

PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS EM CORPO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS

Roselaine Cristina Rejei Reinehr¹

Letiane T Hendges²

Fernando Henrique Borba³

Resumo:

Os recursos hídricos são fundamentais para a existência dos seres vivos, contudo, o aumento da população e o consequente acréscimo na geração de águas residuárias, vem sendo uma das principais causas da poluição dos recursos hídricos. Dessa forma, se faz necessário a análise e o monitoramento de um conjunto de características físico-químicas, para o controle da qualidade dos corpos hídricos. Esta pesquisa teve o objetivo de analisar os parâmetros da água do Arroio Clarimundo, localizado no município de Cerro Largo/RS. Os pontos de coleta e análise estão distribuídos ao longo do arroio, sendo o primeiro ponto no começo do perímetro urbano, o segundo no meio do perímetro urbano e último no exutório. Assim, as coletas e análises da água nos pontos foram realizadas antes da chuva e 24 h após a chuva. Os parâmetros analisados foram Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cor, turbidez, Sólidos Totais (ST), ferro total dissolvido, temperatura, condutividade, Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogênionico (pH). Considerando a DBO, no primeiro ponto de coleta, antes e após a chuva, teve-se a diminuição da mesma. Para os pontos 2 e 3 antes da chuva verificou-se um aumento da concentração de MO ao longo do arroio, no período após a chuva observou-se a diminuição da DBO, onde ocorre muito possivelmente a diluição MO. A cor apresentou uma maior concentração de partículas no período anterior a chuva e diluição do material particulado no período pós chuva e um aumento deste parâmetro ao longo do arroio. A turbidez apresentou valores maiores no exutório, sendo que os valores elevados representam maior quantidade de material em suspensão, que é transportado para o arroio pelas águas superficiais. A presença de ST aumentou ao longo do percurso, sendo que antes da chuva teve-se um menor efeito da diluição, já no período chuvoso houve um maior arraste de sedimentos transportados devido ao efeito da erosão laminar. Verificou-se também que a concentração de ferro no P1 é maior no período antes da chuva do que depois da chuva, valores maiores de ferro, como o observado no P3 depois da chuva, podem ser devido ao intemperismo da rochas e carreamento das partículas através do escoamento superficial. O fator que se destaca é o aumento da temperatura do Arroio após passar pela cidade de Cerro Largo, devido provavelmente ao despejo de esgotos sanitários. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos são adicionados, então os valores elevados podem indicar características de ação antrópica. O déficit de oxigênio ao longo do trecho pode ter ocorrido devido à alta

carga orgânica. A pequena variação no pH pode significar uma ótima capacidade de tamponamento do corpo hídrico, de modo que, os valores determinados do pH variaram em uma faixa de neutralidade. Compreende-se que quanto mais o Arroio Clarimundo, avança na cidade, pior são os parâmetros físico-químicos de qualidade das suas águas. Acredita-se que essa queda na qualidade da água é devido a contribuição de efluentes domésticos provenientes da cidade de Cerro Largo, que não possui estação de tratamento de esgoto.

Palavras-chave: águas superficiais; poluição hídrica; características físico-químicas

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS EM CORPO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS

¹ Aluno de graduação. cristina.regei321@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. letiane.hendges@gmail.com. Co-autor

³ Docente. fernando.borba@uffs.edu.br. Orientador



PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS EM CORPO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO/RS

1. INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são fundamentais para a existência dos seres vivos e ao desenvolvimento social, econômico e político. Os mananciais hídricos configuram-se por ser fontes de água, subterrâneas ou superficiais, que podem ser usadas no abastecimento público (CALHEIROS et al., 2004; PASSOS, 2009).

Contudo, o aumento da população e o conseqüente acréscimo na geração de águas residuárias, oriundos de diversos setores como industriais, domiciliares entre outros, vem sendo uma das principais causas da poluição dos recursos hídricos. Isso porque, as águas residuárias são muitas vezes descartadas sem o prévio tratamento provocando a poluição dos corpos hídricos (VON SPERLING, 2005).

Dessa forma, se faz necessário a análise e o monitoramento de um conjunto de características físico-químicas, para o controle da qualidade dos corpos hídricos. Neste contexto, esta pesquisa teve o objetivo de analisar os parâmetros da água do Arroio Clarimundo, localizado no município de Cerro Largo – RS. Os parâmetros analisados foram Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), cor, turbidez, Sólidos Totais (ST), ferro total dissolvido, temperatura, condutividade, Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogênionico (pH). Estes parâmetros foram analisados nos períodos de estiagem e após a ocorrência de precipitação.

2. METODOLOGIA

2.1 Caracterização dos pontos de amostragem

A coleta da água para a análise em laboratório e as análises *in situ* foi realizada no município de Cerro Largo, ao longo do Arroio Clarimundo e Encantado. Na Figura 1 observa-se as nascentes dos Arroio Clarimundo e Encantado, bem como os pontos de coleta de água e análise da água *in situ*, sendo o primeiro ponto no começo do perímetro urbano, o segundo no meio do perímetro urbano e último no deságüe no Rio Ijuí. Assim, as coletas e análises da água nos pontos foram realizadas antes da chuva e 24 h depois da chuva.



Figura 1 - Nascente do Arroio Clarimundo e do Encantado, pontos de coleta e foz.

2.2 Análise dos parâmetros físico-químicos

Para a caracterização foram analisados os parâmetros físico-químicos, seguindo a metodologia da American Public Health Association (APHA, 2005), conforme pode-se observar na Tabela 1

Tabela 1 - Referências metodológicas dos parâmetros físico-químicos

Parâmetro	Referência	Equipamento	Unidade
Cor aparente	2120 APHA	Del Lab – DLA-COR	Pt-Co
DBO _{5,20}	5210 B APHA	BODTrak II	mg L ⁻¹ O ₂
OD	4500 G APHA	Sonda YSI Professional Plus	mg L ⁻¹ O ₂
pH	4500 APHA	MS Tecnopon – mPA 210	-
ST	2540 B APHA	-	mg L ⁻¹
Temperatura	2550 B APHA	Sonda YSI Professional Plus	°C
Turbidez	2130 APHA	MS Tecnopon – TB 1000P	NTU
Ferro Dissolvido	3500 B APHA	Espectrofotômetro – GBA - SavantAA	mg L ⁻¹

3. RESULTADOS e DISCUSSÕES

3.1 Análises em laboratório

Os resultados das amostras para cada um dos pontos de coleta em períodos de estiagem e pós-chuva, totalizando 6 análises por parâmetro podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Parâmetros de caracterização, respectivos a os pontos P1, P2 e P3.

Parâmetros	Antes da chuva			Depois da chuva		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
DBO (mgO ₂ L ⁻¹)	10,0	22,5	44,4	4,3	11,0	5,7
Cor (uC)	157,1	194,6	194,6	64,70	100,9	150,0
Turbidez (NTU)	23	25,5	29,5	18,73	19,5	20,6
Ferro dissolvido (mg L ⁻¹)	8,2	2,9	1,8	1,48	2,8	11,1
ST (mg L ⁻¹)	2,4	21,2	322	0,21	10,46	241,5

Analisando a DBO, no primeiro ponto de coleta (P1), antes e após a chuva, tem-se a diminuição, podendo ser ocasionada pelo processo de diluição da MO. Segundo Libânio (2010) se a água for natural, pode-se dizer que, serão necessárias 10 mg de oxigênio dissolvido para estabilizar, no período de 5 dias e a temperatura de 20 °C, a MO biodegradável contida em 1,0 L da amostra. E no mesmo ponto só que após a chuva serão necessárias 4,3 mg de oxigênio dissolvido para que ocorra degradação da MO, dentro das mesmas condições. Sendo um parâmetro importante para caracterizar corpos hídricos, possibilitando avaliar a quantidade de MO presente no meio (VON SPERLING, 2005).

Para os pontos 2 e 3 antes da chuva verifica-se um aumento da concentração de MO ao longo do arroio, provocado possivelmente pelo lançamento de efluentes domésticos. Avaliando o ponto 2 e 3 no período após a chuva observa-se a diminuição da DBO, onde ocorre muito possivelmente a diluição MO, devido

possivelmente a assimilação desta por parte do corpo hídrico, facilitando o processo de autodepuração deste.

A cor é produzida devido a reflexão da luz em partículas presentes na água (PINHEIRO; BORGES, 2013). Devido a isso, pode-se dizer que esta tem sofrido influência do regime hidrológico, podendo-se sugerir que a variação deste parâmetro esteja ligada a um fator de diluição ou concentração das partículas presentes no corpo d'água. Com isso, tendo uma maior concentração de partículas no período anterior a chuva e diluição do material particulado no período pós chuva. Considerando o aumento desse parâmetro ao longo do arroio pode-se dizer que a cor tenha sido influenciada pelo arraste de material particulado neste trajeto.

A turbidez é a interferência que a luz sofre ao passar por uma amostra de água, devido a presença de partículas em suspensão (METCALF; EDDY, 2003). Neste contexto, pode-se dizer que a turbidez sofreu variação, ao longo do trajeto, apresentando valores maiores no exutório, sendo que os valores elevados representam maior quantidade de material em suspensão, que é transportado para o arroio pelas águas superficiais. Pode-se dizer que este parâmetro pode ter sofrido influência do regime hidrológico do corpo d'água, fazendo com que houvesse aumento na turbidez nos pontos de amostragem antes e posterior a chuva.

A presença de sólidos em águas residuais pode influenciar diversos parâmetros físicos e químicos, como por exemplo a turbidez, absorvância, condutividade e OD dessas águas, pois, estes estão diretamente atrelados a distribuição e o tamanho das partículas (METCALF; EDDY, 2003; NUVOLARI et al., 2011). Percebe-se através da Tabela 2 que este parâmetro aumenta ao longo do percurso.

Antes da chuva tem-se um menor efeito da diluição e um maior tempo de contato entre água e solo/rocha, com isso pode-se explicar o aumento deste parâmetro no período anterior a chuva. Contudo, no período chuvoso há um maior arraste de sedimentos transportados devido ao efeito da erosão laminar, podendo ser a causa do aumento observado ao longo do trajeto no período pós chuva.

O ferro é um parâmetro fundamental na análise de qualidade de água, isso porque, por meio do intemperismo das rochas, propicia a chegada desse elemento nos corpos de água (FRANCO, 2008). Verifica-se que a concentração de ferro no P1 é maior no período antes da chuva do que depois da chuva, isso pode ser explicado pelo fato do ponto apresentar uma mata ciliar ao redor do arroio, que possivelmente impede o carreamento de solos e a ocorrência de processos de erosão.

Valores maiores de ferro, como o observado no P3 depois da chuva, pode ser devido ao intemperismo da rochas e carreamento das partículas através do escoamento superficial para o corpo hídrico, bem como pelos processos de erosão nas margens. Além de que nas análises depois da chuva, há um significativo aumento de ferro ao longo do corpo hídrico, no entanto antes da chuva devido a um menor volume da água e por consequência menor velocidade de escoamento o ferro pode ter precipitado, reduzindo sua concentração.

3.2 Análise *in situ*

Na Tabela 3 observa-se resultados obtidos para a análise realizada *in situ*, através da sonda multiparâmetro.

Tabela 3 - Dados coletados com a sonda multiparâmetro.

Parâmetro	Antes da chuva			Depois da chuva		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3

Parâmetro	Antes da chuva			Depois da chuva		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Temperatura (°C)	20,2	21	24,8	21,9	23,1	24,9
Condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	109,3	123,2	173,1	124,1	129,3	183,2
OD ($\text{mgO}_2\text{L}^{-1}$)	2,3	2,0	1,5	2,7	2,2	1,6
pH	7,1	7,3	7,2	7,0	7,2	7,3

A temperatura pode influenciar à solubilidade de substâncias, à velocidade ou taxa de diversas reações, diminuir a solubilidade de gases e a concentração de OD (LIBÂNIO, 2010; JORDÃO; PESSÔA 2011). O fator que se destaca é o aumento da temperatura do Arroio após passar pela cidade de Cerro Largo, devido provavelmente ao despejo de esgotos sanitários.

A condutividade pode representar uma medida indireta da concentração de poluentes, em geral níveis superiores a $100 \mu\text{Scm}^{-1}$ indicam ambientes impactados. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, então os altos valores podem indicar características de ação antrópica (CETESB, 2009). Também pode estar relacionada com a presença de íons, partículas carregadas eletricamente, dissolvidos na água. Sendo assim, os valores encontrados podem estar relacionados com a quantidade de íons dissolvidos, a qual pode variar também de acordo com a temperatura e o pH (BUZELLI; DA CUNHA SANTINO, 2013).

O OD, é um dos parâmetros mais importante para verificação da qualidade de um ambiente aquático (LIBÂNIO, 2010). O déficit de oxigênio ao longo do trecho pode ter ocorrido devido à alta carga orgânica. Podendo-se assumir a inexistência de equilíbrio no meio aquático, pois águas poluídas apresentam baixa concentração de OD em decorrência do consumo de oxigênio pelos microrganismos para realizar decomposição aeróbia (RAMOS et al., 2016). Mais fatores que podem ter influenciado são as perdas para a atmosfera e respiração de organismos aquáticos, além de valores elevados de turbidez e cor, que podem dificultar a penetração dos raios solares (CETESB, 2009; BUZELLI; DA CUNHA SANTINO, 2013).

A pequena variação no pH pode significar uma ótima capacidade de tamponamento do corpo hídrico, de modo que, os valores determinados do pH variaram em um faixa de neutralidade, possivelmente devida à contribuição geológica da região. As variações do pH em um corpo hídrico determinam o tipo de fauna e flora que habitam o local, sendo que o pH neutro é o que possibilita uma maior estabilidade do meio e diversificação dos ecossistemas, permitindo o desenvolvimento de diferentes espécies (CETESB, 2009; LIBÂNIO, 2010).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que quanto mais o Arroio Clarimundo, avança na cidade, pior são os parâmetros físico-químicos de qualidade das suas águas. Acredita-se que essa queda na qualidade da água é devido a contribuição de efluentes domésticos provenientes da cidade de Cerro Largo, que não possui estação de tratamento de esgoto.

De maneira geral, a contaminação das águas é resultado da crescente urbanização e industrialização, bem como a deficiência na coleta e tratamento de esgoto. Fazendo-se necessário um sistema de saneamento no município de Cerro Largo para a melhoria desses parâmetros e consequentemente da qualidade da água.

5. REFERÊNCIAS

APHA. American Public Health Association. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21^a Ed. Washington – DC: APHA, 2005.

BUZELLI, G. M.; DA CUNHA SANTINO, M. B. “Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP.” Revista Ambiente & Água VOL. 8, pag. 186-205. 2013.

CALHEIROS, R. DE O.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V. & CALAMARI, M. Preservação e Recuperação de Nascentes, Comitê de Bacias Hidrográficas do Piracicaba, Capivarí, Jundiá, Piracicaba, 2004.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. São Paulo, 2009.

FRANCO, R. A. M. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Córrego do Coqueiro. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Engenharia, UNESP, pag. 84, 2008.

JORDÃO, E. P.; PESSÔA, A. C. Tratamento de esgotos Domésticos. 6^a ed., Rio de Janeiro/ RJ, 2011.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. Editora Átomo, 3^a ed., Campinas / SP, 2010.

METCALF, L.; EDDY, H. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4. ed. Revisado por George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel. Mc GrawHill, New York, 2003.

NUVOLARI, A.; MARTINELLI, A.; TELLES, D. D.; RIBEIRO, J. T.; MIYASHITA, N. J.; RODRIGUES, R. B.; ARAUJO, R. Esgoto Sanitário: coleta, transporte e reuso agrícola. 2^a ed. São Paulo, 2011.

PASSOS, M. M. Aspectos Relevantes da poluição das águas. Dissertação (Monografia pós-graduação em Direito Ambiental). Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro/RJ 2009.

PINHEIRO, L. A.; BORGES, J. T. Avaliação Hidroquímica Qualitativa das Águas do Baixo Rio Negro. Revista Eletrônica de Petróleo e Gás RUNPETRO, 2013.

RAMOS, F. O.; BARROS, C. L.; DE SOUSA, I. C.; BARROS, L. C.; CEZAR, R. B. “Avaliação da qualidade da água dos mananciais superficiais do projeto Pólo de fruticultura irrigada São João Porto Nacional - TO” Tocantins, 2016.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vols. Vol. 1, 3^a. Belo Horizonte, 2005.