

MONITORAMENTO DO CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO NO MUNICÍPIO DE LIMEIRA-SP

RESUMO

A água é um recurso de promoção à saúde quando utilizada para consumo humano, por isso deve atender a diversos parâmetros que garantem sua potabilidade. O acompanhamento da qualidade da água e a identificação de riscos associados ao seu consumo são realizados por meio do Vigiagua, programa federal de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. Nesse sentido o presente trabalho teve por objetivo analisar o monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano do Sistema de Abastecimento de Água – SAA, por meio dos dados de qualidade da água bruta e dos relatórios de controle da qualidade da água apresentados a Visa-Limeira. Verificou-se que as águas dos mananciais de abastecimento apresentam variação em sua qualidade com tendência de melhora para o Ribeirão Pinhal e piora para o Rio Jaguari, em contrapartida o monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano, mostra que o SAA é eficiente no atendimento aos padrões. Concluiu-se e que o monitoramento do controle da qualidade da água do consumo humano é uma ferramenta útil para avaliar a eficiência do sistema frente à variação da qualidade da água bruta e na identificação de interferentes no sistema de abastecimento de água.

Palavras-chave: Vigiagua; qualidade da água; potabilidade.

INTRODUÇÃO

A água utilizada para consumo humano é um bem que garante saúde e qualidade de vida à população, quando distribuída em quantidade suficiente e com qualidade que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O termo vigilância pressupõe a avaliação contínua de aspectos diversos, com objetivo na identificação de riscos potenciais à saúde humana, visando possibilitar formas de intervenção ou controle, assumindo, assim, caráter rotineiro e preventivo (CARMO et al, 2008). Quando relacionadas à qualidade da água para consumo humano, esta avaliação está compreendida no Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Vigiagua, cujas ações estão baseadas na avaliação e gerenciamento de risco ambiental e epidemiológico. O campo de atuação do programa são todas as formas de abastecimento de água coletivas ou individuais na área urbana e rural, de gestão pública ou privada, compreendendo o manancial até o ponto de consumo e deve possibilitar o trabalho conjunto entre a vigilância epidemiológica, sanitária e em saúde ambiental visando à melhoria dos serviços de abastecimento de água.

O controle da qualidade da água para consumo humano é o conjunto de atividades exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou por solução alternativa coletiva de abastecimento de água, destinado a verificar se a água fornecida à população é potável, de forma a assegurar a manutenção desta condição (BRASIL, 2011). Cabe ao gestor do sistema ou solução de abastecimento de água para consumo humano, para o exercício do controle da qualidade da água, atender às exigências expressas na Portaria MS nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011), em especial as descritas nas Seções: VI, V, Capítulos V e VI e VIII, e, no Estado de São Paulo, a Resolução SS nº 65/2005 (SÃO PAULO, 2005). Destaca-se nas ações, o item V da Portaria MS nº 2.914/2011, estabelecendo que o responsável deve encaminhar à autoridade de saúde pública, relatórios das análises dos parâmetros mensais, trimestrais e semestrais com informações sobre o controle da qualidade da água, conforme o modelo estabelecido pela referida autoridade.

A qualidade da água no ambiente pode ter sua qualidade alterada por diversas fontes e usos, e quando associado ao cenário de escassez, como os registrados nos anos de 2014 e 2015, essas interferências contribuem ainda mais na redução da qualidade afetando não apenas o consumo humano, mas também a biota aquática e demais organismos que dependem do recurso.

Nesse contexto, o risco de racionamento de água, queda no nível das represas, redução da pressão, perdas na rede de abastecimento, presença de cor e odor na água, entre outros problemas associados ao cenário de escassez dos últimos dois anos, enquadram-se nas situações críticas do sistema de abastecimento de água para

consumo humano. Dessa forma, a preocupação não deve ser restrita aos tempos de crise, deve ser contínua, por mais que o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva por meio da gestão transmita confiabilidade e segurança, pois envolve diversos riscos como o de contaminação e transmissão de doenças (BRASIL, 2005; BRASIL, 2006).

Como parte das ações do Vigiagua, o monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano pela vigilância sanitária tem por objetivo a verificação da potabilidade da água e da avaliação dos riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água possam representar para a saúde humana.

Para a sistematização das informações obtidas pelo programa, há o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Sisagua, que está em processo de atualização e aperfeiçoamento, ele se destaca como principal instrumento para o monitoramento e avaliação dos indicadores do programa Vigiagua. No estado de São Paulo, há um programa similar ao Vigiagua, o Proagua, mantido pelo Centro de Vigilância Sanitária – CVS com sistema de informações próprio, porém entrará em desuso com a atualização do Sisagua.

O município de Limeira está inserido nas ações do Vigiagua e Proagua, realizando ações de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, com dados registrados desde o ano de 2008. Assim, com banco de dados disponível, somado a preocupação com a qualidade da água de abastecimento devido à crise hídrica, propôs-se avaliar as ações do Vigiagua realizadas pelo município de Limeira, cujo órgão executor é a vigilância sanitária.

OBJETIVO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano do Sistema de Abastecimento de Água – SAA do município de Limeira-SP, desde a captação aos dados de controle enviados pelo responsável do sistema à vigilância sanitária municipal.

METODOLOGIA

A pesquisa teve caráter quali-quantitativo e foram analisados os dados da qualidade da água dos mananciais de abastecimento e do controle da qualidade da água, água distribuída no sistema.

Caracterização do município

Local de estudo é o município de Limeira no Estado de São Paulo, com 276.022 habitantes (IBGE, 2015), inserido à Bacia Hidrográfica do Piracicaba – UGRHI 5. O município possui um sistema e dois poços de abastecimento de água para consumo humano, sendo objeto de estudo o Sistema de Abastecimento de Água – SAA, que atende a maior parte da população urbana. A captação é superficial, realizada em dois mananciais: o Ribeirão do Pinhal e o Rio Jaguari e o tratamento é do tipo ciclo completo.

Coleta e análise de dados

Os dados utilizados no trabalho referente à qualidade da água no ponto de captação do Ribeirão do Pinhal e rio Jaguari, foram obtidos no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, elaborado pela CETESB, por meio de suas redes de monitoramento, cujo ano de referência é 2014, contendo também as médias históricas de 2009 a 2013.

Os dados do monitoramento do controle foram obtidos no banco de dados do Proágua disponível na intranet do CVS, onde foram selecionadas as médias anuais do controle dos anos de 2008 a 2015. Os parâmetros analisados são Coliformes totais, *E. coli*, turbidez, Cloro residual livre – CRL, Cor aparente, pH e Fluoreto.

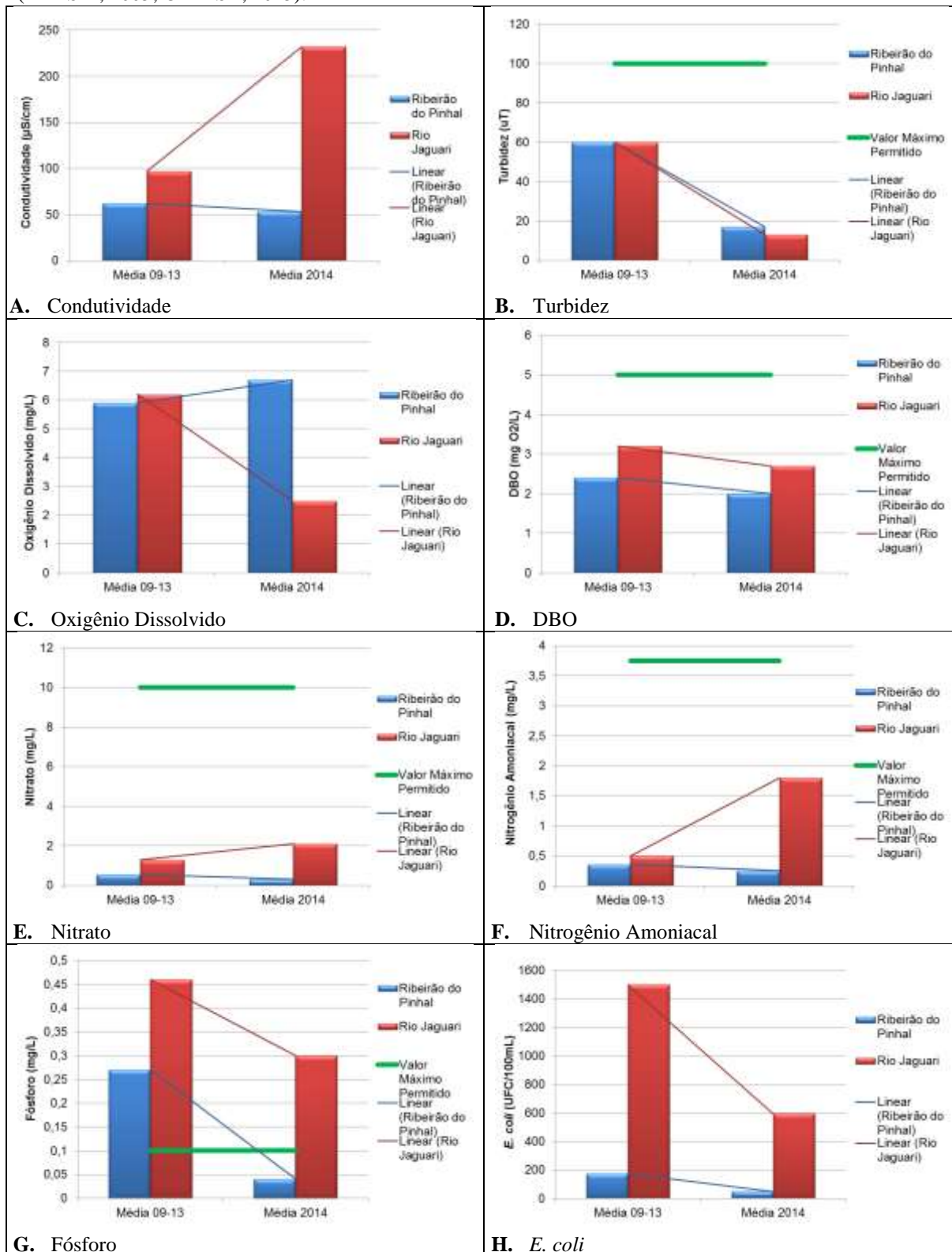
RESULTADOS

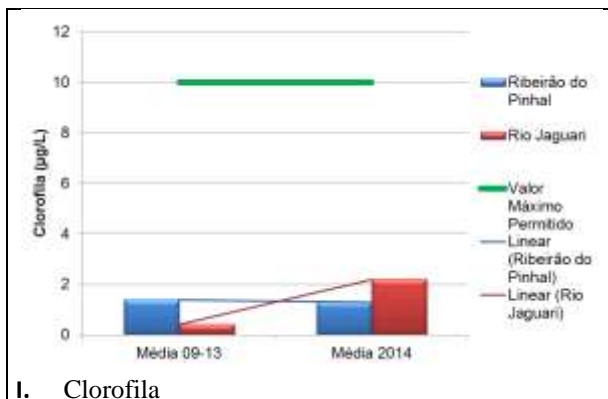
Resultados de qualidade da água dos mananciais

A rede de monitoramento de água doce que Limeira está inserida tem por objetivo fornecer diagnóstico geral dos recursos hídricos do estado (CETESB, 2015). As médias de 2014 e as históricas (período de 2009 a 2013)

dos corpos hídricos (indicadas por Média 2014 e Média 09-13 respectivamente), que correspondem ao ponto de captação de água para consumo humano do município de Limeira, estão na Figura 1 - A a I, assim como o valor máximo permitido - VMP para os parâmetros conforme Resolução CONAMA nº 357/2005.

Figura 1. Variáveis de qualidade da água bruta para o ano de 2014 e média histórica do período de 2009-2013 (BRASIL, 2005; CETESB, 2015).





Comparando a média de 2014 com a histórica, verifica-se pelas linhas de tendência, que o Ribeirão Pinhal apresenta melhoria da qualidade da água, com os parâmetros abaixo da concentração máxima permitida estabelecida pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Destaca-se a redução da concentração do fósforo, que na média histórica estava acima do VMP, e da turbidez, assim como o aumento da concentração do oxigênio dissolvido, que está acima do limite mínimo de 5,0 mg O₂/L, mesmo no período de estiagem.

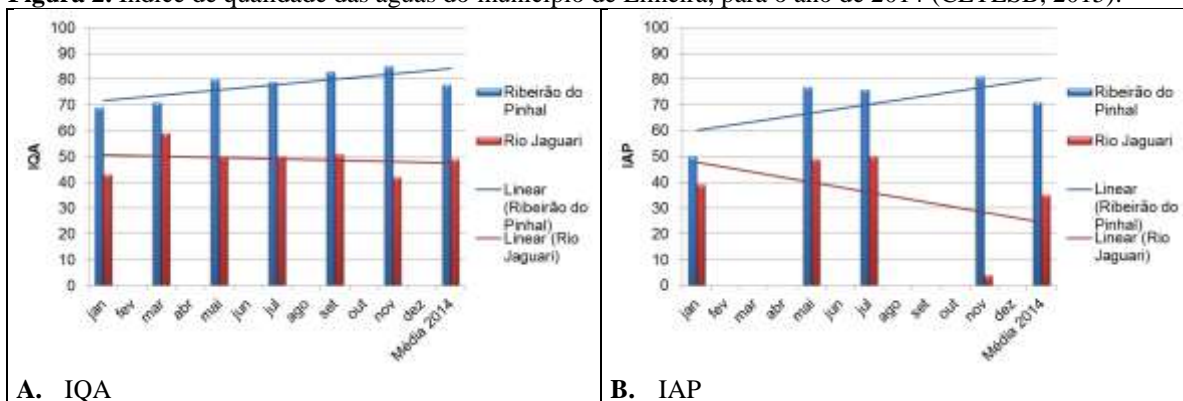
O Rio Jaguari, não apresentou um comportamento constante, pois se verifica que houve redução da concentração para os parâmetros turbidez, DBO, coliformes e *E. coli*, e o fósforo, que mesmo com a redução de sua concentração, ainda está acima do VMP. O nitrogênio na forma de nitrato e amoniacal, a condutividade e a clorofila, tiveram aumento na concentração. Estes parâmetros quando associados à baixa concentração de oxigênio dissolvido, são indicadores de contaminação por esgotos e também de floração de algas, verificado pelo aumento da concentração de clorofila com a presença dos nutrientes nitrato e fósforo. Todas estas variações associadas à redução da vazão ocorrida pela estiagem contribuem ainda mais para redução da qualidade da água.

No relatório de qualidade das águas da CETESB, também são gerados índices:

- IQA – Índice de Qualidade das Águas;
- IAP – Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público.

Os resultados do IQA e IAP para o ano de 2014 estão apresentados na Figura 2.

Figura 2. Índice de qualidade das águas do município de Limeira, para o ano de 2014 (CETESB, 2015).



O Rio Jaguari obteve média de 49 para o IQA resultando em qualidade regular e de 35 no IAP, resultando em qualidade ruim. O Rio Jaguari ainda sofre os impactos dos usos a montante, interferindo na qualidade da água para seu principal uso como manancial, isso pôde ser verificado na Figura 2-B onde no mês de novembro, o mês mais crítico da crise hídrica, registrou-se o menor IAP. Diante do exposto, identifica-se um fator de risco para a água do rio Jaguari quanto ao uso para abastecimento humano, cabendo às autoridades de saúde uma maior atenção.

O Ribeirão do Pinhal apresentou tendência de melhora da qualidade observada nos parâmetros de monitoramento, onde obteve a média de 78 para o IQA e para o IAP de 65. Esses dados indicam que este é um

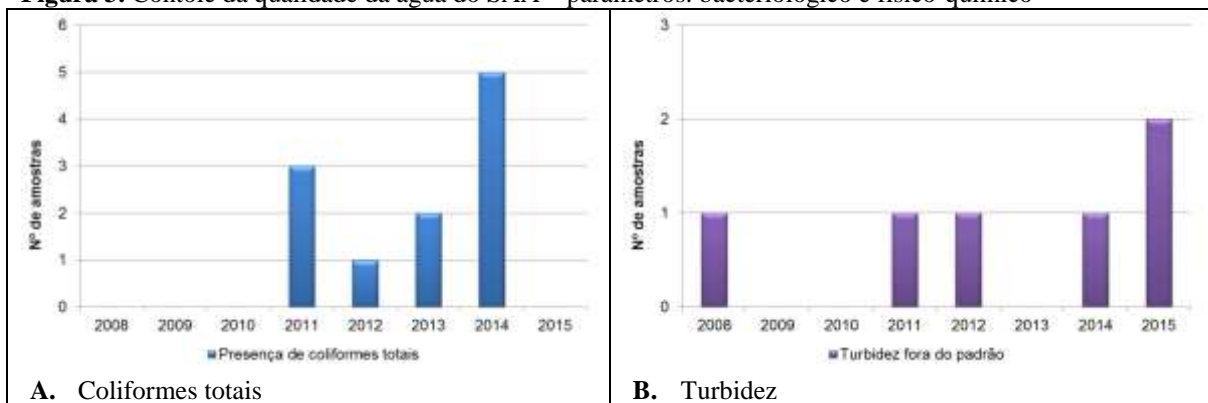
corpo hídrico de boa qualidade para o ecossistema aquático, para usos diversos e também para seu uso principal em Limeira como manancial de abastecimento de água para consumo humano.

A síntese do relatório avalia o Ribeirão Pinhal com tendência de melhora, sendo os motivos prováveis a readequação da rede coletora de esgoto na área urbana de Limeira, evitando vazamentos e desativação de empreendimento a montante (CETESB, 2015).

Resultados do controle da qualidade da água para consumo humano no SAA

As informações obtidas pela análise dos dados do controle estão nas Figuras 3 de A-B e 4 de A-C. Os parâmetros coliformes termotolerantes ou *E. coli* e pH, não apresentaram amostras fora do padrão, por isto não estão representados.

Figura 3. Controle da qualidade da água do SAA – parâmetros: bacteriológico e físico-químico

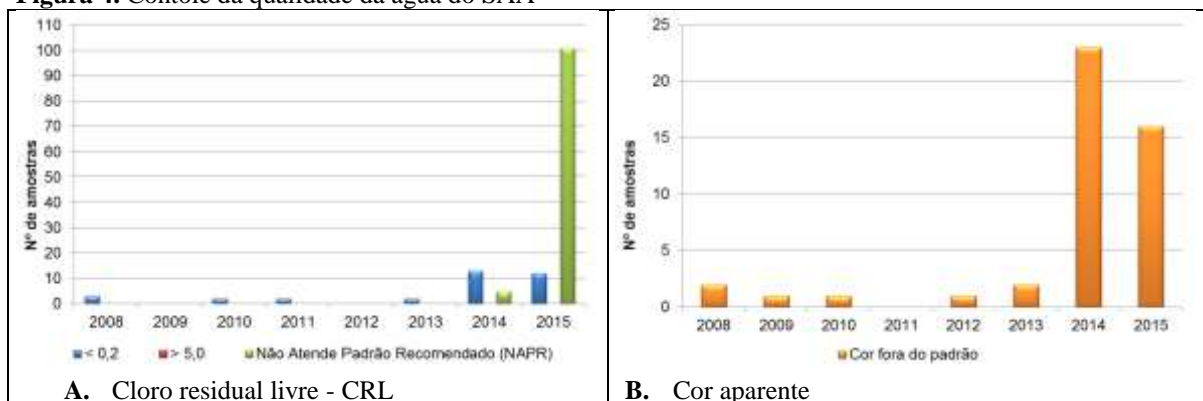


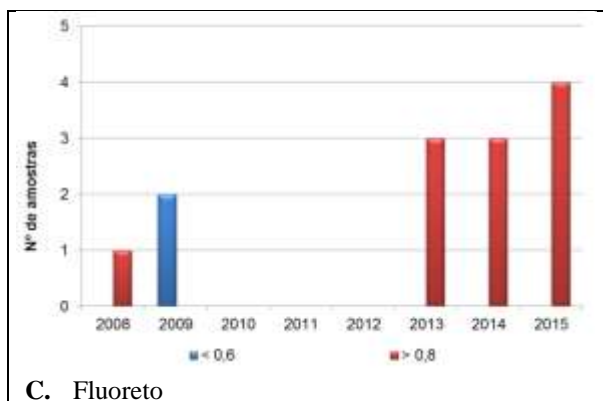
De forma geral verifica-se que houve nos últimos anos amostras fora do padrão para todos os parâmetros, porém 2014 e 2015 foram os anos com mais registros. Embora tenham amostras fora dos padrões, a porcentagem de atendimento das análises não foi inferior a 95%, atendendo assim ao padrão de potabilidade, exceto para o parâmetro cloro residual livre cuja porcentagem foi de 91,4%.

A presença de coliformes totais no SAA foi detectada nos anos de 2011 a 2014, sendo em 2014 o ano com mais registros. Segundo a Portaria MS nº 2914/2011 em seu anexo I, os sistemas que abastecem a partir de 20.000 habitantes, podem apresentar, para coliformes totais, ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês. Não foram registradas porcentagens igual ou menor que o limite.

Houve pouca variação na turbidez dentro do período de estudo, porém esta foi de uma a duas amostras fora do valor máximo permitido – VMP. Dessa forma atendeu a Portaria que estabelece que o padrão pode ter VMP de 0,5 uT em 95% das amostras. Mesmo assim, este é um parâmetro a ser acompanhado, pois há uma tendência de aumento de amostras fora do padrão.

Figura 4. Controle da qualidade da água do SAA





A Portaria MS nº 2914/2011 estabelece que deve ser mantido a concentração mínima de 0,2 mg/L de cloro residual livre (CRL), máxima de 2,0 mg/L, e a concentração de cloro na água distribuída para o tratamento não pode passar dos 5,0 mg/L, pois até esta concentração nenhum efeito adverso à saúde é observado.

Destaca-se para este parâmetro a presença, com frequência, de amostras abaixo da concentração mínima, o que pode indicar algum tipo de contaminação na rede de distribuição. No ano de 2015 registrou-se um pico de amostras com concentração de CRL que Não Atendem ao Padrão Recomendado – NAPR, ou seja, são amostras que apresentaram concentração de CRL de 2,0 a 5,0 mg/L, que pode causar problemas de odor e sabor na água e esses dois parâmetros organolépticos, são relevantes à população por serem fáceis de detectar, assim como a cor. Com isso, devem ser verificadas as queixas e reclamações à operadora do SAA para confirmar se houve o aumento de reclamações quanto a esses parâmetros assim como as medidas adotadas.

Foram também registradas amostras fora do padrão de cor aparente em maior quantidade nos últimos dois anos, comparado aos demais parâmetros. Embora a porcentagem de amostras que atenderam ao padrão seja superior a 95%, o desvio pode indicar a presença de trihalometanos, subproduto tóxico da cloração, e também, em concentração elevada, pode contribuir para o consumo do cloro residual, devendo receber maior atenção.

Para o parâmetro flúor, verifica-se que houve amostras acima da concentração máxima permitida, porém em pequena quantidade.

Quanto a presença de coliformes, associada a presença de amostras fora do padrão de turbidez, CRL e cor, pode ser um indicativo de risco que deve ser considerado, ainda mais por verificar que há uma tendência entre os anos de aumento do número de amostras fora dos padrões para todos os parâmetros.

O monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano mostrou-se ser eficaz para analisar a situação do SAA ao longo dos anos, lembrando que esta mesma análise poderia ser realizada mensal ou semestral por meio do sistema Proagua do CVS, no caso específico de Estado de São Paulo.

Dessa forma é possível investigar em conjunto com o responsável pelo controle da qualidade da água as possíveis causas das não conformidades e aplicar ações corretivas. Visto que houve nos últimos dois anos um aumento no número de amostras fora dos padrões, a vigilância sanitária e o responsável devem verificar as possíveis causas dos desvios.

Assim, pode-se verificar que o sistema de abastecimento de água – SAA foi eficiente no tratamento da água para consumo humano mesmo com as variações da qualidade da água dos mananciais, atendendo ao estabelecido pela Portaria MS nº 2914/15, porém diante da ocorrência de amostras que não atenderam aos padrões, o controle do SAA requer maior atenção pela Visa-Limeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento da qualidade da água por meio dos Relatórios de qualidade da água da Cetesb, possibilitaram uma visão geral das condições dos mananciais da bacia até mesmo no período de 2014 de escassez hídrica.

O Relatório de qualidade da água da CETESB pode ser utilizado para avaliação conjunta com os relatórios anuais da água bruta entregues pelo responsável do SAA, na comparação dos dados, verificação do

comportamento dos mananciais e tendências, contribuindo para realização de ações na bacia, análise do comportamento da ETA e do sistema de abastecimento de água perante as interferências nos mananciais.

Os dados do monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano, obtidos por meio do sistema Proagua do CVS após tabulação, permitiram uma fácil visualização da variação da qualidade da água, demonstrada pela presença de amostras fora do padrão estabelecido pela Portaria MS nº 2914/2011, principalmente nos anos de 2014 e 2015, reflexos da escassez hídrica.

A manutenção da tabulação dos dados do controle faz-se importante para acompanhar as variações dos parâmetros no sistema e, associadas aos dados do controle, permite melhor discussão junto ao responsável pelo SAA quanto às causas e medidas de controle dos desvios, assim como na investigação dos locais onde estes ocorrem.

As informações dos parâmetros obtidos pelo sistema Proagua do CVS, mostrou-se útil para a realização do monitoramento do controle da qualidade da água para consumo humano, necessitando após o tratamento das informações a atualização destas com análises periódicas.

O Vigiagua mostra-se uma ferramenta útil para o monitoramento e controle da prevenção de riscos associados à água para consumo humano, mas para isso necessita que todas as ações previstas no programa sejam realizadas, principalmente quanto à articulação entre a vigilância em saúde ambiental, epidemiológica e sanitária.

O Vigiagua em Limeira para sua total operacionalização necessita manter uma constante avaliação e verificação das ações realizadas, planejando e executando ações futuras conforme os cenários que o município está inserido, assim como, incorporar as demais ações que não são realizadas atualmente.

O sistema de abastecimento de água para consumo humano, mostrou-se eficiente no tratamento de água para consumo humano mesmo com as variações na qualidade da água bruta, indicando que há uma tendência de aumento na quantidade de parâmetros fora dos padrões.

O monitoramento do controle da qualidade da água do consumo humano é uma ferramenta útil para avaliar a eficiência do sistema de abastecimento de água e na identificação de interferentes

RECOMENDAÇÕES

- Utilizar as informações do programa Proagua para o monitoramento dos sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água para consumo humano.
- Fortalecer as ações de Vigilância em Saúde Ambiental.
- Realizar análise contínua dos dados do controle e cobrar de forma mais efetiva as medidas tomadas pelos responsáveis do SAA.
- Promover maior articulação junto à vigilância epidemiológica.
- Reavaliar as ações do Vigiagua visando de forma progressiva atender as ações de operacionalização do programa.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de março de 2005, 23p.
2. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).
3. _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano. Brasília: Ministério da Saúde, 2006a. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

4. _____. Portaria Ministério da Saúde nº 2.914, 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 União, Brasília, 12 de dezembro de 2011.
5. CARMO, R.F.; BEVILACQUA, P.D.; BASTOS, R;K.X. Identificação de perigos em sistema de abastecimento de água. Engenharia sanitária e ambiental. Vol.13 - Nº 4 - out/dez 2008, 426-434.
6. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo 2014. [recurso eletrônico] / CETESB. São Paulo: CETESB, 2015. (Série Relatórios/CETESB)
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Informações dos Municípios Paulista. I<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=352690&search=sao-paulo|limeira|infograficos:-informacoes-completas>>, Acesso em 08/10/2015.
8. MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde ambiental. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/vigilancia-ambiental>>. Acesso em 27/10/10/2015.
9. SÃO PAULO. Resolução SS nº 65, de 12 de Abril de 2005. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano no Estado de São Paulo e dá outras providências Diário Oficial do Estado, São Paulo, 13 de abril de 2005, seção 1. pág. 1-8.