

Teor de alumínio na água tratada, Lages/SC⁽¹⁾

Ana Lúcia Pinto Oliveira⁽²⁾; Priscila da Silva Sassi⁽³⁾
Lucia Helena Baggio Martins⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos disponibilizados pelas autoras, pelo projeto do Professor Marcel Piovezzan, pela Estação de Tratamento de água SEMASA Lages e pelo IFSC Campus Lages .

⁽²⁾ Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; analuciapoliveira@outlook.com

⁽³⁾ Estudante; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; pricasassi@gmail.com

⁽⁴⁾ Professora; Instituto Federal de Santa Catarina; Lages, Santa Catarina; lucia.martins@ifsc.edu.br

RESUMO Para tornar a água potável é necessário submetê-la a tratamentos específicos, em geral o convencional com uso de produtos químicos a base de alumínio. Se presente em quantidades excessivas, o alumínio pode trazer malefícios à saúde humana. A adequação da água bruta para o consumo humano é feita em estações de tratamento de água (ETA), conforme a necessidade da região atendida. O objetivo geral deste trabalho foi analisar o teor de alumínio da água distribuída à população de Lages/SC. O método utilizado para a determinação do teor de alumínio foi espectrofotometria com eriocromo cianina R. As amostras de água potável apresentam teores de alumínio abaixo de 0,2 mg/L, conforme definido pela legislação.

Palavra Chave: Tratamento de água. Saúde. Alumínio.

INTRODUÇÃO

O tratamento de água visa remover impurezas e contaminantes como microrganismos e sais minerais, antes de ser destinada ao consumo humano.

A potabilidade das águas para fins humanos têm como função adequar a água bruta ao padrão de qualidade estabelecido na Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde. A adequação da água para o consumo humano realizada em estações de tratamento de água segue protocolo de acordo com a qualidade da água bruta e as necessidades da região atendida. A potabilidade da água é avaliada por meio de análises físicas, químicas e bacteriológicas que determinam sua qualidade.

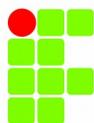
A população do município de Lages/SC é abastecida pela água do rio Caveiras. A ETA de Lages utiliza um tratamento de seis etapas para que a água se torne própria ao consumo, que são: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

“Os agentes coagulantes possuem a finalidade de reduzir as forças eletrostáticas de repulsão, que mantêm separadas as partículas em suspensão, as coloidais e uma parcela das dissolvidas. Logo, possibilita condições para que ocorra a aglutinação das mesmas, facilitando, posteriormente, remoção das impurezas por meio da sedimentação ou filtração. Os coagulantes mais utilizados são: sulfato de alumínio, cloreto férrico, sulfato férrico e polímeros sintéticos.” (MOTA, 2006, p. 236).

Como coagulante a ETA Lages usa o policloreto de alumínio (PAC). O PAC possui forte poder de coagulação, com formação mais rápida de flocos maiores e uniformes que o sulfato de alumínio.

Na floculação são fornecidas condições que facilitam o contato e agregação das partículas desestabilizadas na coagulação, com objetivo de formar flocos com tamanho e massa que favoreçam sua remoção na etapa de decantação (BERNARDO, 2002).

A filtração, segundo a Organização Mundial da Saúde (2004), retira partículas suspensas e coloidais dispersas na água através de um meio poroso. Esta etapa representa a fase final da remoção de impurezas. Contudo a desinfecção ainda responde pela eliminação de microrganismos patogênicos.



Assim como a legislação brasileira, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece como concentração máxima de alumínio total na água potável o teor de 0,2 mg/L, como limite de palatabilidade.

O consumo médio de 1 a 2 litros de água por dia, em todas as formas contribui com 1 a 2 mg de alumínio na dieta (FONTE:<http://abal.org.br/>) Segundo Walter e Back (2006) todo elemento químico é tóxico quando absorvido além da capacidade de assimilação do organismo receptor (Allen et al, 1993 apud Machado et al, 2000). Segundo Müller (2003) a intoxicação por alumínio na forma aguda é causada pela ingestão de compostos e a crônica por inalação. A presença de altos níveis de alumínio no organismo causa efeitos neurotóxicos, afeta os ossos e, desregula o sistema reprodutor. O excesso de alumínio no organismo provoca constipação intestinal, cólicas abdominais, anorexia, cefaleia, esquecimento, distúrbios de aprendizado, hiperatividade, crises convulsivas, redução da coordenação motora, demência pré-senil, padrão de fala alterada, diminuição das funções hepáticas e renais.

1 Quando o alumínio consumido excede a capacidade do organismo de eliminá-lo, o alumínio fica depositado no organismo e pode causar problemas. Certos estudos indicam que pacientes que sofrem de Alzheimer têm volumes anormais de alumínio no tecido cerebral. Outros estudos, ainda, não demonstram nenhuma correlação entre o mal de Alzheimer e a ingestão de alumínio. Tais teorias têm causado grandes discussões e são muitas as opiniões a respeito.

2 Assim, o objetivo deste estudo foi analisar a concentração de alumínio na água distribuída pela rede pública.

3

METODOLOGIA

Coleta das amostras

As amostras foram coletadas em três pontos diferentes, que são a ETA Lages, residência e IFSC Campus Lages (Figuras 1).

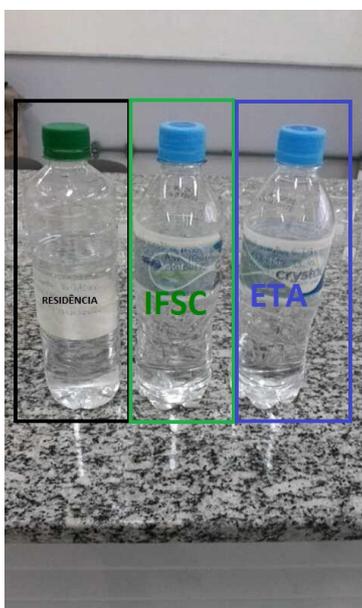
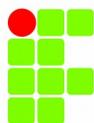


Figura 1. Amostras de água potável.

Análise de espectrofotometria e colorimetria



No método utilizado a Eriocromo Cianina R (ECR) (VOGEL,1989) reage com o alumínio, no valor aproximado de pH=6, produzindo cor avermelhada cuja intensidade de cor relaciona-se com a concentração de alumínio.

Foram transferidas alíquotas (20 mL) de cada amostra coletada, para três balões volumétricos de 100mL, em seguida foram adicionados 5mL H₂O₂ vol.5% e então homogeneizada. Após isso foi adicionado 5mL de solução Eriocromo cianina R e 50mL de solução tampão, homogeneizado e o volume do balão completado com água. Após 30 minutos de espera, foi medida a absorbância das amostras no espectrofotômetro em 535 nm, contra o reagente branco com o auxílio de uma cubeta plástica de 1 cm. Para determinação espectrofotométrica foi usado espectrofotômetro da marca Biospectro, modelo SP-22.

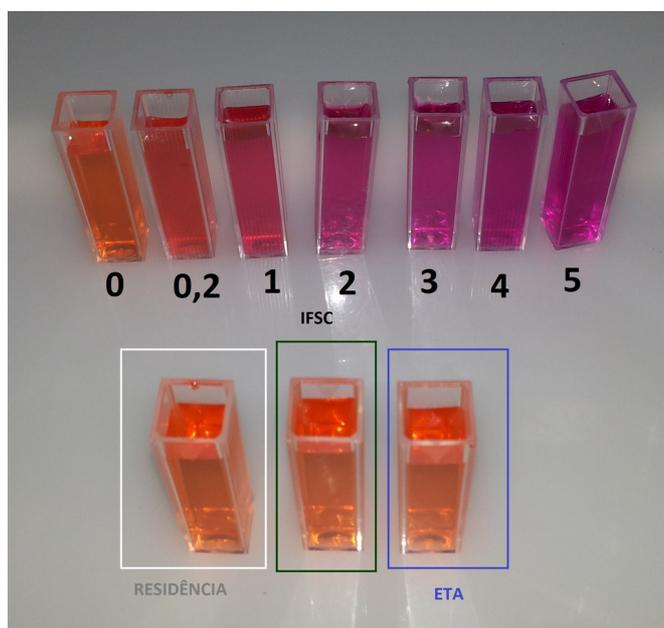
Para determinação da concentração de alumínio pelo método de Comparação Visual, a escala foi de 0 mL a 5 mL de alumínio (CRQ 2014). O método de Comparação Visual é uma alternativa para laboratórios dos serviços de abastecimento de água nem sempre possuem equipamentos como Espectrofotômetro de Absorção Atômica ou outro (BRASIL, 2006).

Os resíduos foram filtrados com carvão mineral para serem descartados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de absorbância dos padrões de Al³⁺ foram utilizados para elaboração da curva padrão, equação da reta e cálculo do R². O R² apresentou valor de 0,9197 e os resultados do teor de alumínio das amostras de água foram calculados pela equação da reta.

Todas as amostras de água tratada analisadas apresentaram teores de alumínio inferiores a 0,2 mL, dentro dos parâmetros legais, nos dois métodos utilizados.



CONCLUSÃO

As amostras analisadas apresentam teores de alumínio dentro dos padrões definidos pela Portaria 2.914 do Ministério da Saúde e pela OMS.

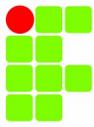


AGRADECIMENTOS

Ao apoio dos professores Lucia Helena Baggio Martins e Marcel Piovezzan e a colaboração da Engenheira Eliana responsável pelo tratamento da água, ETA Lages/SC.

REFERÊNCIAS

- AKEMI, Emilia. **Estudos na influencia da turbidez**. Disponível em: <<http://bt.fatecsp.br/system/articles/115/original/trabalho5.pdf>>. Acesso em: 01 abr 2015
- Alumínio e saúde. Disponível em: <<http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-o-aluminio/Aluminio-e-saude>>. Acesso em: 21 de Ago de 2014
- ARAÚJO, André. **Fundição de Alumínio – Redução do Risco a Saúde dos Trabalhadores e População Exposta**. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/links/arq_451_aluminio.pdf>. Acesso em: 12 Out 2014.
- Brasil. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146 p.
- CARVALHO, Anésio Rodrigues. Princípios básicos do saneamento do meio ambiente. São Paulo. **Senac**. 1997. 127p (Série apontamento saúde)
- CASAN. **Estação de tratamento ETA**. Disponível em: <http://www.casan.com.br/menu-conteudo/index/url/es-tacao-de-tratamento-de-agua-eta#0>. Acesso em: 22 de Ago 2014
- CETESB. **Ficha de Informação toxicológica**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/aluminio.pdf>>. Arquivo capturado em: 06 Mai 2015
- APHA Standard Methods, 21st ed., **Method 3500-AI B (2005). Rapid Modified Eriochrome Cyanine R (ECR) Method for Determination of Aluminum in Water**. Kenneth E. SHull and Gene R. Guthan, pp. 1456-1468, J. AWWA, Nov. 1967.
- FREITAS, Marcelo. **Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio**. Disponível em: <<http://www.scie-losp.org/pdf/csp/v17n3/4647.pdf>>. Acesso em: 24 de Ago 2014
- FARIAS, Caroline. **Tratamento de água**. Disponível na internet via: <http://www.infoescola.com/geografia/tratamento-de-agua/> >. Acesso em: 16 de Set 2014.
- LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Átomo. 2003. 494p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf Acesso em: 29 Set 2014.
- MINIESTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Disponível em: <http://bvsmms.-saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 15 Ago 2014
- MORAES, Robson. **Produtos químicos usados no tratamento de água**. Disponível na internet via: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAhUcAG/tabela-produtos-quimicos-usados-tratamento-agua>>. Acesso em: 20 de Ago 2014
-



SEBESP. **Tratamento de água.** Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>. Acesso em: 25 de Outubro de 2014.

VIANNA, Regina. **Os recursos de água doce no mundo situação, normatização e perspectiva.** Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=215http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=215>. Acesso em: 15 Out 2014
