



ANÁLISE DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE AMOSTRAS DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE GASPAR-SC

REISNER, Ariele ¹

OLIVEIRA, Daniele Vasconcelos ²

RESUMO

A preservação dos rios e afluentes se faz importante por fornecer a água que a população consome e utiliza diariamente, além de manter a sobrevivência de diversas espécies aquáticas. Com o objetivo de conscientizar os alunos da E.E.B. Ferandino Dagnoni, foram realizadas análises físico-químicas de amostras de água, no município de Gaspar, na região do Vale do Itajaí/SC. A coleta foi realizada em três pontos identificados como Córrego da Arroeira, Água da Bica e Estrada Geral do Gasparinho. As análises realizadas foram: pH, condutividade, alcalinidade, odor e sólidos totais, suspensos e dissolvidos. Todos os procedimentos das análises foram realizados no Laboratório de Química da UNIFEBE e os resultados obtidos foram comparados ao padrão de potabilidade do Ministério da Saúde e da água potável do próprio Laboratório. Através das amostras analisadas, constatou-se que todas apresentaram valores fora do padrão de potabilidade, evidenciando a falta de tratamento ou caracterizando algum processo de contaminação. Deste modo, recomenda-se o aprofundamento em outras análises para a obtenção de resultados mais precisos. Os dados foram repassados aos alunos do município de Gaspar, através de uma palestra. Com esta atividade consolida-se a importância das

¹ Acadêmica do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE - Brusque/SC. Email: ariele_reisner@hotmail.com

² Professora do curso de Engenharia de Produção Centro Universitário de Brusque - UNIFEBE - Brusque/SC. E-mail: quimicadaniele@hotmail.com

atividades de extensão, bem como a sua função nas regiões próximas ao município de Brusque/SC.

Palavras-chave: Água. Análises físico-químicas. Conscientização ambiental.

ABSTRACT

The preservation of rivers and affluents becomes important for providing water that population consume and use every day, in addition to maintain the survival of several water species. In order to raise awareness among students from E.E.B. Ferandino Dagnoni, were carried out physic-chemical analysis of water samples in the country of Gaspar, in the region of Vale do Itajaí/SC. Data collection was performed at three points identified as Córrego da Arrozeira, Água da Bica and Estrada Geral do Gasparinho. Analyses were carried out: pH, conductivity, alkalinity, odor and total solids, suspended and dissolved. All procedures of the analyzes were performed at the Laboratory of Chemistry of UNIFEBE, the results were compared to the potability standards of the Ministry of health and drinking water from own laboratory. Through the samples, it was found that all presented values were out potable standard, indicating the lack of treatment or a process of characterizing contamination. Thus it is recommended further development in other analyses to obtain more accurate results. The data were transferred to the students of the country of Gaspar, through a lecture. This activity consolidates the importance of outreach activities of UNIFEBE as well as its function in the regions near the country of Brusque/SC.

Keywords: Water. Analyses phisico-chemical. Environmental awareness.

1 INTRODUÇÃO

A água é de fundamental importância para a vida de todas as espécies. A ingestão de água tratada é um dos mais importantes fatores para a conservação da saúde, auxílio na prevenção das doenças e proteção do organismo. Além disso, são os rios que nos fornecem grande parte da água que consumimos e usamos para produzir nossos alimentos, de que necessitamos para nossa higiene e que utilizamos para irrigar o solo das áreas agrícolas.

Antes de chegar ao consumo humano a água passa por diferentes caminhos onde pode sofrer contaminações diversas, seja naturalmente ou por ação antropogênica. Em condições inadequadas de consumo a água pode apresentar muitos riscos à saúde.

Atualmente a poluição hídrica, causada principalmente pelo aumento populacional e pela forte industrialização nas cidades, é um dos fatores que contribui para a contaminação da água. A falta de tratamento de esgoto doméstico e de tratamento de efluentes industriais são as principais fontes de alteração das

propriedades físico-químicas da água. Sem dúvida, a contaminação de águas naturais tem sido um dos grandes problemas na sociedade moderna.

Mede-se o nível de poluição das águas pelas suas características químicas, físicas e biológicas. Por meio de análises que são medidas suas impurezas e identificadas pelos parâmetros de qualidade das águas. Através da Portaria 2914 do Ministério da Saúde são obtidas informações referentes aos valores máximos permitidos para a avaliação da qualidade da água para fins de potabilidade, os quais garantem o seu consumo sem comprometer a saúde da população. Assim, para que a água esteja pronta para o consumo humano esta deve passar por um rigoroso processo de tratamento e análises que garantam a eficiência deste tratamento.

Com o objetivo de conscientização ambiental da população para a conservação deste recurso natural, esse artigo apresenta análises físico-químicas de amostras de águas de rios, córregos e fontes naturais, verificando a qualidade das mesmas e relacionando-as com o ambiente em que se encontram e qual ação antrópica estão submetidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A água é o elemento fundamental da vida, seja para o abastecimento público e industrial, irrigação agrícola, produção de energia elétrica e atividades de lazer, bem como, à preservação da vida aquática. Além disso, as águas naturais contêm grande parte das substâncias e elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portando, fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano, conforme Di Bernardo e Dantas (2005).

Ainda de acordo com o mesmo autor, na natureza tem-se disponível 95% de água salgada e 5% de água doce. Desses 5%, aproximadamente 99,7% encontram-se nas geleiras e 0,3% constituem as águas superficiais e subterrâneas.

Percebe-se que a quantidade de água doce disponível abrange um percentual muito pequeno comparado à quantidade de água salgada, o que nos leva a considerar a importância de sua conservação e uso correto, evitando assim seu desperdício.

Segundo Richter (2009), água absolutamente pura não existe na natureza, e, para consumo humano, é necessário que ela seja potável, isto é, livre de contaminantes orgânicos e inorgânicos e de bactérias patogênicas.

As fontes de contaminação em águas subterrâneas são em geral diretamente associadas a despejos domésticos, industriais e ao chorume oriundo de aterros de lixo que contaminam os lençóis freáticos com micro-organismos patogênicos (FREITAS; ALMEIDA, 1998 apud FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

De acordo com Carvalho, Schlittler e Tornisielo (2000) a agricultura também é uma atividade que pode prejudicar o meio ambiente. Além da necessidade do espaço físico, a agricultura também requer suprimento de água, o que conduz ao desenvolvimento desta atividade em locais próximos à rios e lagos. Desta forma, há o desmatamento do solo e o uso de produtos químicos para o controle de pragas, gerando, também, a alteração das propriedades físicas e químicas da água.

Os poluentes mais ofensivos aos lagos e rios compreendem quantidades excessivas de nitrogênio e fósforo, que são usados como alimento pelas algas. Várias formas de vida alimentam-se de algas e, à medida que aumenta a atividade biológica, diminui o oxigênio disponível, a um ponto em que nenhuma outra forma de vida subsiste a não ser algas. Essa sequência de eventos é chamada de eutrofização, sendo este um processo ruim para as plantas, animais e seres humanos (RICHTER, 2009).

Nos países em desenvolvimento, em virtude das precárias condições de saneamento e da má qualidade das águas, as doenças diarreicas de veiculação hídrica, como, por exemplo, febre tifoide, cólera, salmonelas, e outras gastroenterites, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase, têm sido responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil, relacionadas à água de consumo humano (LESER; et al, 1985 apud FREITAS; BRILHANTE; ALMEIDA, 2001).

A industrialização e o aumento populacional dos centros urbanos têm intensificado a contaminação dos mananciais, tornando indispensável o tratamento da água destinada ao consumo humano (DI BERNARDO; DANTAS, 2005).

O aumento da degradação da qualidade da água afeta diretamente o custo de tratamento. A consequência deste fato está no aumento da quantidade de produtos químicos necessários para seu tratamento. Além disso, a degradação da qualidade

da água dos mananciais demanda processos de tratamento mais sofisticados. Tais processos encarecem ainda mais os custos para tratamento da água.

A avaliação da qualidade da água para consumo humano é feita pela determinação de diversos parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e indicativos de contaminação orgânica e biológica. Assim, para que a água seja considerada adequada ao consumo humano é necessário que a mesma atenda aos padrões de potabilidade estipulados pelo Ministério da Saúde.

Segundo Richter (2009) os parâmetros físicos e químicos relevantes para a qualidade da água para consumo humano são:

- a) cor: a cor de uma água pode ser um indicativo de seu grau de poluição. De um modo geral, águas de cor elevada apresentam uma alta demanda química ou bioquímica de oxigênio;
- b) turbidez: a turbidez é uma propriedade da água que causa a dispersão e absorção de um feixe de luz incidindo em uma amostra. Decorre da presença de partículas em suspensão;
- c) sabor e odor: decorre da presença de matéria orgânica e inorgânica na água. Por ambas serem sensações organolépticas de avaliação subjetiva, não são passíveis de medição direta por instrumentos;
- d) condutividade: a condutividade elétrica é a capacidade da água em conduzir a eletricidade. Esse parâmetro depende da concentração e da carga dos íons na solução. Sua unidade de medida é em siemens (S) ou microsiemens (uS). Dependendo de sua contaminação a água bruta pode variar de 20 a mais de 2000 uS/cm;
- e) pH (potência de hidrogênio): o pH representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- e varia de 7 a 14. Esse parâmetro indica se uma água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior do que 7). Para a água potável é recomendável a faixa de 6 a 9;
- f) alcalinidade: a alcalinidade é uma medida da capacidade da água de neutralizar ácidos. É causada por sais alcalinos como sódio e cálcio. A alcalinidade é expressa em mg/l de $CaCO_3$;

g) dureza: é uma característica conferida à água pela presença de íons metálicos bivalentes, principalmente cálcio e magnésio. Assim como a alcalinidade, a dureza também é expressa em mg/l de CaCO₃;

h) sólidos totais: representa a quantidade de substâncias suspensas ou dissolvidas na água. Os sólidos totais, suspensos e dissolvidos, são expressos em mg/l, sendo recomendado valores menores que 500mg/l.

Desta forma, percebe-se a importância de análises físico-químicas para a avaliação da qualidade da água para consumo humano. O monitoramento da qualidade da água por meio de análises físico-químicas e microbiológicas fornece subsídio às políticas de proteção ambiental e à tomada de decisão quanto às ações de gestão ambiental (ALVES; et al, 2012).

Mesmo que a água seja fundamental para a vida e encontrar-se pouco disponível na natureza, a contaminação hídrica só tende a aumentar, pois a industrialização também está em forte crescente. Desta forma, as tecnologias de tratamento, a avaliação da qualidade e a fiscalização da água terão de buscar continuamente novas técnicas para adaptar-se a essa crescente poluição.

3 METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em três pontos distantes da cidade de Gaspar/SC, identificados como: Córrego da Arrozeira, Água da Bica e Estrada Geral do Gasparinho. Foram coletados 1000 ml de cada amostra de água em frascos de plástico. As análises realizadas foram: pH, condutividade, alcalinidade, odor e sólidos totais, suspensos e dissolvidos.

Todos os procedimentos das análises foram realizados no Laboratório de Química da UNIFEBE e os resultados obtidos foram comparados ao padrão de potabilidade do Ministério da Saúde e da água potável do próprio Laboratório. Além disso, para obter-se melhor precisão experimental foram realizados ensaios com três repetições para cada amostra, trabalhando-se sempre com a média obtida por estes. O sistema de coleta e preservação das demais amostras foi de acordo com a metodologia proposta no *Standart Methods of the Examination of Water and Wastewater* (Alpha,1992).

A seguir, são descritos os procedimentos realizados para as amostras analisadas:

3.1 Análise de pH

Para a análise de pH das amostras de água foi utilizado Papel Indicador Universal. A verificação do pH foi efetuada no momento da coleta.

3.2 Análise da condutividade

Para a análise da condutividade eletrificadas amostras de água foi utilizado um condutímetro portátil. A unidade de medida utilizada foi em uS (microsiemens).

3.3 Análise da alcalinidade

A alcalinidade foi medida pela titulação de uma amostra de água com uma solução 0,02N de ácido sulfúrico. Utilizou-se como indicadores fenolftaleína e alaranjado de metila, cujos pontos de viragem correspondem aos valores de pH de 8,3 e 4,9, respectivamente.

3.4 Análise de odor

A determinação do odor foi efetuada através de análises sensoriais com 100ml de cada amostra.

3.5 Análise de sólidos totais, suspensos e dissolvidos

Para a determinação de sólidos totais, suspensos e dissolvidos, utilizou-se o método gravimétrico, baseando-se na diferença entre a massa seca e a massa úmida, em relação ao volume de amostra utilizado.

Para a análise de sólidos totais utilizou-se a fórmula $ST = \frac{P_1 - P_0}{V}$, onde P_1 é a massa da cápsula com resíduo seco, P_0 é a massa inicial da cápsula e V o volume da amostra utilizada.

Para a análise de sólidos suspensos utilizou-se a fórmula $SS = \frac{P_1 - P_0}{V}$, onde P_1 corresponde a massa do filtro com resíduo seco, P_0 é a massa inicial do filtro e V o volume da amostra utilizada.

O resíduo filtrado da análise anterior foi transferido para uma cápsula previamente pesada para a determinação dos sólidos dissolvidos. Utilizou-se a fórmula $SD = \frac{P_1 - P_0}{V}$, onde P_1 é a massa da cápsula com resíduo filtrado seco, P_0 é a massa inicial da cápsula e V o volume da amostra utilizada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para as amostragens são apresentados na tabela 1. Analisando-se a tabela 1, observa-se que todas as amostras, em pelo menos uma análise encontram-se fora do padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria 2914/11 e pela resolução 357/05 do CONAMA.

A água potável do Laboratório de Química da Unifebe apresentou média acima do padrão nas análises de sólidos totais e sólidos suspensos, causados possivelmente pelo transporte de água em tubulações. A condutividade elétrica e o odor constatado nas análises das amostras de água potável devem-se supostamente aos processos de tratamento pelos quais a água necessita passar para tornar-se potável.

4.1 Amostra 1

A amostra 1, coletada de um córrego, apresentou valores acima do padrão de potabilidade nas análises de alcalinidade e sólidos totais. Além disso, caracterizou-se com odor terroso. Os valores de alcalinidade e sólidos totais evidenciam a presença elevada de partículas na amostra. O odor apresentado pela amostra se deve presumivelmente ao ambiente em que ela foi coletada.

4.2 Amostra 2

A amostra 2 apresentou valores fora do padrão de potabilidade nas análises de pH e sólidos totais. A partir do pH constatou-se que a amostra se encontra ácida (pH inferior a 7). Além disso, com a análise de sólidos totais, constatou-se excesso de partículas na amostra.

É importante ressaltar que, diferentemente das amostras 1 e 3, a amostra 2 foi coletada em uma fonte natural, ou seja, a mesma não passou por nenhum processo de tratamento.

4.3 Amostra 3

A amostra 3 apresentou valores fora do padrão de potabilidade nas análises de pH e sólidos totais. O pH da amostra 3 encontrava-se inferior a 6 (valor mínimo permitido pelo padrão), evidenciando a amostra como ácida. A amostra também apresentou valor acima do padrão na análise de sólidos totais, constatando a presença de partículas na amostra.

No quadro 1 encontram-se os resultados obtidos pelas amostras analisadas.

AMOSTRA	ANÁLISES				
	pH	Condutividade Elétrica (uS)	Alcalinidade (mg/L)	Odor	Sólidos totais, suspensos e dissolvidos (mg/L)
Padrão de potabilidade	6 – 9,5	200	10 – 350	Completamente inodora	500
Água potável-Laboratório UNIFEBE	6	150	322	Odor característico de cloração	550 608,5 500
1	6	61,97	356	Apresentou odor terroso	753,3 454 240
2	5,5	41,9	177	Completamente inodora	596,7 424 50
3	5,5	57,83	290	Completamente inodora	593,3 373 261

Quadro 1: Resultados obtidos a partir das análises
Fonte: Os autores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da água bruta de um manancial depende da forma com que ocorre o seu uso e sua ocupação. As atividades humanas são geradoras de impactos nos ecossistemas e aceleram os processos de eutrofização.

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de água apresentaram resultados fora do padrão estabelecido pela Portaria 2914 do Ministério da Saúde, sendo deste modo, consideradas impróprias para consumo humano direto. Por sua vez, recomenda-se a realização de outras análises com o objetivo de obter resultados mais precisos sobre as amostras em questão para que a partir destes resultados, seja então realizado um tratamento adequado de acordo com o destino que se deseja utilizar.

Os resultados obtidos refletem o ambiente em que cada amostra se encontra e os possíveis processos de descargas de esgotos domésticos e/ou industriais a que essas amostras estão suscetíveis. Com isso, cada vez mais se faz necessária a conscientização da população, que por sua vez se abastece das águas dos rios e mananciais, para a preservação deste recurso tão importante para a sobrevivência.

REFERÊNCIAS

ALVES, Wellmo dos Santos; et al. Avaliação da qualidade da água por meio de análises físico-químicas. In: CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CAMPUS RIO VERDE DO IFGOIANO, 1., 2012, Rio Verde, GO. **Anais...** Rio Verde, GO: IFGOIANO, 2012.

APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington, DC: APHA, 1992.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **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. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 12 maio 2015.

_____. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

REISNER, A.; OLIVEIRA, D. V. Análise das propriedades físico-químicas de amostras de água no Município de Gaspar-SC. **RGSN - Revista Gestão, Sustentabilidade e Negócios**, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 4-14, jun. 2015.

CARVALHO, Adriana Rosa; SCHLITTLER, Flávio Henrique Mingante; TORNISIELO, Valdemar Luiz. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, São Paulo, v.23, n. 5, p. 618-622, 2000.

CONAMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 18 maio 2015.

DI BERNARDO, Luiz; DANTAS, Angela Di Bernardo. **Métodos e técnicas de tratamento de água**. 2.ed. São Carlos, SP: RiMa, 2005.

FREITAS, M. B; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. 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. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n.3, p. 651-660, 2001.

RICHTER, Carlos A. **Água: métodos e tecnologias de tratamento**. São Paulo: Blucher, 2009.