

IV-051 - ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DAS NASCENTES DO RIO CAVEIRAS – RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL SERRA DA FAROFA

Viviane Aparecida Spinelli Schein ⁽¹⁾

Graduação em Química (Bacharelado) pela Universidade Federal de Santa Catarina (1998), mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000) e doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005). Atualmente é professora da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no campus de Lages, ministrando as disciplinas de química analítica aplicada e físico-química ambiental para o curso de engenharia ambiental.

Ana Clara Nascimento ⁽²⁾

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental

João Pedro Stippe Schmitt ⁽³⁾

Graduando do curso de Engenharia Ambiental

Letícia de Andrade Dias ⁽⁴⁾

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental

Yasmin Vieira Siega ⁽⁵⁾

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária

Endereço⁽¹⁾: Avenida Luis de Camões, 2090. Bairro Conta Dinheiro. Lages, SC - CEP: 88.520-000. Brasil, Telefone: +55 (49) 3289-9302 - e-mail: viviane.schein@udesc.br

RESUMO

As análises físico químicas da água das nascentes do Rio Caveiras tem como objetivo monitorar sua qualidade bem como verificar em qual classe este corpo hídrico se encontra, de acordo com a Resolução CONAMA 357. Foram analisados os parâmetros pH, temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, cor, turbidez, DBO e DQO. De acordo com os parâmetros físico-químicos pH, turbidez, oxigênio dissolvido e DBO as águas dos seis pontos analisados pertencentes ao Complexo Serra da Farofa indicaram pertencer a Classe I de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Até o presente estudo constatou-se também de acordo com todos os parâmetros físico-químicos que a água das nascentes do Rio Caveiras está com boa qualidade. Esse estudo ainda está em fase de conclusão, serão realizadas mais seis coletas bimestrais de forma a abranger um maior período de análise e juntamente com este projeto está sendo realizado outro projeto de monitoramento ambiental das nascentes através de macroinvertebrados bentônicos. Os dados de ambos os projetos serão correlacionados de forma a enriquecer este trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Análises físico-químicas, nascentes, monitoramento.

INTRODUÇÃO

A água é diretamente responsável pela manutenção da vida e do bem-estar da espécie humana, além de ser o recurso natural mais importante para a utilização dos demais recursos, quer sejam vegetais, animais ou minerais. Sem água não haveria condições para o desenvolvimento da vida na Terra. As águas naturais contêm grande parte das substâncias e elementos facilmente absorvidos pelo organismo, constituindo, portanto, fonte essencial ao desenvolvimento do ser humano, já que a maior parte da água utilizada é ingerida na forma líquida. Por outro lado, as águas naturais podem conter organismos, substâncias, compostos e elementos prejudiciais à saúde, devendo ter seu número ou concentração reduzida ou eliminada, para o abastecimento público (Araújo *et al.* 2007).

Apesar da necessidade deste recurso para a sobrevivência e para o desenvolvimento econômico, o homem continua degradando o meio ambiente (solo, ar, água, seres bióticos). Essa degradação aumenta com o crescimento populacional e industrial observados nas últimas décadas, tendo na falta de recursos financeiros

um agravante do problema, pois sem recursos dificultam a aplicação de medidas preventivas e corretivas (Cavalcanti da Cunha *et al.* 2005).

O monitoramento da qualidade da água é um dos principais instrumentos de sustentação de uma política de planejamento e gestão de recursos hídricos, através de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos pode-se determinar o grau de poluição e de contaminação da água quando associados às atividades antrópicas e o seu efeito sobre a biota ali presente (Ortiz *et al.* 2008).

Na região sul do Brasil, em particular, a intensidade e grande diversidade de impactos antrópicos é possivelmente o principal desafio para a gestão dos recursos hídricos. Dentre as diversas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina, destaca-se a do rio Canoas. Esta bacia possui uma área de 22.808 km² e uma área de drenagem de 15.012 km², pertencente à região RH4 de Santa Catarina, a maior em extensão no estado. Nesta bacia, encontramos o rio Caveiras, em parte abastecido pelas águas do Aquífero Guarani. Suas nascentes encontram-se em território do município de Paineiras/SC, na região da Serra Geral, área de grande incidência do arenito Botucatu, elemento essencial de formação do Aquífero Guarani, sendo este um manancial de água doce subterrânea. Correndo para oeste, deságua no rio Canoas, próximo à cidade de Abdon Batista/SC. É um rio importante por abastecer a cidade de Lages/SC com 156.727 habitantes. A preservação das áreas de nascente são de vital importância para se manter a integridade e qualidade dos rios. É muito importante a realização de um monitoramento das nascentes, bem como a realização de análises físico-químicas uma vez que estas permitem avaliar se água está poluída ou preservada.

Nesse contexto, este trabalho teve por objetivo a realização de análises físico-químicas da água das nascentes do rio Caveiras presentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Complexo Serra da Farofa.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Santo Antônio, área pertencente à Reserva Particular do Patrimônio Natural Complexo Serra da Farofa de propriedade da Empresa de Papel e Celulose Klabin S.A., onde estão presentes quatro das cinco nascentes que formam o Rio Caveiras, abrangendo os municípios de Paineiras, Rio Rufino e Urubici pertencentes ao estado de SC (Figura 1). A área é formada por 165,16 ha de áreas nativas com altitude média de 1.300m; a vegetação é composta por um mosaico de distintas fases de sucessão florestal, nas antigas áreas de criação de gado da Fazenda Santo Antônio e remanescentes de Floresta Ombrófila Mista Altomontana com a presença de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (FLORIANI, 2015).



Figura 1: RPPN Complexo Serra da Farofa.

Dentro da área da RPPN escolheram-se cinco pontos para coleta e análises físico-químicas da água. Foi selecionado, fora da área da RPPN, em uma Vila Rural, um sexto ponto presente na calha principal do Rio Caveiras. A Figura 2 ilustra os seis pontos de coleta.

A amostragem aconteceu bimestralmente, iniciando no mês de agosto de 2014 até julho de 2015, totalizando seis coletas durante o período de um ano. Para a coleta da água utilizou-se garrafas de polietileno de um litro, as quais foram lavados com água corrente por três vezes, detergente neutro e água destilada antes de cada coleta, ainda no laboratório. Na hora de realizar a coleta, enxaguou-se a garrafa três vezes com água do próprio ponto da coleta, para então coletar a mesma.



Figura 2: Pontos de coleta de água, conforme a sequência da coleta por local.

Para cada ponto de coleta realizou-se as análises físico-químicas de: pH, temperatura, condutividade, turbidez, cor aparente, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO).

Determinou-se a temperatura e o oxigênio dissolvido no próprio local de coleta, por meio de um oxímetro que mede simultaneamente estes dois parâmetros. Para as medidas de pH e condutividade utilizou-se um pHmetro e um condutivímetro de bancada da TecnoPON. A cor, a turbidez e a DQO foram determinados com um fotômetro Spectroquant NOVA 60, da Merck. A determinação da DBO consistiu no condicionamento da água em garrafas da Oxitop, onde permaneceu dentro de uma estufa durante cinco dias a 20°C para posterior determinação da DBO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 indica os valores médios alcançados para os parâmetros analisados durante o período de um ano de coleta de água nos seis pontos.

Quadro 1: Valores médios alcançados dos parâmetros analisados.

Parâmetro	Pontos de Coleta					
	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F)
pH	6,70	7,02	7,06	7,16	7,16	7,14
Temperatura (C°)	12,98	13,18	13,12	13,42	13,95	16,80
Condutividade (µS)	19,91	25,03	22,23	17,71	31,74	37,31
Oxigênio dissolvido (mg/L)	8,81	8,70	8,62	8,68	8,60	8,18
Turbidez (uT)	1,01	1,61	1,02	2,57	2,15	4,26
Cor (uH)	13,98	24,02	10,56	18,29	27,89	31,48
DBO (mg/L)	1,4	1	1	1,4	1,4	1,6
DQO (mg/L)	7,36	10,54	6,37	8,70	9,58	7,15

Observou-se que os valores de pH são semelhantes entre os seis pontos, estando todos numa faixa de 6 a 8. A condutividade está relacionada ao poder da água em conduzir eletricidade, ou seja, na quantidade de íons dissolvidos na água. Quanto maior a condutividade elétrica, maior é a quantidade de íons dissolvidos, dos pontos analisados o ponto de número 6 é o que apresentou o maior valor de condutividade, indicando uma maior quantidade de íons dissolvidos, esse valor é resultado da presença de maior atividade antrópica no entorno do local de amostra.

Os valores de cor são resultado de presença de matéria orgânica na água, que pode ser proveniente da degradação de plantas e seres vivos, os valores observados para a cor, em todos os pontos, pode ser atribuído a presença de ácidos húmicos e fúlvicos, presentes como matéria orgânica. O ponto seis também indicou um maior valor para este parâmetro, devido a influência de animais de pastagem que favorecem um aumento da matéria orgânica, e presença dos ácidos húmicos e fúlvicos.

O índice de turbidez está diretamente relacionado à presença de partículas em suspensão na água, que para todos os pontos analisados foram baixos, indicando uma baixa quantidade de partículas em suspensão. Esse índice apresentou maior valor no ponto seis, e pode ser explicado pela presença de moradores e gado no entorno.

Os parâmetros de oxigênio dissolvido e temperatura foram observados conjuntamente, visto que a temperatura afeta diretamente a concentração do oxigênio na água. Quanto menor a temperatura, maior será a quantidade de oxigênio visualizada. Pode-se observar em todos os pontos que os valores de OD ficaram próximos aos valores de saturação do oxigênio dissolvido em água, indicando que a água para todos os pontos está com boa qualidade.

Os valores de DBO para todos os pontos foram baixos devido aos valores de OD estarem em seus níveis de saturação, pois altos níveis de OD correspondem a baixos valores de DBO e vice-versa. A DQO para todos os pontos foi mais elevada que a DBO pois o agente químico usado na determinação da DQO o dicromato de potássio acaba oxidando a matéria orgânica que o oxigênio sozinho não oxidaria, nesse caso pode-se dizer que houve a oxidação de ácidos húmicos e fúlvicos presentes na água como matéria orgânica e que também causam cor.

CONCLUSÕES

A preservação das áreas de nascente são de vital importância para se manter a integridade e qualidade dos rios. É muito importante a realização de um monitoramento das nascentes, bem como a realização de análises físico-químicas uma vez que estas permitem avaliar se água está poluída ou preservada. De acordo com os parâmetros físico-químicos pH, turbidez, oxigênio dissolvido e DBO as águas dos seis pontos analisados pertencentes ao Complexo Serra da Farofa indicaram pertencer a Classe I de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Até o presente estudo constatou-se também de acordo com todos os parâmetros físico-químicos que a água das nascentes do Rio Caveiras está com boa qualidade.

Esse estudo ainda está em fase de conclusão, ainda serão feitas análises estatísticas das seis coletas, a fim de diferenciar os pontos, e juntamente com este projeto está sendo realizado outro projeto de monitoramento ambiental das nascentes através de macroinvertebrados bentônicos. Os dados de ambos os projetos serão correlacionados de forma a enriquecer este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO SILVA, V.; SANTOS PEREIRA, J.; ARAÚJO CALADO, A.L. **Monitoramento das águas do rio Mossoró/RN, no período de abril/2005 a julho de/2006**. Holos, Ano 23, maio/2007.
2. BRASIL. **CETESB**. Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo, Anexo III, índice de qualidade das águas, p. 1-21, 2007.
3. BRASIL, **Resolução CONAMA nº357**, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.
4. BUSS, D.S.; BAPTISTA D. F. & NESSIMIAN J. L. **Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios**. Cadernos de Saúde Pública, V. 19(2): 465-473. 2003.
5. CAVALCANTI da CUNHA, A.; CUNHA FERREIRA A. H.; SOUZA ARAÚJO, J.; NAZARÉ SILVA, A.; PANTOJA, S. Monitoramento de águas de superfície em Rios estuarinos do estado do Amapá sob poluição microbiológica. **Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n., p. 191-199, jan-abr 2005.
6. DI BERNARDO, L. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. Rio de Janeiro: ABES, v.1, 1993.
7. GARCEZ, L. N. **Manual de Procedimentos e técnicas laboratoriais voltado para análises de águas e esgotos sanitários e industrial**. 2004. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, Laboratório de Saneamento, p. 1-113, 2004.
8. GOULART, M. & CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2, no 1. 9p. 2003.
9. KONIG, R.; SUZIN, C.R.H.; RESTELLO, R.M.; HEPP, L.U. Qualidade das águas de riachos da região norte do Rio Grande do Sul através de variáveis físicas, químicas e biológicas. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.3, n. 1, p. 84-93, 2008.
10. OLIVEIRA, J. A.; CAMBRAIA, J.; CANO, M. A. O.; JORDÃO, C. P. **Absorção e acúmulo de cádmio e seus efeitos sobre o crescimento relativo de plantas de aguapé e de salvinia**. Rev. Bras. Fisiol. Veg., v. 13, n. 3, p. 329-341, 2001.
11. ORTIZ, N.; GODÓI, E.L.; POLAKIEWICZ, L.; PIRES, M. A. F. Monitoramento de águas de superfície densamente poluídas- o córrego Pirajuçara – localizado na região Metropolitana de São Paulo. **Exacta**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 245-257, jul/dez. 2008.
12. PÁDUA, H. B. O cuidado com as águas. In: Série: **Águas Especiais**. Mato Grosso do Sul, n. 4, 2003.
13. SPERLING, M. V. **Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.
14. VIANA, G. M. **Sistemas públicos de abastecimento de água**. João Pessoa, 1997.