



## Análise da qualidade da água do córrego Sanga Lagoão do Ouro

**Bruna Santos (GR)<sup>1</sup>, Gabriela Thomazi (GR)<sup>1</sup>, Gabriela Piasson Gazzola (GR)<sup>1</sup>,  
Thailize Carvalho (GR)<sup>1</sup>, Uillian Kemmrich (GR)<sup>1</sup> e Calina Barros (O)<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria  
(GR) Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental.  
(O) Orientador.

### Resumo

As análises dos parâmetros químicos e físicos são de extrema importância para compreender o estudo da qualidade da água. Esse artigo tem como objetivo analisar e entender o contexto dos parâmetros de turbidez, cor, pH, condutividade elétrica, sólidos, temperatura e acidez a fim de pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante a disciplina de Avaliação da Qualidade da Água na Universidade Federal de Santa Maria. Além disso, esse artigo aplica os padrões impostos pela resolução CONAMA nº 357 alterada parcialmente pela Resolução 410/2009 e 430/2011 e pela Lei Federal nº 9.433, a qual instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos. Por fim, esse estudo também enquadra o corpo hídrico em estudo e seus múltiplos usos.

Palavras-chave: Qualidade da Água, Parâmetros Físicos e Químicos.

Área Temática: Educação Ambiental.

## Water quality of river Vacacaí Mirim source

### Abstract

*Chemical and physical parameters are the most relevant part of the water quality analysis. This article aims to analyse parameters such as turbidity, color, pH, electric conductivity, solids, temperature and acidity. In order to practice what was learned so far in the course, this article remains to subjects discussed with the lecturer during the Water Quality Testing course in University of Santa Maria. Considering the resolution CONAMA nº 357 complemented by resolution 410/2009 and 430/2011 and by Federal Law nº 9.433, which established the National Water Resources Policy, this study qualifies according to the water body classification and its multiple uses.*

Key words: Analyze the Water Quality, Chemical and Physical Parameters.

Theme Area: Environmental Education.



## 1 Introdução

A intensa contaminação dos recursos hídricos, atualmente, é causada por fontes como, efluentes domésticos, efluentes industriais e a carga difusa urbana e agrícola. A poluição das águas por efluentes domésticos e industriais é uma das maiores causas da redução na qualidade da água, portanto proporciona um aumento dos custos de tratamento para consumo humano. Dessa forma, a avaliação e o monitoramento da água são fundamentais para acompanhar o comportamento dos parâmetros físico-químicos. Além de fornecer subsídios para avaliar as condições do manancial e contribuir com informações para tomada de decisões no gerenciamento dos recursos hídricos (FIGUERÊDO, 2008).

O estudo da qualidade da água proporciona as possíveis condições de melhora para qualidade de vida das populações. Com isso, a Educação Ambiental é a principal base para formação socioambiental de um indivíduo, para conservação e difusão das informações sobre a qualidade da água, já que o saneamento está diretamente ligado às condições de um corpo hídrico o qual interfere diretamente na qualidade de vida da população.

Em decorrência dessa crescente contaminação criou-se a Lei Federal nº 9.433 de 1997, Política Nacional de Recursos Hídricos. A qual traz dentre seus instrumentos o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água. Este enquadramento visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Diversos parâmetros são determinados para caracterização de um corpo hídrico. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e determinam o uso impróprio quando seus valores são superiores aos estabelecidos para determinado uso. Tais parâmetros podem ser divididos em físicos, químicos e biológicos (VASCO, *et al.*, 2011).

Dentre os parâmetros físicos encontram-se presentes neste trabalho a cor da água, a temperatura, a turbidez, os sólidos suspensos e a condutividade. Assim como, os parâmetros químicos contidos neste trabalho, são o pH, acidez, alcalinidade, dureza, demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

Segundo a resolução CONAMA nº 357/2005, cada parâmetro possui teores máximos presentes no corpo hídrico e isto é o que define seu uso. Esses teores fundamentam os padrões de qualidade da água, os quais são fixados por órgãos públicos, com o objetivo de se certificar de que a água a ser utilizada para um determinado uso não contenha impurezas ou teor acima do máximo indicado.

Diante do exposto, o presente trabalho resultou-se através da disciplina de Avaliação da Qualidade da Água na Universidade Federal de Santa Maria pelo curso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Pode-se analisar os parâmetros físicos e químicos do córrego Sanga Lagoão do Ouro através de coletas semanais. No decorrer deste trabalho avaliamos a qualidade da água do córrego que passa pela Universidade Federal de Santa Maria considerando as variações temporais e espaciais das variáveis físicas, químicas. Dessa forma,



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

discutimos os parâmetros analisados e identificamos seus usos múltiplos e seu enquadramento, de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

### 2 Metodologia

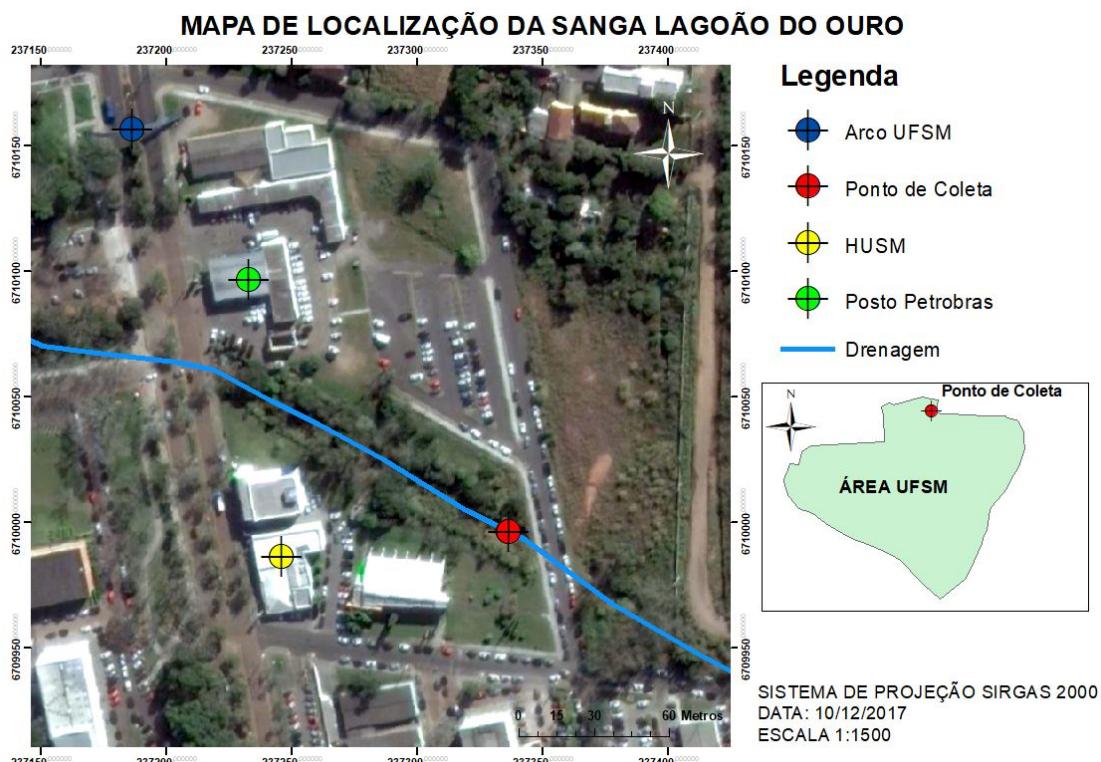
#### *Área de estudo*

A área de estudo localiza-se dentro do campus da Universidade de Santa Maria (UFSM), no município de Santa Maria, na região central do Estado do Rio Grande do Sul. O ponto de amostragem 2 localiza-se nas coordenadas S 29°42'44,4" e W 53° 42'53,8" do sistema geodésico elipsoidal datum WGS 84/UTM zone 22S.

A bacia hidrográfica do Campus, onde localiza-se o ponto de amostragem 2, situa-se em uma das nascentes do rio Vacacaí - Mirim, que por sua vez é afluente do rio Jacuí. Esta bacia possui uma área de drenagem de aproximadamente 9,7 km<sup>2</sup> e duas ocupações predominantes, uma região residencial dentro do bairro Camobi e outra área dentro do campus da UFSM (SILVEIRA, *et al.*, 2003).

A região de estudo caracteriza-se por clima subtropical úmido, com pluviosidade significativa ao longo do ano, em Santa Maria a pluviosidade média anual é de 1688 mm. Na classificação climática de Köppen-Geiger é classificado como tipo "Cfa." (precipitação abundante em todos os meses do ano).

**Figura 1** - Mapa de localização do ponto de coleta.



Fonte: Google.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

### *Coleta de amostras*

As coletas foram realizadas na camada superficial da água, manualmente em garrafas de polietileno de volume 5L com o auxílio de um balde e um funil devidamente higienizados. Em campo, o balde, a garrafa e o funil foram ambientados com água do próprio corpo hídrico. As amostras foram coletadas a montante do lugar de ambientação contra o fluxo da corrente.

Ao todo foram feitas 5 coletas, entre os meses de agosto, setembro e novembro do ano de 2017 e os parâmetros foram analisados conforme Tabela 1. As coletas foram realizadas nos dias 24/08, 11/09, 25/09, 02/11 e 06/11. No momento da coleta observou-se as condições climáticas do dia, as condições físicas nas margens do corpo hídrico, a temperatura do dia e a hora que a amostra foi coletada.

### *Procedimentos analíticos*

As amostras foram analisadas no laboratório de Engenharia de Meio Ambiente (LEMA) de análises físicas e químicas do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSM. Os parâmetros analisados estão na Tabela 1, com seus respectivos métodos de análise que foram determinados conforme metodologia descrita por Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (ALPHA *et al.*, 1995). Sendo que os parâmetros acidez, alcalinidade, dureza, DBO e sólidos foram analisadas a partir de duplicatas.

Tabela 1 – Parâmetros e métodos

Parâmetro	Método
Sólidos	Gravimétrico
Cor	Colorímetro
Turbidez	Turbidímetro
Condutividades	Condutivímetro
Temperatura	Termômetro
Acidez	Titulação por base
Alcalinidade	Titulação com ácido
Dureza	Titulação com EDTA
DBO	Winkler modificado
DQO	Oxidação por dicromato
pH	pHmetro

Fonte: autores.

### **3 Resultados**

Os resultados obtidos nas análises realizadas em aula estão apresentados na Tabela 2 abaixo, onde pode-se discutir em qual classe o corpo hídrico em estudo se encaixa.

Tabela 2 – Resultados obtidos

Parâmetro	Resultado
Sólidos	180,40 mg/L



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

Cor aparente	251,80 UC
Turbidez	24 NTU
Condutividades	0,23 mS/cm 25 °C
Temperatura	20,5 °C
Acidez	26,50 mg/L CaCO <sub>3</sub>
Alcalinidade	121,25 mg/L CaCO <sub>3</sub>
Dureza	49,50 mg/L CaCO <sub>3</sub>
DBO (fator de correção 0,850)	19,12 mg/L
pH	7,16

Fonte: autores.

A DBO resultou em 19,125 mg/L. Representando um valor acima do que prevê a Resolução do CONAMA 357/2005, que tem como valor máximo de DBO para a classe 4 de 10 mg/L. De acordo com o Manual da Funasa (2014), corpos d'água com esse valor de DBO podem estar sujeitos à poluição orgânica, com grandes chances de recebimento de esgotos domésticos.

Na proporção DQO/DBO obteve-se a relação 4,3. Pode-se dizer que há pouca matéria orgânica para o processo de biodegradação da matéria. E possivelmente marcada por interferências de efluentes industriais a montante do ponto de coleta.

Nas análises de sólidos obteve-se 180,4 mg/l de sólidos dissolvidos, o qual está diretamente relacionado a presença da cor, sais e compostos orgânicos presentes na água. O valor encontrado não ultrapassa os valores permitidos pela Resolução do CONAMA 357/2005, que preconiza o valor de 500 mg/l de sólidos dissolvidos totais para águas de consumo humano, classe 1.

O resultado do potencial de hidrogênio (pH) das amostras, resultou no valor de 7,16. Enquadrando-se no padrão de classificação classe 1 segundo a Resolução do CONAMA 357/2005 que prevê para essa classe um valor entre 6,0 a 9,0. Através desse valor nota-se que a um equilíbrio de matéria orgânica. Sabe-se que o pH é muito influenciado pela quantidade de matéria orgânica a ser decomposta, isto é, quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, uma vez que para haver decomposição de materiais são produzidas muitas substâncias ácidas como, por exemplo, o ácido húmico (FARIAS, 2006).

O valor da análise de cor aparente procedeu em 251,8 UC. Isso mostra uma grande quantidade de sólidos dissolvidos presentes nesse corpo hídrico. A grande quantidade de sólidos dissolvidos pode ser explicada pela localização desse corpo hídrico do qual não possui uma vegetação adequada tornando-o vulnerável à grande carga poluidora.

Para turbidez foi encontrado 24 NTU. Este que se enquadra na classe 1 segundo a Resolução do CONAMA 357/2005 da qual prevê valores de até 40 NTU para essa classe. Representa assim, uma baixa quantidade de sólidos em suspensão nesse local. Esse resultado pode se dar por diversos fatores como a composição do solo, vegetação do seu entorno além de fatores de origem antropogênica podendo-se citar os despejos industriais, domésticos, microrganismos e erosão.

A temperatura encontrada nas análises foi no valor de 20,5 °C. Isso pode se dar pelo período em que foi realizada a coleta, período caracterizado por temperaturas não tão



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

elevadas. As temperaturas normalmente sofrem uma grande elevação provocadas por conta de despejos industriais, no caso do valor encontrado em nossa análise isso indica que não há sinais de contaminação por esse tipo de poluição.

O valor determinado nas amostras para a condutividade elétrica na água foi de 0,231 mS/cm 25 °C. Segundo CETESB (1995), para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 0,1 a 10 mS/cm. Portanto, o valor encontrado nesta análise pode ser justificado pelas características do local que apresentam sinais de receber elevada carga de esgoto.

Nas amostras de acidez obteve-se um resultado de 26,5 mg/L CaCO<sub>3</sub>. Sabe-se que o gás carbônico é um componente habitual de acidez das águas, porém, os resultados de acidez nas amostras representam um conjunto de substâncias, e não necessariamente uma única. A origem da acidez tanto pode ser resultante da decomposição de matéria orgânica, presença de gás sulfidrício, como antropogênica por despejos industriais. (FUNASA, 2013).

O parâmetro acidez não se constitui, apesar de sua importância, em qualquer tipo de padrão, seja de potabilidade, de classificação das águas naturais ou de efluentes, o efeito da acidez é controlado legalmente pelo valor do pH (PIVELI *et al.*, 2006).

Na análise de alcalinidade obtivemos um resultado de 121,25 mg/L. Pelo resultado da determinação do pH, observa-se que a alcalinidade é devida exclusivamente à presença de bicarbonatos, como na maior parte dos ambientes aquáticos. Valores elevados de alcalinidade estão associados a processos de decomposição da matéria orgânica e à alta taxa respiratória de micro-organismos, com liberação e dissolução do gás carbônico na água. A maioria das águas naturais apresenta valores de alcalinidade na faixa de 30 a 500 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. A alcalinidade não se constitui em padrão de potabilidade, nem de classificação de águas naturais ou emissão de esgotos, sendo então, a importância deste parâmetro, concentrada no controle de determinados padrões unitários utilizados em estações de águas para abastecimento e residuais. (PIVELI *et al.*, 2006).

A determinação da dureza resultou em 49,5 mg/L CaCO<sub>3</sub>. Levou-se em consideração, na tabela 3, a escala de origem americana, já que é a mais utilizada internacionalmente. Observa-se que as águas do corpo hídrico em estudo são classificadas como branda ou mole. A dureza de origem natural deriva da dissolução de rochas ricas em magnésio e cálcio, já no caso de origem antropogênica é causada devido ao lançamento de efluentes industriais ou domésticos.

Tabela 3 – Grau de dureza das águas

mg/L CaCO <sub>3</sub>	Grau de dureza
0 - 75	Branda ou mole
75 - 150	Moderadamente dura
150 - 300	Dura
Acima de 300	Muito dura

Fonte: adaptado de Pivelli (PIVELI *et al.*, 2006).

Dessa forma, conforme a Resolução do CONAMA 357/2005, o córrego Sanga Lagoão do Ouro pode ser classificado como classe 4. Essa classificação é explicada devido ao parâmetro cor, pois o valor apresentado é elevado quando comparado ao enquadramento nas classes, sendo esta, destinada a navegação e harmonia paisagística.

O parâmetro cor pode ser removido através de métodos a base de coagulação e floculação, assim a classe do corpo hídrico em estudo pode ser reduzida para outros usos.



#### 4. Conclusões

As análises de parâmetros relacionados à qualidade da água parte de um olhar geral referente a todas interferências que um corpo hídrico recebe. O reflexo dessas interferências podem chegar na população e causar desequilíbrio na saúde da mesma. Por isso é de grande importância o estudo sobre a qualidade da água e seus parâmetros, todos esses dados devem servir para levar também a sociedade uma conscientização sobre a realidade vivida por esse recurso vital e finito. Este artigo, portanto, colabora para futuros trabalhos na área de avaliação e qualidade da água, além de servir como fonte de difusão da informação sobre as condições dessa nascente.

#### Referências

- APHA, 1995. **Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater**, 19nd Ed.: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Washington, DC.
- BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água** / Fundação Nacional de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p.
- BRASIL. **Portaria n. 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. Ministério da Saúde, Brasília, DF, 14 dez. 2014. Anexo X.
- MARINS, Rozane Valente; PAULA FILHO, Francisco José de; ROCHA, Carlos Artur Sobreira. **GEOQUÍMICA DE FÓSFORO COMO INDICADORA DA QUALIDADE AMBIENTAL E DOS PROCESSOS ESTUARINOS DO RIO JAGUARIBE**. Química Nova, Fortaleza, v. 30, n. 5, p.1208-1214, 30 jul. 2007. Anual.
- PIVELI, R. P., KATO, M. T. **Qualidade das Águas e Poluição: Aspectos Físicos - Químicos**. São Paulo, SP. 2006. 112p.
- Resolução do CONAMA Nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília, 2005.
- SILVA, Manuel O. Senra Álvares. **Análises físico-químicas para controle de estações de tratamento de esgoto**. São Paulo, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1977. 226p.
- VASCO, Anderson Nascimento do *et al.* **Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim**, Sergipe, Brasil. 2011.
- GIANSANTE, A. E. **A variação de relação DQO/ DBO em esgotos sanitários – O caso da ETE Jundiaí**. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, 2001.
- CETESB- Companhia de tecnologia de saneamento básico. **Avaliação da qualidade das águas de São Paulo**. São Paulo: Diretoria de Desenvolvimento e Transferência de Tecnologia, 1995. 94 p.



## 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 10 a 12 de Abril de 2018

**FIGUEIRÊDO, A. C. Avaliação e diagnóstico da qualidade da água do açude de apipucos,** Recife-PE. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

**FARIAS, M. S. S. Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Cabelo.** 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2006.