

ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE UM ARROIO DA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

Rael Wojahn¹

Rael Ernani Wojahn²

Camila Alves Viana³

Guilherme Pacheco Casa Nova⁴

Resumo:

O estudo das águas superficiais e subterrâneas é de extrema importância, dado a relevância destes para a preservação e conservação do meio ambiente. As águas superficiais frequentemente vêm sendo utilizadas em ampla escala nas mais diversas áreas da indústria, como importante meio de subsistência da população. O Brasil detém uma 12% da água doce do mundo e aproximadamente 55% destas são utilizadas no abastecimento público e saneamento básico. Apesar disso, problemas relacionados a qualidade, potabilidade e contaminação, impedem que todos esses recursos hídricos sejam totalmente utilizados. O objetivo geral desse trabalho foi realizar a análise de parâmetros físicos e químicos da água de um arroio que é utilizado no abastecimento da cidade de Caçapava do Sul/RS. Para determinação desses parâmetros, i) foi realizada coleta da água em dois pontos estratégicos do arroio e ii) em laboratório foram realizadas análises dos parâmetros pH, condutividade elétrica, dureza total e cloretos. Após realizadas as análises dos parâmetros, os valores obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.9140/2011. Os resultados obtidos estão de acordo com a legislação vigente, porém é necessário realizar um tratamento na água antes da mesma estar apta para consumo humano. A comparação entre os resultados obtidos nos diferentes pontos nos permitiu concluir que o arroio está sofrendo processo de contaminação antrópica, devido à falta de fiscalização em um arroio que é utilizado para o abastecimento da cidade.

Palavras-chave: Água. Análises. Parâmetros.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE UM ARROIO DA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

¹ Aluno de graduação. raelernani@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. raelernani@gmail.com. Apresentador

³ Aluna de graduação. camila.alves.viana8@gmail.com. Co-autor

⁴ Outro. guigoquimica@gmail.com. Orientador

10^o SIEPE

SALÃO INTERNACIONAL DE
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

e Fórum Internacional de
Instituições de Ensino do Pampa
y Foro Internacional de
Instituciones de Enseñanza del Pampa



*Uma década
colaborando para o
conhecimento
sem fronteiras*

6 a 8 de novembro de 2018

Fronteira da Paz
Sant'Ana do Livramento (Brasil)
Rivera (Uruguay)

*Una década
colaborando para el
conocimiento
sin fronteras*

6 al 8 de noviembre de 2018

Frontera de la Paz
Sant'Ana do Livramento (Brasil)
Rivera (Uruguay)

ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE UM ARROIO NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL/RS

1. INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos superficiais e subterrâneos representam recursos naturais indispensáveis para a manutenção dos ecossistemas, do meio ambiente e na subsistência da humanidade. Apresenta grande importância na retenção de umidade no solo, garantindo um fluxo de base dos cursos de água e respondendo por sua perenização em tempos de estiagens, sendo vital para a sobrevivência de todos os seres vivos. O volume total de água no planeta permanece constante, porém, ocorrem mudanças na qualidade e disponibilidade da água em função da ação antrópica.

A fim de sanar as deficiências e aumento da demanda no abastecimento público, estes recursos estão sendo cada vez mais explorados. Este aumento da exploração sem estudos prévios e de forma indiscriminada, aliada a insuficiência de planejamento e infraestrutura nas cidades, torna esses recursos susceptíveis a agentes externos como saneamento básico precário, ações pejorativas das indústrias, postos de gasolina, cemitérios, aterros sanitários e lixões.

Um fator importante nesse contexto é a preocupação da preservação na qualidade das águas, já que por muitas vezes, dependemos dessa característica para usufruirmos de sua utilização. O manejo e disposição incorreta de efluentes domésticos, industriais e agropecuários em corpos d'água, por exemplo, torna imprópria a utilização sem pré-tratamento, o que encarece seu custo para consumo (TUNDISI, 2003).

A água presente em nosso planeta está inserida em um fenômeno de circulação fechada do fluido entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada a gravidade e pela ação cinética da rotação terrestre (TUNDISI, 2003). Com isso o ciclo hidrológico encontra-se diretamente relacionado com o movimento e a troca de água nos seus diferentes estados físicos, recorrentes na hidrosfera, entre os oceanos, as calotas de gelo, as águas superficiais, águas subterrâneas e na atmosfera.

Tratando-se de um sistema complexo como o planeta Terra, alguns fatores importantes devem ser levados em consideração referentes a quantidade e a velocidade de água nas diferentes fases do ciclo hidrológico, como por exemplo, altitude, vegetação, topografia, tipo de solo, temperatura e geologia (BRAGA, 2006).

Agências governamentais como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e o Ministério da Saúde estabeleceram uma série de resoluções a fim de regular o uso, distribuição e qualidade das águas. O uso da terra, incluindo a urbanização e a industrialização, afetam significativamente a qualidade da água, sendo a agricultura a que produz o efeito mais profundo nos recursos, devido à natureza dispersa e extensa da mesma.

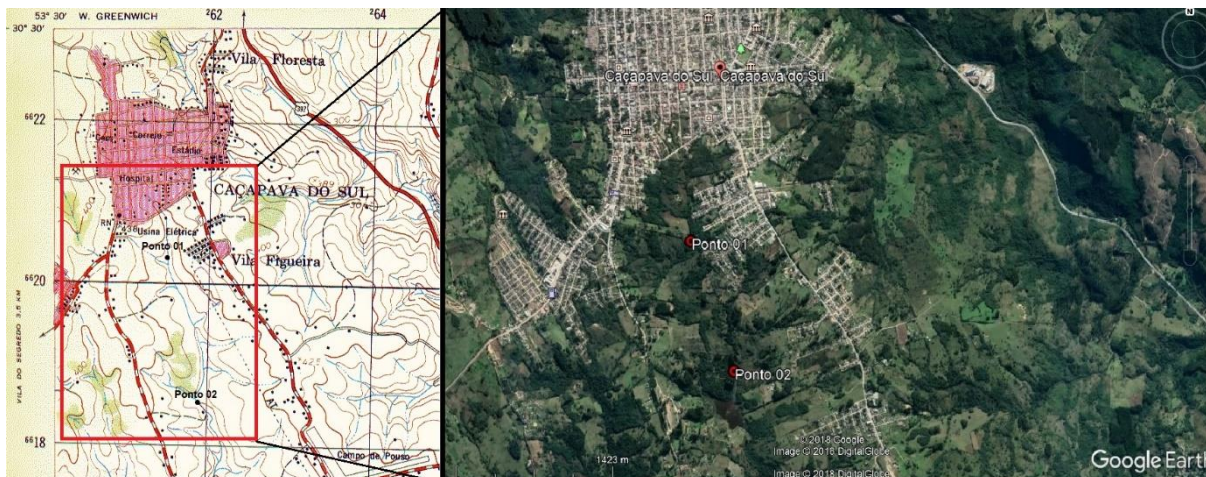
A cidade de Caçapava do Sul está expandindo-se anualmente e essa expansão urbana ocorre muitas vezes de forma irregular, ocasionando contaminações antrópicas em meios naturais. Com esta expansão da população é cada vez mais frequente o lançamento de efluentes em rios e aquíferos sem o menor tipo de controle. Além de contaminar a água, esses efluentes também contaminam o solo, a vegetação e os próprios seres humanos.

O presente trabalho tem como objeto a análise de parâmetros físicos e químicos de um arroio que é utilizado no abastecimento da cidade de Caçapava do Sul/RS. Os parâmetros

caracterizados foram pH, condutividade elétrica, dureza total e cloretos e procurou estabelecer se estes parâmetros estão em conformidade com as normas vigentes.

A área de estudo localiza-se no município de Caçapava do Sul, distante aproximadamente 250 Km de Porto Alegre (Figura 1).

Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Modificado da carta topográfica do Exército Brasileiro e modificado do Google Earth.

Os pontos amostrados localizam-se cerca de 1,5 Km de distância um do outro. O ponto 01 possui coordenadas UTM 22J - 261487/6620257 e foi amostrado próxima a nascente do arroio enquanto o ponto 02 possui coordenadas UTM 22J – 261899/6618941 e foi amostrado próximo ao local de captação da água para o abastecimento da cidade.

2. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa consistiram em duas etapas: (a) etapa de campo: na qual foram coletadas duas amostras de cada ponto para serem posteriormente analisadas em laboratório. A coleta ocorreu no mês de outubro de 2017 e foi feita em frascos de plástico previamente higienizados; (b) etapa de laboratório: as amostras coletadas foram conservadas sob refrigeração para que não tivessem suas propriedades alteradas até que fossem analisadas. A análise das propriedades físicas e químicas da água foi realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal do Pampa nos dias posteriores à coleta.

2.1 Potencial Hidrogeniônico

O termo pH representa a concentração de íons de hidrogênio em uma solução. Na água, este fator é de excepcional importância, principalmente nos processos de tratamento. Na rotina dos laboratórios das estações de tratamento ele é medido e ajustado sempre que necessário para melhorar o processo de coagulação/floculação da água e também o controle da desinfecção. O valor do pH varia de 0 a 14. Abaixo de 7 a água é considerada ácida e acima de 7, alcalina. Água com pH 7 é neutra. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 no sistema de distribuição. O pH é determinado a partir de um equipamento denominado peagâmetro.

2.2 Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é uma medida de estimativa de total de sólidos iônicos dissolvidos. Os sais dissolvidos e ionizados presentes na água são capazes de conduzir corrente

elétrica. Há uma relação de proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica, este método analítico é utilizado para detectar águas salobras e salinas (FUNASA, 2006). Os principais parâmetros que influenciam na condutividade elétrica são a quantidade de íons dissolvidos na solução, mobilidade destes íons e temperatura da água. Para medir a condutividade elétrica da água usa-se o medidor de condutividade denominado condutivímetro. O Ministério da Saúde não estabelece um valor de condutividade elétrica para que água seja considerada ou não potável.

2.3 Dureza Total

A dureza total é calculada como sendo a soma das concentrações de íons de cálcio e magnésio na água, expressos como carbonato de cálcio. A dureza de uma água pode ser temporária ou permanente. A dureza temporária, também chamada de dureza de carbonatos, é causada pela presença de bicarbonatos de cálcio e magnésio. Esse tipo de dureza resiste à ação dos sabões e provoca incrustações. É denominada de temporária porque os bicarbonatos, pela ação do calor, se decompõem em gás carbônico, água e carbonatos insolúveis que se precipitam. A dureza permanente, também chamada de dureza de não carbonatos, é devida à presença de sulfatos, cloretos e nitratos de cálcio e magnésio. Resiste à ação dos sabões, mas não produz incrustações por seus sais serem muito solúveis na água. Não se decompõe pela ação do calor. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece para dureza o teor de 500 mg/L em termos de CaCO_3 como o valor máximo permitido para água potável. A medida da dureza total é feita tomando 100 mL de amostra e transferindo para um erlenmeyer de 250 mL. Em seguida adiciona-se 1 mL de solução tampão pH 10 e uma ponta de espátula de negro de eriocromo. Na bureta adiciona-se 50 mL de EDTA 0,02 N e realiza-se a titulação até a troca da cor vermelha para o azul.

2.4 Cloretos

Geralmente os cloretos estão presentes em águas brutas e tratadas em concentrações que podem variar de pequenos traços até centenas de mg/L. Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio. A água do mar possui concentração elevada de cloretos que está em torno de 26.000 mg/L. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar. A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece o teor de 250 mg/L como o valor máximo permitido para água potável. Os métodos convencionais de tratamento de água não removem cloretos. A sua remoção pode ser feita por desmineralização (deionização) ou evaporação. A medida de cloretos é realizado tomando 100 mL da amostra e transferindo para um erlenmeyer de 250 mL. Em seguida adiciona-se 1 mL de hidróxido de sódio para regularização do pH e 3 gotas de solução indicador de cromato de potássio. Na bureta adiciona-se 50 mL de nitrato de prata 0,01 N e realiza-se a titulação até a troca da cor amarela para a vermelha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise do parâmetro pH (Quadro 1) houve pouca variação entre os dois pontos. Os parâmetros estão de acordo com os estabelecidos pela legislação vigente.

Quadro 1 – Resultados encontrados no parâmetro pH

	pH
Ponto 01	
Amostra 01	6,9
Amostra 02	7,0
Média	6,95
Ponto 02	
Amostra 01	7,26
Amostra 02	7,14
Média	7,2

Fonte: Autor.

Na análise da condutividade elétrica (Quadro 2) os valores encontrados possuem uma considerável diferença entre os pontos. A água do ponto 02 está com uma condutividade elétrica maior que a água do ponto 01. Isto ocorre devido ao fato de, entre os pontos de coleta 01 e 02, ocorrer a passagem do arroio próxima a residências. Ocorre assim uma contaminação do mesmo através de efluentes domésticos, aumentando a quantidade de sólidos dissolvidos.

Quadro 2 – Resultados encontrados para condutividade elétrica

	Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Ponto 01	
Amostra 01	131,8
Amostra 02	141,6
Média	136,7
Ponto 02	
Amostra 01	209,3
Amostra 02	214,7
Média	212

Fonte: Autor.

De acordo com o resultado das análises quanto à dureza e comparando com a classificação adotada pelo Ministério da Saúde, essas águas são classificadas como moderadamente duras. Ocorre pouca variação entre os parâmetros obtidos nos dois pontos e ambos os pontos estão de acordo com a legislação vigente (Quadro 3).

Quadro 3 – Resultados encontrados para dureza total

	Dureza total (mgCaCO_3/L)
Ponto 01	
Amostra 01	131,5
Amostra 02	114,5
Média	123
Ponto 02	
Amostra 01	108,4
Amostra 02	109,6
Média	109

Fonte: Autor.

A análise de cloretos foi a que obteve valores mais distantes entre os dois pontos (Quadro 4). No ponto 02 a quantidade de cloretos encontrada foi 135% maior em relação ao ponto 01. Isto pode ser explicado pelo mesmo fato que ocorre na condutividade elétrica, entre os pontos 01 e 02 o arroio passa próximo de residências. Este aumento de valores sugere que estas residências estão lançando algum tipo de contaminação no arroio, pois substâncias como esgoto doméstico e lixo aumentam a quantidade de sólidos dissolvidos na água. Ainda assim, apesar da discrepância dos valores encontrados, os parâmetros estão de acordo com a legislação vigente.

Quadro 4 – Resultados encontrados para cloretos

	Cloretos (mg /L)
Ponto 01	
Amostra 01	82,1
Amostra 02	78,7
Média	80,4
Ponto 02	
Amostra 01	188
Amostra 02	190,2
Média	189,1

Fonte: Autor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização e análise das águas visam contribuir para melhor conhecimento dos parâmetros que ocorrem no local, levando em consideração os riscos que águas contaminadas podem gerar ao meio ambiente. As atividades humanas exercem um impacto significativo na qualidade das águas, sendo as superficiais particularmente mais vulneráveis à contaminação. É importante considerar as atividades impactantes ocasionadas pela falta de monitoramento ambiental em um arroio que é utilizado para o abastecimento da cidade. O trabalho constatou que o arroio possui uma grande fragilidade estando gravemente exposto a contaminação.

De acordo com as análises realizadas neste trabalho, foi possível determinar que as águas estão dentro dos parâmetros aceitos pela legislação vigente, não apresentando nenhuma alteração importante, porém, apesar de estarem dentro dos parâmetros, essas águas devem ser tratadas para que possam ser utilizadas para consumo humano.

5. REFERÊNCIAS

BRAGA, A. C. O. **Métodos da eletrorresistividade e polarização induzida aplicados nos estudos da captação e contaminação de águas subterrâneas: uma abordagem metodológica e prática**. 2006 a. 126 p. Tese (Livre-Docência na Disciplina Métodos Geoeletricos Aplicados à Hidrogeologia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 146 p.

TUNDISI, J. G. **Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado**. Ciência e Cultura, v. 55, n. 4, p. 31-33, 2003.