

ANÁLISE DE CLORETOS NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - CAMPUS CAMBORIÚ

*Bianca Lara Mathias¹; Larisa Schrull²; Vitória Moreira Garcia³; Adriano Martendal⁴;
Ana Cristina Franzoi Teixeira⁵*

RESUMO

A Portaria 2914 do Ministério da Saúde estabelece padrões de potabilidade para os corpos d'água, informando os valores máximos permitidos das substâncias. Entre essas substâncias encontra-se o cloreto com valor permitido de até 250 mg/L. Através do Método de Mohr analisou-se a quantidade de cloreto presente na água subterrânea do IFC - Campus Camboriú. As coletas foram realizadas usando o método de amostragem e, posteriormente, levadas ao laboratório. As análises foram feitas em duplicata, os resultados obtidos apresentaram valores entre 19,80 mg/L e 37,58 mg/L. Portanto, as análises feitas mostraram que os corpos d'água de todos os pontos analisados se encontram dentro da legislação. No ano de 2017, os resultados das análises foram comparados com os resultados obtidos a partir do ano de 2013. Apesar de apresentarem variações, que não tem causa específica identificada, todos os resultados apresentaram regularidade de acordo com a legislação.

Palavras-chave: Água subterrânea. Cloreto. Potabilidade.

INTRODUÇÃO

A água é um elemento natural de grande importância para vida no planeta, é um recurso limitado e que tem um papel muito importante na economia e na sociedade de uma certa região (BRASIL, 1997).

De acordo com a ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas), as águas subterrâneas são formadas a partir da infiltração da água pluvial nos poros ou vazios intergranulares das rochas sedimentares, ou também nas fraturas, fissuras e falhas das rochas compactas.

O estudo apresentado foi realizado no município de Camboriú (SC), especificamente em alguns setores presentes no Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú. Os pontos analisados foram: epagri, cisterna, laboratório de

¹ Estudante do Curso Técnico em Controle Ambiental, bialaramt@gmail.com

² Estudante do Curso Técnico em Controle Ambiental, larisaschrull@gmail.com

³ Estudante do Curso Técnico em Controle Ambiental, vimgarcia16@gmail.com

⁴ Coordenador IFC Campus Camboriú. Doutor em química, adriano.martendal@ifc.edu.br

⁵ Orientadora IFC Campus Camboriú. Doutora em química, ana.teixeira@ifc.edu.br

química, dessedentação e limpeza de bovino de leite. As análises tiveram o intuito de verificar a quantidade de cloretos nos setores.

Os cloretos (Cl^-) analisados são ânions que podem formar sais inorgânicos, como por exemplo o cloreto de sódio (NaCl) que é um componente do sal de cozinha. A presença de cloreto na água natural se dá devido ao fator da dissolução de sais minerais que estão presentes no solo. Entretanto, esse fator pode estar associado à contaminação da água por esgotos domésticos, que contém altos teores de cloretos em sua composição (RICHTER; AZEVEDO NETO, 1991).

Para que esteja apta ao consumo humano, o corpo d'água deverá atender aos parâmetros de potabilidade dispostos pela Portaria Nº 2.914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011, a qual recomenda que a quantidade máxima de cloreto presente na água seja de 250 mg/L, de forma que, se ultrapassado, a água poderá se tornar desagradável ao paladar por se caracterizar salgada.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As análises foram realizadas em duplicata, em diferentes dias, no laboratório do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú com amostras dos seguintes pontos de coleta:

- Cisterna: consumo dos blocos do campus.
- Dessedentação da bovino de leite: torneira usada para a dessedentação dos animais. Fonte subterrânea à 25 metros de profundidade.
- EPAGRI: torneira junto à bomba de água da EPAGRI, que abastece os tanques de piscicultura e é usada para consumo humano. Fonte subterrânea à 45 metros de profundidade.
- Laboratório de Química: água utilizada no campus e própria para consumo humano. Fonte subterrânea à 75 metros de profundidade.
- Limpeza do bovino de leite: mangueira usada para a limpeza do chão do setor de bovino de leite. Fonte subterrânea à 20 metros de profundidade.

Os materiais utilizados para as análises foram bureta, Erlenmeyer, pipeta volumétrica, balão volumétrico, Becker e balança analítica (Bel Engineering Equipamentos). Os reagentes usados foram: solução de cloreto de sódio (NaCl -

Vetec; 0,01 mol/L), solução de nitrato de prata (AgNO_3 - Proquímicos; 0,01073 mol/L) e o indicador cromato de potássio (K_2CrO_4 - 5% m/v).

Para melhor eficiência das análises, as torneiras permaneciam abertas nos trinta segundos anteriores à coleta e os recipientes (Erlenmeyers) permaneciam fechados com um Becker até o momento da obtenção da amostra. Tal ação evitava resíduos ou qualquer outra substância que pudesse modificar os resultados. Logo após as coletas, as amostras eram levadas ao laboratório de química para serem analisadas.

Para determinar a quantidade de cloreto nas amostras, utilizou-se o Método de Mohr. Este método consiste em padronizar a solução de nitrato de prata (AgNO_3) com uma solução padrão de cloreto de sódio (NaCl), tendo a presença do indicador cromato de potássio (K_2CrO_4). Os íons Ag^+ irão se depositar como cloreto de prata (AgCl) e haverá precipitação de cromato de prata (Ag_2CrO_4), formando um precipitado na cor marrom-avermelhada (VIEIRA, 2007; I.Q.S.C, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do Método de Mohr, realizado uma vez por semana em um período de três semanas, foram encontrados os valores descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Análises de cloretos realizadas nas dependências do IFC - Camboriú no ano de 2017.

Pontos de coleta	Cloreto (mg Cl^-/L)		
	13/06/2017	20/06/2017	27/07/2017
Cisterna	20,56	20,75	22,56
Dessedentação	31,99	30,47	34,66
Epagri	20,45	19,80	20,83
Laboratório	20,18	20,83	20,95
Limpeza	34,28	37,58	35,27

Fonte: Própria, 2017.

De acordo com a Tabela 1, pode-se considerar que o ponto com maior concentração de cloretos foi a mangueira da Bovino de Leite, a qual se usa para a limpeza do local.

O menor índice de cloretos foi na Epagri, apesar de ser um ponto de livre acesso para consumo humano, foi retirado ao final do primeiro semestre de 2017, logo após as análises serem feitas. Antes, a torneira estava com fácil acessibilidade à utilização pelos alunos e servidores que por ali passavam.

Para que pudesse estabelecer relações entre os resultados encontrados no ano de 2017, foi-se em busca dos trabalhos dos anos anteriores para que pudesse ser verificado as possíveis alterações. A tabela 2 aponta os resultados em relação aos anos em que as amostras foram analisadas.

Tabela 2: Médias anuais das análises de cloreto.

Pontos de coleta	Cloreto (mg Cl-/L)				
	2013	2014	2015	2016	2017
Cisterna	-	-	-	18,85	21,29
Dessedentação	35,75	24,45	22,80	22,96	32,37
Epagri	29,66	18,99	16,00	16,58	20,36
Laboratório	-	21,35	16,90	17,49	20,65
Limpeza	34,00	27,91	25,30	27,26	35,70

Fonte: SANTOS *et al*, 2013; COSTA *et al*, 2014; PEREIRA *et al*, 2015; MAÇANEIRO *et al*, 2016; Própria, 2017.

De acordo com a tabela 2, pode-se perceber que a amostra da cisterna só começou a ser analisada no ano de 2016, que em relação ao ano de 2017 apresentou resultados semelhantes. A amostra da dessedentação varia entre os anos de 2013 até 2017, da mesma forma acontece com a amostra da Epagri. A amostra do laboratório só começou a ser analisado no ano de 2014 e apresentou resultados bastante próximos. No último ponto, a limpeza do bovino de leite, os resultados dos anos de 2013 e 2017 são semelhantes, porém apresentam uma pequena variação em relação aos outros.

Ao se comparar os resultados de cada ano, pode-se perceber que todos eles estão dentro do limite estipulado pela Portaria 2914/2011. Devido ao não prosseguimento do estudo, estipula-se que as variações presentes podem ter ocorrido devido a influência de chuvas ou devido a sua baixa profundidade em relação ao solo, porém mesmo com esses possíveis fatores as variações são

insignificantes. É importante ressaltar que não foi realizado o cálculo da margem de erros.

CONCLUSÕES

Os resultados das análises referentes ao ano de 2017, assim como os anos anteriores utilizados para comparação estão dentro do que impõe a Portaria do Ministério da Saúde 2914 de 2011. É estabelecido 250 mg/L de limite e apesar de que valores acima não apresentam riscos à saúde, a quantidade excessiva de cloretos na água pode gerar desconforto e rejeição.

As variações obtidas, ainda que pequenas, de um ano para outro podem ser por diversos fatores. Como hipóteses possíveis, há a relação com a chuva e a profundidade do solo em que a água que se encontra. Comparações e análises foram dentro do esperado, de total acordo com a legislação vigente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Política nacional de recursos hídricos:** Lei N°9.433. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 05 set. 2017.

BRASIL. **Portaria nº 2914**, 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.. Brasília, DF, 12 dez. 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 05 set. 2018.

COSTA, Vitor *et al.* Quantificação de cloreto nas águas subterrâneas do Instituto Federal Catarinense- Campus Camboriú. In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO,6., 2015, Camboriú. **Resumo expandido.** Camboriú: IFC - Campus Camboriú, 2015. p. 1 - 6.

I.Q.S.C. (Instituto de Química de São Carlos). **Determinação de cloretos em água (método de Mohr).** Disponível em:<<http://www.iqsc.usp.br/iqsc/servidores/docentes/pessoal/mrezende/arquivos/aula11.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2017.

MAÇANEIRO, Amanda Henn *et al.* Análises físico-químicas das águas subterrâneas do Instituto Federal Catarinense- Campus Camboriú. In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 8., 2017, Camboriú. **Resumo expandido.** Camboriú: IFC - Campus Camboriú, 2017. p. 1 - 6

PEREIRA, Julia *et al.* **Quantificação de cloretos em amostras de águas do IFC-Campus Camboriú.** Camboriú, 2015. Resumo expandido não submetido. Disciplina

de Projetos Ambientais, curso de Controle Ambiental, Instituto Federal Catarinense- Campus Camboriú.

RICHTER, Carlos A.; AZEVEDO NETO, José M. de. **Tratamento da água:** Tecnologia atualizada. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1991. 332 p.

SANTOS, João Victor Abromovicz dos *et al.* **Determinação da quantidade de cloretos em amostras de águas subterrâneas coletadas no Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia Catarinense Campus Camboriú.** Camboriú, 2013. Resumo expandido não submetido. Disciplina de Projetos Ambientais, curso de Controle Ambiental, Instituto Federal Catarinense- Campus Camboriú.

SUBTERRÂNEAS, Associação Brasileira de Águas. **Educação:** Águas subterrâneas, o que são ?. Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>>. Acesso em: 05 set. 2017.

VIEIRA, Fernando Ireno. **Aplicação dos Métodos Volumétricos de Precipitação e de Óxido-Redução na Quantificação de lodo, Iodeto de Potássio e Cloreto de Potássio em Medicamentos.** Disponível em:<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/105012/Fernando_Ireno.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 set. 2017.