

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS ÁGUAS DO RIO CAMBORIÚ: AMOSTRAGENS DAS PROXIMIDADES DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DA EMASA

Jessica Nogueira Scudlarek¹; Ana Cristina Franzoi Teixeira²; Adriano Martendal³

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar quantidade de íons de cloreto nas amostras de águas doce do Rio Camboriú, em três pontos específicos, utilizando o método de Mohr o qual baseia-se na formação de um segundo precipitado que inclua o titulante, de cor diferente do primeiro, durante uma titulação. A Resolução do CONAMA nº 357/2005 estabelece que o valor máximo de cloreto em água para consumo é de 250 mg/L, o qual, em alguns resultados que obtivemos, ultrapassou esse valor. Após as análises serem feitas, pode-se apontar que o alto teor de cloreto nestas águas podem ser devido ao esgoto despejado no rio pelos bairros vizinhos, os quais não possuem tratamento de esgoto e a influência da maré alta quando o rio tem contato ao se desaguar.

Palavras-chave: Água. Cloretos. Esgoto.

INTRODUÇÃO

A água doce é essencial para o consumo de água humano e o desenvolvimento de suas atividades, e é de importância vital aos ecossistemas, tanto vegetal como animais das terras emersas. Elas apresentam características de qualidade variadas, que lhe são conferidas pelos ambientais de origem, por onde circulam, percolam ou por onde são armazenadas. Considerando a importância crescente da influência dos fatores antrópicos na qualidade das águas, formas de uso e ocupação do meio físico e atividades socioeconômicas, torna-se necessário, com frequência crescente, distinguir as suas características naturais das engrenadas pela ação do homem. Também devemos considerar que o enquadramento dos corpos de água deve estar baseado, não necessariamente no seu estado atual, mas nos níveis de qualidade que deveriam possuir para atender às necessidades da

¹Aluna do Curso Técnico em Controle Ambiental. Instituto Federal Catarinense. Email: jessica14nogueira@gmail.com

²Doutora em Química. Instituto Federal Catarinense. Email: ana.teixeira@ifc.edu.br

³Doutor em Química. Instituto Federal Catarinense. Email: adriano.martendal@ifc.edu.br

comunidade. A saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 357/2005, a classificação mundial das águas, feita com base nas suas características naturais, designa como “água doce” aquela que apresenta teor de sólidos totais dissolvidos (SDT) inferior a 1000mg/L. A Resolução também estabelece diretrizes para quantidade ideal de cloreto em águas para consumo ou potável, sendo o valor máximo estabelecido de 250 mg/L.

A lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) assegura o direito aos serviços de sistema de saneamento básico, incluindo a rede de abastecimento de água, limpeza e drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e esgotamento sanitário.

A resolução CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011), em seu Art. 1º, dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores. O lançamento de efluentes em um corpo receptor acarreta em alterações físicos-químicas, podendo ser prejudiciais. Já em seu Art. 3º, informa que os efluentes de qualquer fonte poluidora poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o tratamento desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta resolução.

o Art. 4º, inciso VII, da CONAMA 430/2011 (BRASIL, 2011), define esgoto sanitário como despejos líquidos provenientes de atividades antrópicas e águas de infiltração na rede coletora. Assim, conforme a seção V, efluente define-se por despejos líquidos provenientes de atividades e processos antrópicos.

O lançamento de esgoto doméstico bruto em corpos hídricos altera as características naturais da água a partir do ponto de lançamento, e compromete sua qualidade (BATISTA et al, 2011). Atualmente, no Brasil, 43,15% do esgoto gerado é coletado e tratado. De acordo com os dados de 2013, do Atlas Esgotos (ANA, 2017), em Camboriú 80,5% da coleta de esgoto sanitário é composto por soluções individuais, 8,8% é coletado, mas não possui tratamento e 10,7% não apresenta qualquer forma de coleta ou tratamento.

Um sistema de abastecimento de água é um conjunto de instalações e processos que visa o fornecimento de água com qualidade, quantidade e pressão

suficientes para suprir as necessidades urbanas. Um exemplo são as estações elevatórias, que são definidas por tipos de bombas, por seus motores acoplados, que formam os principais aspectos de operação e manutenção. Com isso, as estações elevatórias recebem também o nome de poços de bombeamento ou estações de bombeamento, que são utilizados para elevação da água proveniente, de zonas de drenagem. Estes equipamentos permitem ultrapassar as dificuldades de topografia do terreno, tornando possível a ligação a outras estações e, consequentemente, a rede de distribuição.

Em nosso trabalho, o fato de ter uma estação elevatória, em um dos nossos pontos de coleta, teve extrema importância em nossos resultados finais. O presente trabalho busca analisar a quantidade de íons cloreto (Cl^-) nas águas do Rio Camboriú, que, de acordo com Silva e Souza, é um dos principais ânions inorgânicos em águas naturais, além de ser procedente da dissolução de diferentes sais. A alta concentração deste ânion na água pode representar um possível nível de poluição, principalmente oriunda de esgotos ou despejos industriais.

O objetivo deste trabalho é analisar, através de amostras, se a quantidade de cloreto no rio está de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005 e, verificar se o esgoto e a maré estão influenciando na quantidade de cloretos nas águas do Rio, considerando as eventuais mudanças climáticas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O processo adotado para a determinação de cloreto, em águas do rio Camboriú, foi o método de Mohr, que é um processo de detecção do ponto final, numa volumetria de precipitação, que utiliza solução padrão de nitrato de prata na análise de cloretos. Análise foi feita a partir do método de amostragem, o qual foi feito em triplicata que analisa uma parte da amostra que representa o todo, visando a importância da qualidade metodológica a ser empregada que refletirá nos resultados.

Materiais utilizados: Bureta, erlenmeyer, suporte universal, pipeta volumétrica, pipetador, becker, balão volumétrico, espátula, balança semi-analítica.
Reagentes utilizados: Solução de nitrato de prata padronizada

(AgNO_3 -0,00943mol/L), solução de cloreto de sódio (NaCl - 0,01 mol.L⁻¹), indicador cromato de potássio (K_2CrO_4 - solução alcoólica 5%).

Para determinar a quantidade de cloreto nas amostras, utilizou-se as seguintes equações:

$n(\text{titulante Ag}^+) = n(\text{titulado Cl}^-) \rightarrow V \times M = m / MM \rightarrow m = V \times 0,00943 \times 35,34$. A unidade usual é dada em mg/L, portanto deve-se aplicar uma proporção direta, tendo em vista que foi utilizada amostras de 25 mL, logo:

$25 \text{ mL B} = 40 \times \text{A B (mg)} \rightarrow 1000 \text{ mL B} = \text{mg Cl}^- / \text{L}$ Sendo: n = número de mols; V= volume de AgNO_3 usado na titulação (mL); M = concentração molar do AgNO_3 (mol/L); m = massa de cloreto (mg); MM = massa molar do cloreto (g/mol).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela da amostra da EMASA:

Data das Amostras	pH	Temperatura	mg de Cl ⁻ /L
27/09	6,8	24°C	21,46
11/10	6,9	23°C	18,19
18/10	7,4	24,5°C	17,39

Fonte: Arquivo próprio.

Tabela da amostra da PONTE 1:

Data das Amostras	pH	Temperatura	mg de Cl ⁻ /L
27/09	6,1	26°C	987,61
11/10	7,0	25°C	259,52
18/10	7,3	24,5°C	22,74

Fonte: Arquivo próprio.

Tabela da amostra da PONTE 2:

Data das Amostras	pH	Temperatura	mg de Cl ⁻ /L
27/09	6,0	25,5°C	2246,67
11/10	6,3	24,5°C	616,69
18/10	7,1	23,5°C	29,43

Fonte: Arquivo próprio.

O ponto 1 da EMASA, onde ocorreu a captação de água do Rio Camboriú encontra-se com contaminação de esgoto de área com índice pequeno, devido ao

número de habitantes. O esgoto não tem muita influência nas águas captadas pela EMASA. Este ponto possui uma barragem física e uma estação elevatória, que fez com que os nossos resultados das análises de cloretos, naquele ponto, no decorrer das semanas, não variasse e estivesse de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/2005.

Devido a isso, pudemos observar que a estação elevatória, encontrada neste ponto, está sendo eficaz, não deixando que as águas contaminadas dos pontos seguintes voltassem.

As amostras coletadas nos pontos 2 e 3, ponte da rua Ricardo Assi e ponte da rua Gustavo Richard, respectivamente, resultaram em uma quantidade de cloreto elevada nas amostras em comparação ao ponto 1 e Resolução do CONAMA nº 357/2005 e, no decorrer das semanas, os resultados das amostras foram muito divergentes.

A divergência nos resultados no decorrer das semanas e elevado teor de cloreto, pode ser esclarecido devido ao excesso de despejos de esgotos domésticos de áreas com grande índice de habitantes e possível interferência da maré.

CONCLUSÕES

As amostras coletadas nos três pontos para análise de cloreto, obtiveram resultados divergentes entre si e, no decorrer das semanas. No ponto 1 EMASA podemos observar que a quantidade de cloreto é baixa, aproximadamente 19 mg de Cl⁻/L, em relação aos pontos seguintes. Nos pontos 2 e 3 (pontes 1 e 2), os resultados mostraram quantidade de cloreto elevada, no ponto 2 uma média de 423,29 mg de Cl⁻/L e, no ponto 3 obtivemos média de 964,26 mg de Cl⁻/L, que ultrapassam a quantidade máxima estabelecida pela Resolução do CONAMA nº 357/2005, que é de 250 mg/L para água de consumo humano.

Devido os resultados obtidos, podemos apontar que o elevado teor de cloreto encontrado nas amostras pode ser de esgotos despejados no rio, pois nesta área não há tratamento de esgoto ou quando a maré encontra-se com as águas do rio, fazendo com que o teor de cloreto altere. Além disso podemos observar que a

barragem existente no ponto 1 é eficiente, não deixando as águas contaminadas dos pontos seguintes voltem.

REFERÊNCIAS

- ANA. 2017. SC – Camboriú em **Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>>. Acesso em: 03 ago. 2018.
- BATISTA, Rafael Oliveira *et al.* In: BATISTA, Rafael Oliveira *et al.* **Potencial da remoção de poluentes bioquímicos em biofiltros operando com esgoto doméstico**. Taubaté: Ambi-Agua, 2011. v. 6, p. 152-164. Disponível em: <http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/18967/artigo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 9 jul. 2019.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011**. Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 27 jun. 2019
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de maio de 2005. Diário Oficial da União, Brasília: DF. Disponível em: <file:///C:/Users/Rodrigo/Downloads/lei_11445_2007_10_05_diretrizes_saneamento_basico.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2019.
- REBOUÇAS, Aldo da Cunha; TUNDISI, Jose Galizia; BRAGA, Benedito. **Águas doces do Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. 748p
- RECESA: Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental. Abastecimento de água: Operação e manutenção de estações elevatórias de água: guia do profissional em treinamento Nível 1 / Ministério das cidades. **Secretária Nacional de Saneamento Ambiental (Org)**. Belo Horizonte: RECESA, 2008, 78p
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf>. Acesso em: 9 de out. 2018.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf>. Acesso em 19 de nov. 2018.
- TEIXEIRA, Ana C. F.; et al. **Quantificação de cloretos nas águas subterrâneas do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú**. 2015. In: FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 6, 2015 Camboriú. Anais. Camboriú: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Camboriú, 2014. 1 CD-ROM.