



# ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DO CÓRREGO MOSCADOS EM MARINGÁ-PR

Matheus Venturoso Kawano<sup>1</sup>; Vanessa de Sibie Valério<sup>2</sup>, Ricardo Andreola<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Química, UNICESUMAR, Maringá-PR, Bolsista do PIBIC/FUNADESP.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, UNICESUMAR, Maringá-PR.

<sup>3</sup> Orientador, Prof. Dr. Coordenador do Programa de Mestrado em Pós-graduação em Ciências, Tecnologia e Segurança Alimentar, UNICESUMAR, Maringá-PR.

**RESUMO:** AINDA É COMUM O DESPEJO CLANDESTINO DE ESGOTO NÃO TRATADO E OS DESPEJOS PONTUAIS DE RESÍDUOS DE OBRAS EM CORPOS D' ÁGUA, E ISTO ALTERAM A QUALIDADE DA ÁGUA E PODE CAUSAR EUTROFIZAÇÃO, O QUE LEVA A DISCREPÂNCIA DE ALGUNS PARÂMETROS. EM VIRTUDE DESTES FATOS, O PRESENTE PROJETO TEVE COMO OBJETIVO ANALISAR A QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS DO CÓRREGO MOSCADOS EM MARINGÁ/PR POR MEIO DE MEDIÇÕES DE PARÂMETROS QUE PODEM INDICAR ALTERAÇÕES NESTE AMBIENTE NATURAL. O MONITORAMENTO FOI FEITO ATRAVÉS DOS PARÂMETROS CONDUTIVIDADE, TURBIDEZ, OXIGÊNIO DISSOLVIDO, TEMPERATURA, PH, SÓLIDOS TOTAIS, ORP (POTENCIAL DE OXIDAÇÃO-REDUÇÃO), DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO), DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO), BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS, COLIFORMES TOTAIS E ESCHERICHIA COLI. PARA REALIZAR ESTE ESTUDO FORAM FEITAS QUATRO TOMADAS DE DADOS NO CÓRREGO EM PERÍODOS DE CHUVA E ESTIAGEM, SENDO QUE FORAM COLETADAS AMOSTRAS EM TRÊS PONTOS DIFERENTES, UTILIZANDO A SONDA MULTIPARÂMETRO HORIBA. OS RESULTADOS FORAM COMPARADOS COM OS VMPS (VALORES MÁXIMOS PERMISSÍVEIS) EXISTENTES PARA CERTOS PARÂMETROS, CONFORME É DETERMINADO PELA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005 POR MEIO DE TABELAS. DESSA FORMA, OBSERVOU-SE DISCREPÂNCIAS EM ALGUNS PARÂMETROS. DEVE-SE RESSALTAR QUE O CORPO D'ÁGUA SE LOCALIZA EM ÁREA URBANA E SE ENCONTRA COM MARGENS EXTREMAMENTE ERODIDAS. FOI POSSÍVEL PRESENCIAR VÁRIOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO DESCARTADOS EM UM TRECHO DA MARGEM, ALÉM DE VÁRIOS PONTOS ASSOREADOS. ESTA DEPREDACÃO É UM FATOR QUE INFLUENCIARÁ NA CLASSIFICAÇÃO FUTURA DESTE CÓRREGO. É IMPORTANTE RESSALTAR QUE ESTE TIPO DE CORPO D'ÁGUA NECESSITA DE MONITORAMENTO CONSTANTE, OBJETIVANDO ACOMPANHAR OS NÍVEIS DE POLUIÇÃO QUE PODEM ESTAR PRESENTES.

**PALAVRAS-CHAVE:** Horiba; Monitoramento; Legislação; Classificação; Qualidade.

## 1 INTRODUÇÃO

Entende-se por poluição da água a mudança de suas características causadas por quaisquer ações, resultando na degradação da qualidade, provocando impactos negativos à fauna e flora. Segundo Santos (2005) essas alterações podem ser causadas pela pedologia em seus múltiplos aspectos, pois é a responsável pela regulação da quantidade de sedimentos e suas respectivas concentrações químicas que poderão ser carregados aos cursos d'água. A agricultura tem grande importância, pois, contribui com 46% dos sedimentos presentes no curso d'água. A mesma está ligada diretamente à pecuária, visto que contribui para compactação resultando no surgimento de focos erosivos (PRATO *et al.*, 1989).

Outra causa muito significativa para a degradação da qualidade da água é a ausência ou insuficiência de saneamento adequado, resultando em despejo indesejável para os corpos hídricos, realizado por indústrias ou esgoto residencial (Resende *et al.*, 2014). No estado de São Paulo, por exemplo, ao menos 2000 áreas foram ou estão sendo utilizadas para o despejo de água residuária, sendo que em sua maioria não houve qualquer forma de controle ou investigação apropriada (Zuquette *et al.*, 2002). Para que haja lançamento de efluentes na água de qualquer fonte poluidora, direta ou indiretamente, é necessário obedecer às condições impostas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução nº430/2011 (BRASIL, 2011).



De acordo com Von Sperling (2005), a água incorpora diversas impurezas devido às suas propriedades de solvente e à sua capacidade de transportar partículas, e estas definem a qualidade da água. Então, pode-se dizer que a qualidade da água é função das condições naturais e do uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica, ou seja, é resultante da atuação do homem e de fenômenos naturais.

Com base nesta situação, o presente trabalho teve como principal objetivo, fazer uso da sonda multiparâmetro, marca Horiba, modelo U-52, para discutir aspectos relacionados à qualidade da água do Córrego Moscados em Maringá-PR, na altura onde este contorna a UNICESUMAR. Esse estudo indicou se o corpo hídrico sob análise está sofrendo degradações tendo por base a legislação CONAMA n. 357/2005 (Brasil, 2005).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de água em quatro diferentes meses do ano, considerando períodos de chuva e seca, em três locais diferentes do córrego. Dessa forma observa-se o disposto na Portaria CONAMA n.357/2005 (Brasil, 2005) que estabelece um mínimo de três amostragens ao longo do ano. Estes pontos foram demarcados por georreferenciamento com o auxílio de um GPS.

Para a determinação dos parâmetros *in loco* foi feito uso da sonda multiparâmetro da marca Horiba, modelo U-50, no próprio local da coleta de amostras para análises em laboratório. Dentre todos os parâmetros fornecidos pela sonda, os parâmetros escolhidos para análise foram pH, temperatura (°C), condutividade (mS/cm), salinidade (%), sólidos totais dissolvidos (mg/L), turbidez (uT), potencial de oxidação-redução, ORP, (mV) e oxigênio dissolvido (mg/L).

Os pontos de amostragem foram escolhidos de forma estratégica, para que representem uma melhor interpretação da qualidade de água do Córrego Moscados e que possibilitem acesso ao ponto, quando grande parte das margens encontra-se extremamente erodida e com difícil acesso. Sabe-se que o Córrego Merlo é um afluente do Córrego Moscados no trecho sob análise. Foram realizadas análises também no Córrego Merlo. Dessa forma, tomou-se amostras à montante do ponto de junção das águas dos dois córregos, em ambos e, posteriormente uma amostra foi tomada na mistura das águas.

No momento das análises, tomou-se o cuidado para colocar a sonda em águas não muito superficiais devido à instabilidade de informações, colocando-a, assim, em águas com profundidade por volta de 10 a 15 cm a partir da superfície e que se encontravam correntes, o mais longe possível de cachoeiras ou quedas de água, como preconizado pelo Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (ANA-CETESB, 2011).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Resolução CONAMA n 357/2005 classifica as águas doces em cinco classes: classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4 (Brasil, 2005). O Córrego Moscados é enquadrado na classe 3, ou seja, como dispõe a resolução, as águas podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; à pesca amadora; à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais.

Os resultados obtidos das quatro corridas ao córrego foram comparados com os valores máximos permissíveis (VMPs) da resolução CONAMA n 357/2005, para os VMPs existentes nos parâmetros analisados.

Aponta-se que no período chuvoso 1, o nível do córrego estava muito elevado o que impossibilitou as análises dos pontos 2 e 3. A Tabela 1 mostra a variação dos resultados obtidos por meio das análises *in loco* realizadas, com auxílio da sonda multiparâmetro da marca Horiba, em cada ponto. O ponto de amostragem 1 corresponde à mistura das águas dos córregos Moscados e Merlo. O



ponto 2 corresponde a amostras do Córrego Moscados. O ponto 3 corresponde às águas do Córrego Merlo.

**Tabela 1:** Resultados dos parâmetros analisados.

Parâmetro	Período chuvoso 1			Período chuvoso 2		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
T (°C)	24,7	-	-	20,95	20,62	21,29
pH	6,9	-	-	6,83	6,67	7,03
ORP (mV)	266	-	-	243	202	224
Condutividade(mS/cm)	0,195	-	-	0,159	0,203	0,189
Turbidez (NTU)	11,6	-	-	10,8	3,1	6,9
OD (mg/L)	6,7	-	-	8,09	9,97	9,51
TDS (g/L)	0,127	-	-	0,101	0,132	0,123
Salinidade (%)	0,01	-	-	0,01	0,01	0,01

A Resolução CONAMA n. 357/2005, para os corpos d'água de Classe 3, aponta valores de pH entre 6,0 e 9,0, dessa forma, todos os resultados de pH apresentados estão dentro do preconizado. Deve-se observar que em todos os pontos são apresentados valores que indicam a quase total neutralidade em pH das amostras. Porém, nos períodos de estiagem (Tabela 2) há uma variação maior nos valores de pH.

De acordo com a Resolução CONAMA n. 357/2005 o valor máximo permissível (VMP) para sólidos dissolvidos totais (SDT) é de 500 mg/L, dessa forma, pode-se observar que nenhum dos valores ultrapassou o VMP da resolução. Os valores mais elevados ocorreram no período de chuva e isso pode ser justificado pelas diferentes precipitações, e também, a questão de o córrego estar bastante assoreado em alguns pontos. A medição deste parâmetro é importante para a vida aquática no corpo d'água, visto que, quando muito elevado causa danos aos peixes.

As partículas de sólidos em suspensão presentes na água produzem turbidez. Este parâmetro está diretamente ligado à luz que penetra na água, ou seja, quanto maior a turbidez, menor a quantidade de luz no corpo d'água.

A turbidez pode ser provocada por diversas alterações no meio, sejam elas erosão, plâncton, despejo de efluentes domésticos ou industriais não tratados, dentre outros. Para este parâmetro, a Resolução CONAMA n. 357/2005 estabelece um VMP de 100 NTU. Nota-se que os valores, em todos os períodos e pontos, variaram bastante. Mas, tanto nos períodos de chuva como nos de estiagem (Tabela 2) a mesma não ultrapassou 12 NTU.

Para oxigênio dissolvido a Resolução CONAMA n. 357/2005 estabelece que o valor, para um corpo d'água de classe 3, não seja inferior a 4 mg/L. Todos os valores obtidos oscilam entre 6 a 10 mg/L, portanto, atendem a resolução, tanto no período de estiagem como no chuvoso.

O ORP (potencial de oxirredução) é um parâmetro essencial, visto que o mesmo indica se a água é oxidante ou antioxidante. Nos valores obtidos no Córrego Moscados, o ORP variou de 200 a 340 mV. Notou-se que este parâmetro foi mais alto nos períodos de estiagem (Tabela 2).



Outro parâmetro importante, é a condutividade da água. Este indica a quantidade de minerais presentes no meio. No caso dos córregos analisados, a condutividade variou de 0,150 a 0,190 mS/cm. Para este parâmetro não há VMP na legislação mencionada.

**Tabela 2:** Resultados dos parâmetros analisados.

Parâmetro	Período de estiagem 1			Período de estiagem 2		
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
<b>T (°C)</b>	21,82	21,39	22,14	20,94	20,57	21,34
<b>pH</b>	7,57	7,59	7,35	6,74	6,51	6,91
<b>ORP (mV)</b>	362	344	343	235	185	217
<b>Condutividade (mS/cm)</b>	0,184	0,183	0,183	0,194	0,19	0,189
<b>Turbidez (NTU)</b>	3,6	2,3	4,4	5,6	7,5	5,7
<b>OD (mg/L)</b>	9,08	9,18	8,83	7,39	9,9	9,61
<b>TDS (g/L)</b>	0,12	0,118	0,119	0,126	0,127	0,123
<b>Salinidade (%)</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

#### 4 CONCLUSÕES

Os parâmetros analisados por meio da sonda Horiba estão situados dentro dos valores máximos permissíveis pela Resolução CONAMA n. 357/2005. Entretanto, alguns parâmetros, como por exemplo a DBO5, não satisfizeram o VMP da legislação vigente.

Devemos ressaltar que nos três pontos de amostragem, Merlo, Moscados e a mistura de ambos encontrou-se margens extremamente erodidas e com muito lixo, como sacolas plásticas e objetos domésticos. Algumas partes de ambos os córregos estavam extremamente assoreadas.

O percurso de ambos os córregos estudados se dá em área urbana. Verificou-se descarte ilegal de resíduos sólidos proveniente de uma construtora com empreendimento próximo ao fundo de vale que dá acesso aos córregos. É de extrema importância que se faça monitoramento constante destas águas superficiais.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS/COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **ANA/CETESB:** Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. 2 ed. São Paulo, 2011. 326 p.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília: Sema, 2011.



BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357**, de 18 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, Brasília, 2005.

PRATO, T., SHI. H., RHEW, BRUSVEN, M. Soil erosion and non point source pollution control in na Idaho watershed, **Journal of Soil and Water Conservation**, Fort Collins, CO, v.44, n.4, p.323-328, 1989.

RESENDE, J., C., Qualidade da água e ictiofauna do córrego São José, São Carlos (SP): ênfase nos impactos gerados por lixão desativado. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 287-300, set./dez., 2014.

SANTOS, N. A. P. **Influência do uso e da cobertura do solo na qualidade da água na Bacia do Rio das Velhas**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2005.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ZUQUETTE, V. L. Caracterização geofísica de áreas utilizadas para disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Geociências**: Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 1, n. 32, p. 119-134, 2002.