

## QUALIDADE DA ÁGUA CONSUMIDA EM ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE PELOTAS- RS

**PINTO, Ane Martiele Taborda Parodes<sup>1</sup>; RODALES, Anaise <sup>2</sup>; SOUZA, Mariana Farias<sup>1</sup>; VIEGAS, Lucas Souza<sup>3</sup>; COLLARES, Gilberto Loguercio<sup>4</sup>;MILANI, Idel Cristiana Bigliardi<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup>Discente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental /IFSUL; <sup>2</sup>Discente do curso de Ecologia /UCPel; <sup>3</sup>Discente do curso de Engenharia Hídrica/UFPel; <sup>4</sup>Docente do curso de Engenharia Hídrica/CDTec/UFPel; Orientadora. taborda\_amaral@hotmail.com*

### 1 INTRODUÇÃO

A saúde humana está diretamente relacionada com a qualidade da água consumida. No Brasil, a água considerada própria para consumo humano deve estar de acordo com os limites estabelecidos na Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde (2011). Os órgãos responsáveis pelo abastecimento público dos municípios garantem a qualidade da água nos diferentes pontos de oferta. Porém, ao longo da rede de distribuição interna e nos próprios reservatórios, a água pode sofrer algum tipo de contaminação, através de agentes químicos, físicos ou biológicos. A contaminação da água na rede de distribuição ocorre principalmente pelo do contato com materiais inadequados presentes na tubulação, pela estagnação em determinados trechos ou aquecimento na linha (Gross, 2011) ou pela presença de fissuras ou rachaduras na rede que permitem a entrada de ar e partículas que prejudicam a qualidade da água.

A água servida em escolas, assim como em qualquer outro ambiente onde há circulação de pessoas, deve atender aos padrões de potabilidade. Sabe-se, contudo, que nem sempre a manutenção da estrutura física de escolas públicas é feita de maneira adequada. O risco de contaminação da água ofertada nas escolas aumenta à medida que as tubulações não sofrem manutenção, que os reservatórios de água não são limpos adequadamente e que os filtros dos bebedouros não são substituídos.

Tendo em vista que a maior parte dos consumidores dessa água são crianças, o cuidado com a qualidade dessa água deve ser intensificado, visto que fazem parte de um grupo vulnerável a doenças de veiculação hídrica. Conforme relatório da Unicef (2012) estima-se que 1,2 milhão crianças morrem antes de completar 5 anos de idade devido à diarreia, que é apenas uma das doenças que pode ser ocasionada pela água de má qualidade. Diante dessa situação o estudo teve por objetivo avaliar a qualidade da água servida em 4 escolas públicas do município de Pelotas, contrastando períodos de alto e baixo consumo de água.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Foram realizadas amostragens de água em quatro escolas do município de Pelotas, situadas nos bairros Areal, Centro, Fragata e Três Vendas, nos meses de outubro de 2011 e janeiro/fevereiro de 2012, representando respectivamente os períodos de alto e baixo consumo. As coletas de água foram realizadas em duplicata, em diferentes pontos de oferta, sendo eles bebedouros, torneiras de banheiros e nas torneiras da cozinha. Os parâmetros, cloro residual livre (CRL), pH, ferro dissolvido, fluoreto e cor aparente foram realizados em um fotômetro

multiparâmetro da marca Hanna Instruments. Com uma sonda multiparamétrica da marca Mettler Toledo foram determinados os sólidos dissolvidos totais, a temperatura, a salinidade e a condutividade elétrica. A turbidez foi determinada com auxílio de um turbidímetro da marca Quimis. Os coliformes totais e termotolerantes foram analisados através de Kits microbiológicos da marca Alforkit.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 apresenta os teores de cloro residual livre presentes nas águas das escolas avaliadas ao longo das diferentes amostragens realizadas.

Água potável deve ter diversas condições para ser considerada apta ao consumo humano. Dentre elas, destaca-se a presença de cloro residual livre entre os teores de  $0,2 \text{ mg L}^{-1}$  e  $2,0 \text{ mg L}^{-1}$ , sendo este de extrema importância como agente desinfectante da água. Sua ausência passa a ser um forte indicativo de baixa qualidade da água e da presença de coliformes na água.

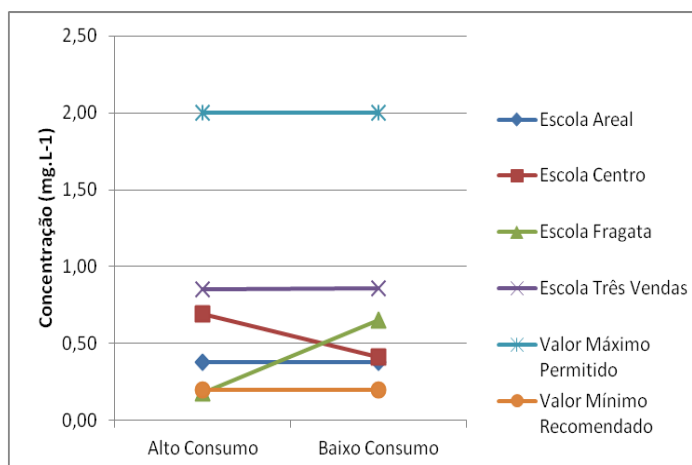


Figura 1 - Valores médios de CRL nos períodos avaliados e limites mínimos e máximos indicados pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde.

As concentrações médias de CRL presentes nas águas das diferentes escolas ficaram no intervalo de  $0,18$  e  $0,86 \text{ mg L}^{-1}$ . Na Escola Centro houve diminuição nos teores de cloro residual livre no período de baixo consumo, enquanto na Escola Fragata houve um aumento no valor de cloro no período de baixo consumo. Comparando os resultados de CRL com os padrões estabelecidos pela legislação nacional, todos se encontram dentro do permitido, exceto no período de alto consumo na Escola Fragata ( $0,18 \text{ mg L}^{-1}$ ), ficando abaixo dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Essa concentração inferior ao recomendado pode estar associada com a presença de protuberâncias na tubulação que retém o cloro ou por limpeza inadequada da caixa d'água, local em que houve menores teores de cloro. Em geral, os teores de CRL avaliados durante o monitoramento são indicadores de uma boa condição da qualidade da água.

Outra característica importante a ser observada em uma água utilizada para consumo humano é a turbidez. Água com elevada turbidez é indicativo de um alto conteúdo orgânico e inorgânico suspenso, que pode servir de abrigo para microorganismos e diminuir a eficiência do tratamento químico ou físico da água (Sperlin, 2005 *apud* Casali, 2008). De acordo com a Portaria nº 2.914 do MS, os valores de turbidez devem estar abaixo de  $5,0 \text{ uT}$  para consumo humano.

Na Figura 2 observam-se os teores de turbidez das águas das cinco escolas avaliadas no período da pesquisa.

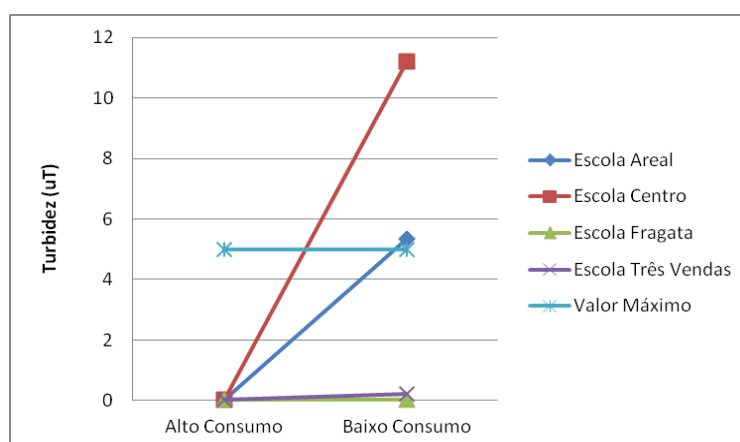


Figura 2 - Valores médios de Turbidez nos períodos avaliados e limite indicado pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde.

Os resultados apresentados na Fig. 2 indicam que no período de alto consumo, as quatro escolas apresentaram resultados satisfatórios e com valores médios de 0,02 uT. Estes baixos valores provavelmente estejam associados à alta circulação de água nos pontos de coleta, que reduz o acúmulo de partículas. No período de baixo consumo, os valores médios foram bastante distintos. A Escola Fragata e a Escola Três Vendas mantiveram-se dentro dos valores aceitáveis. A Escola Areal e a Escola Centro tiveram seus níveis acima dos valores máximos permitidos, principalmente nas amostras provenientes das caixas d'água e em pontos de oferta que possuem tubulações e torneiras de ferro. Dessa maneira, infere-se que no período de baixo consumo o aumento de partículas suspensas deva-se à menor vazão da água, a maneira como a água é armazenada e a situação das tubulações, devendo-se observar essas condições como forma a fornecer uma água de qualidade.

A concentração de sólidos totais dissolvidos presentes na água é outro parâmetro de extrema relevância, sendo este um problema potencial, pois água com excesso de sólidos se torna inadequada ao consumo devido à alteração no gosto sendo de difícil aceitação pelo consumidor. Altos teores de sólidos também acarretam problemas de corrosão de tubulações e o seu consumo pode causar o acúmulo de sais na corrente sanguínea e possibilitar a formação de cálculos renais. Devido a isso, o Ministério da Saúde estipula o valor máximo de  $1000 \text{ mg.L}^{-1}$  como o limite em água destinada ao consumo humano. As concentrações médias de sólidos totais dissolvidos presentes nas águas das diferentes escolas ficaram no intervalo entre  $32,10 \text{ mg L}^{-1}$  e  $80,00 \text{ mg L}^{-1}$ . Das escolas avaliadas, nenhuma delas ultrapassou o valor máximo permitido nem em momentos de baixo como de alto consumo, não indicando problemas de doenças de veiculação hídrica associados a este parâmetro.

A identificação de organismos patogênicos na água é imprescindível para avaliar a possibilidade de uso para consumo humano. A água servida não pode possuir colônias de coliformes fecais e nem termotolerantes para ser considerada potável. Através das análises microbiológicas realizadas na água distribuída nas quatro escolas, foi identificada a presença de 60 UFC/100mL de coliformes totais apenas na Escola Centro, nos dois períodos avaliados. Os resultados obtidos não

possuem relação direta com o período de alto e baixo consumo, visto que foi identificada a presença de bactérias nos dois períodos. Pode-se, porém, fazer uma relação desses resultados com a situação da tubulação que distribui a água na escola. Segundo informações da direção da escola, esta existe há mais de 83 anos e parte da tubulação ainda é de ferro. Tubulações antigas, principalmente feitas em material ferroso, tendem a sofrer processos corrosivos e aumentar a formação de protuberâncias (Gross, 2011). Estas protuberâncias tendem a aprisionar o cloro residual livre, podendo reduzir a qualidade da água e até mesmo propiciar a proliferação de coliformes na água. Os demais parâmetros avaliados (ferro dissolvido, pH, fluoreto e cor aparente) encontraram-se de acordo com os limites estabelecidos na legislação sem nenhum potencial problema associado.

#### 4 CONCLUSÃO

Existe distinção na qualidade da água servida nas diferentes escolas do município de Pelotas, provavelmente associada às diferentes redes de distribuição, às diferentes formas e frequências de limpeza dos reservatórios e às diferentes taxas de consumo. A Escola Centro apresentou valores de turbidez acima do permitido pela legislação, teores de cloro residual livre próximos ao limite inferior permitido pela legislação e presença de coliformes totais, tendo um potencial risco de geração de doenças de veiculação hídrica. Os baixos teores de cloro residual livre de todas as escolas monitoradas (próximo ao limite inferior estabelecido na legislação) apontam para a necessidade de um monitoramento contínuo deste e de outros parâmetros físico-químicos como forma de avaliar a possibilidade de geração de doenças.

Este trabalho aponta uma situação de alerta à necessidade de monitoramento contínuo da qualidade das águas distribuídas nas escolas do município de Pelotas, da avaliação de toda a rede de distribuição e das condições dos reservatórios. Também indica-se que seja realizada um trabalho de capacitação dos funcionários das escolas como forma de indicar a importância do seu papel na prevenção de doenças de veiculação hídrica.

#### 5 REFERÊNCIAS

GROSS, D. Cuidados para o consumo seguro de água potável. **Hydro**, Ano V, n. 53, p. 24 -31, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro 2011. **Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2011.

von SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2005. In: CASALI, C.A. **Qualidade da Água para Consumo Humano Ofertada em Escolas e Comunidades Rurais da Região Central do Rio Grande Sul**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 15 de fevereiro de 2008.

UNICEF. **Situação Mundial da Infância 2012: Crianças em um Mundo Urbano**. Fev. de 2012. Disponível em: <[http://www.unicef.org/brazil/pt/PT-BR\\_SOWC\\_2012.pdf](http://www.unicef.org/brazil/pt/PT-BR_SOWC_2012.pdf)>. Acesso em: 03 de julho de 2012.