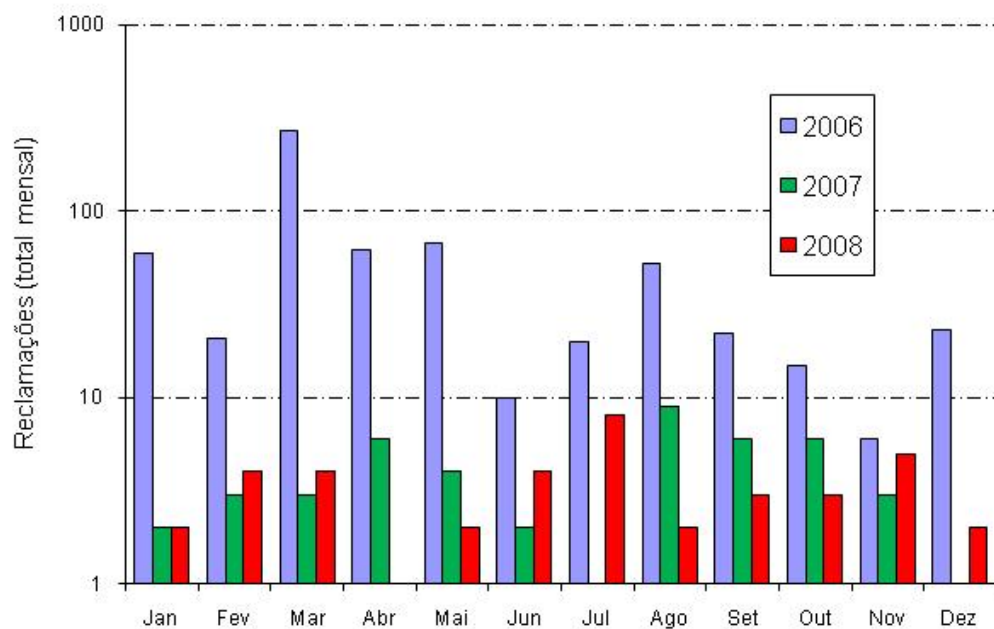


Figura 4 – Reclamações de consumidores registradas no atendimento via 0800, referentes à rede de distribuição da região central de São José do Rio Preto durante os anos de 2006, 2007 e 2008.



As operações de dosagem de Ortopolifosfato de Sódio e de realização de descargas na rede de distribuição foram mantidas preventivamente. A avaliação da continuidade de uso de Ortopolifosfato deverá ser realizada através do estudo contínuo do condicionamento químico da água tratada e da análise das condições da rede de distribuição. O cálculo do Índice de Langelier indicou a necessidade de elevação do pH final como forma de redução da agressividade e da corrosividade da água tratada. Entretanto este ajuste de pH é realizado com cal hidratada, que confere turbidez residual à água tratada. Devido a este fator, procedeu-se uma alteração gradual do pH, sendo que a faixa operacional anteriormente era de 7,4 à 7,6 sendo que atualmente a água tratada está com pH entre 7,8 e 8,2. Esta faixa de operação resulta em valor médio de pH próximo à 8,0 em observância ao artigo 13 da Portaria MS 518/2004, que recomenda que a cloração seja efetuada em um pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos. A água produzida na ETA é misturada com água de poço profundo (pH = 9,5) durante algumas horas diárias. Nestes períodos, o pH da água distribuída é diferenciado e normalmente superior à 8,2. Pretende-se realizar novos testes de ajuste do pH final concomitante com a verificação da possibilidade de redução da aplicação de Ortopolifosfato de Sódio. Mesmo após a incorporação da etapa de pré-cloração ao processo de tratamento de água, as concentrações de THM permanecem muito aquém do valor máximo permitido pela Portaria 518/2004 (0,1 mg/L). Estes resultados demonstram que, como manancial superficial não apresenta matéria orgânica precursora de trihalometanos, a realização da pré-cloração não prejudica a qualidade da água no que tange aos organoclorados. Recentemente o SeMAE contratou laboratórios externos para realizar análises complementares, que tem fornecido subsídios adicionais ao controle da qualidade de água do manancial e da ETA do SeMAE.

CONCLUSÕES

As análises técnicas que tem sido realizadas pelo SeMAE desde o ano de 2003, apontam necessidades de adequações estruturais nas instalações da estação de tratamento, que foram iniciadas em 2008, com a conclusão da 1ª. Etapa de reforma da ETA Palácio das Águas. Em paralelo, o SeMAE está realizando avaliação da necessidade de substituição parcial da rede de distribuição concomitante com a instalação de registros e válvulas para controle de pressão. Enquanto essas modificações estruturais não são realizadas, a equipe técnica do tratamento de água continuará verificando melhorias de processo, que possam garantir a qualidade da água, associada a uma produção suficiente para atender a demanda da região central abastecida prioritariamente pela ETA Palácio das Águas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Di Bernardo, Luiz Dantas; Dantas, Angela Di Bernardo Métodos e Técnicas de Tratamento de Água, 2a. edição, São Carlos: RiMa, 2005. 792p.
2. Richter, Carlos A.; Azevedo Netto, José Martiniano de Tratamento de Água – Tecnologia Atualizada, Editora Edgard Blücher Ltda. 1991.
3. Tsutiya, Milton Tomyuki Abastecimento de Água, 3a. Edição, São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. 643p.
4. Libânio, Marcelo Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água, Campinas, Editora Átomo, 2005. 444p.