

## Análise da Qualidade da Água da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim/RS

RODRIGUES, Mateus Fonseca<sup>1</sup>; GOMES, Sara Helena Raupp<sup>2</sup>; VIANA, Francine Vicentini<sup>2</sup>; LEITE, Tatiane Lotufo<sup>2</sup>; QUADRO, Maurizio Silveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – mateusfr@ig.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A ocupação territorial urbana e agrícola modificam a paisagem do meio, transformando os recursos naturais utilizados e sub-aproveitados pelas populações humanas. O ciclo iniciado pelo consumo de recursos se completa com a conseqüente geração de resíduos. Os efeitos desse ciclo são perceptíveis, em um primeiro momento, no âmbito das pequenas bacias hidrográficas onde estas populações e suas atividades estejam localizadas (ALMEIDA e SCHWARZBOLD, 2003).

Para a avaliação da qualidade dos corpos hídricos afetados pela utilização dos recursos naturais pelas populações, foi desenvolvido o índice de Qualidade das Águas (IQA), cuja função é avaliar a qualidade da água bruta, visando seu uso para o abastecimento público após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2009).

O desenvolvimento de índices de qualidade de água tem como objetivo transformar as informações, geradas pelos monitoramentos, em uma forma mais acessível e de fácil entendimento pelas pessoas envolvidas no gerenciamento deste recurso e principalmente pelas populações que utilizam estes mananciais (ANDRADE, 2005).

Segundo a CETESB a criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram as variáveis a serem avaliadas, o peso relativo e a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores “rating”.

O IQA é constituído por nove parâmetros:

- Parâmetros físicos: turbidez (uT) e temperatura (°C);
- Parâmetros químicos: ph, NTK (mgN/L), Fósforo (mg/L), Oxigênio Dissolvido (mg/L), Sólidos Totais (mg/L) e Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L);
- Parâmetros biológicos: coliformes termotolerantes..

Este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água da Bacia da Lagoa Mirim, situada no estado do Rio Grande do Sul, através dos parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (IQA), realizando assim uma comparação entre seus principais resultados e os prováveis motivos dos mesmos. Parâmetros que não fazem parte do IQA, porém apresentam extrema importância também foram analisados, como, Demanda Química de Oxigênio (mg/L), salinidade (%), cloretos (mCl.L<sup>-1</sup>), coloração (uc) e condutividade (ms).

### 2. METODOLOGIA

A Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim esta localizada entre os paralelos 31°30' e 34°30'S e entre os meridianos 52° e 56°O, correspondendo a uma

superfície de aproximadamente 62.250km<sup>2</sup> (47%) em território brasileiro e 33.000km<sup>2</sup> (53%) em território uruguaio, constituindo uma bacia transfronteiriça.

A Lagoa Mirim, como corpo de água principal da bacia, possui uma área aproximada de 3.749km<sup>2</sup>, uma extensão de 185km e uma largura média de 20km, estando ligada à Lagoa dos Patos através do Canal São Gonçalo, o qual, por sua vez, apresenta uma extensão de 76km. Está dividida em oito bacias hidrográficas menores que são: no lado brasileiro, a bacia do São Gonçalo (9147km<sup>2</sup>) – cujo principal afluente é o Rio Piratini –, a bacia do Arroio Grande (4080km<sup>2</sup>) – que incorpora o próprio Arroio Grande e o Arroio Chasqueiro – e a bacia do Litoral (6.416km<sup>2</sup>), onde estão localizados o Banhado do Taim e a Lagoa Mangueira, entre outras menores; no lado uruguaio, a bacia do Tacuari (5143km<sup>2</sup>), a bacia do Cebollati (17328 km<sup>2</sup>), a bacia do Sarandi (1266 km<sup>2</sup>) e a bacia do São Miguel (6933km<sup>2</sup>); na divisa entre Brasil e o Uruguai está a bacia do Rio Jaguarão (8188km<sup>2</sup>).

As coletas de amostras de água na Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim foram realizadas mensalmente, foram selecionados 15 pontos de coleta compreendendo a lagoa em toda sua extensão e seus principais afluentes (Figura 1). O período de amostragem é referente aos meses de julho e agosto de 2013, considerando assim a média de resultados dos dois meses para a realização do cálculo de IQA.

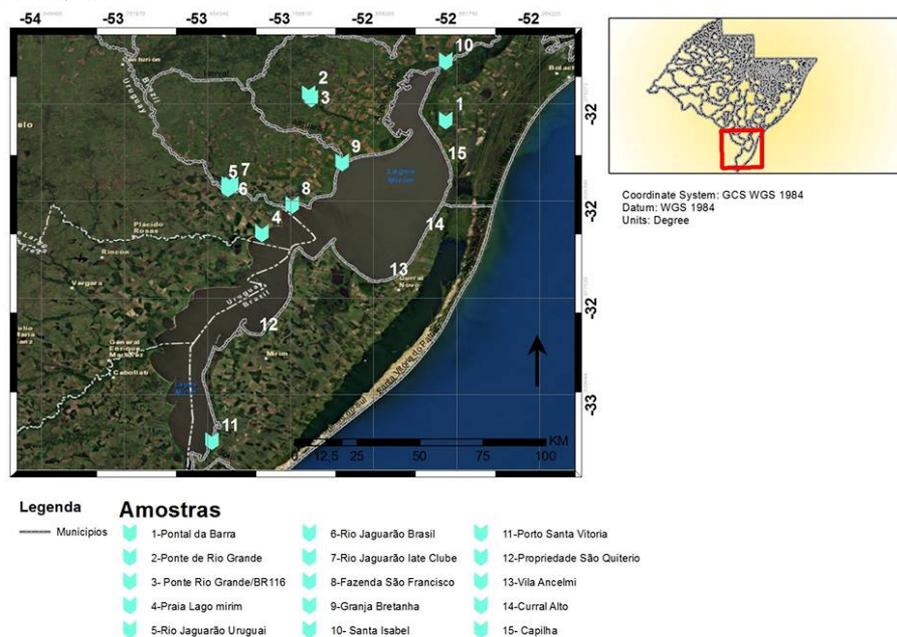


Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem

Para a realização da análise dos parâmetros físicos e químicos, a amostra foi coletada em frascos plásticos com capacidade de 1L. Porém, para a análise dos parâmetros biológicos foram utilizados frascos de vidro de 250 mL, devidamente autoclavados e analisados antes de 24 horas de armazenamento. Os parâmetros analisados no Laboratório de Águas e Efluentes da Lagoa Mirim, foram realizados conforme descritos pela Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (21th, APHA, 2005).

O IQA foi calculado pela seguinte fórmula:

$$IQA = \frac{\sum_{i=1}^n q_i w_i}{\sum_{i=1}^n I_i}$$

Onde, IQA – índice de qualidade de água: um número entre 0 e 100;

$q_i$  – qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro: um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;

$w_i$  – peso correspondente ao  $i$ -ésimo parâmetro: um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade; e

$n$  – número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Os valores do IQA podem considerar a qualidade da água analisada nas seguintes categorias:

<b>Categoria</b>	<b>Valores</b>
ÓTIMA	$91 < IQA < 100$
BOA	$71 < IQA < 90$
RAZOÁVEL	$51 < IQA < 70$
RUIM	$26 < IQA < 50$
PÉSSIMA	$IQA \leq 25$

Fonte: ANA

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados da tabela 01, os pontos 1, 4, 6, 8, 9, 10, 14 e 15 apresentaram valores de IQA abaixo da média dos 15 pontos de coleta. Onde destes, os pontos 6, 8, 9 e 10 apresentaram valores de IQA abaixo de 51, significando assim que a Bacia da Lagoa Mirim nestes pontos encontram-se com uma qualidade considerada RUIM segundo os parâmetros utilizados pelo Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 01 – Valores e média do IQA

<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>	<b>Localização</b>		<b>IQA</b>
1	Praia Pontal	S 32°20'052"	W 052°35'59,8"	51,96
2	Ponte Arroio Grande	S 32°14'22,3"	W 053°05'23,4"	66,3
3	Ponte Arroio Gr. Br 116	S 32°15'19,9"	W 053°15'26,5"	57,34
4	Praia Lago Mirim	S 32°44'38,7"	W 053°04'52,3"	52,91
5	Rio Jaguarão/Uruguai	S 32°34'47,3"	W 053°22'46,9"	55,94
6	Rio Jaguarão/Brasil	S 32°34'10,9"	W 053°22'37,2"	50,47
7	Rio Jaguarão Iate Clube	S 32°34'17,9"	W 053°22'01,1"	55,59
8	Fazenda São Francisco	S 32°38'25,6"	W 053°08'56,8"	48,4
9	Granja Bretanha	S 32°29'14,0"	W 052°58'14,9"	50,34
10	Vila Santa Isabel	S 32°07'13,3"	W 052°35'59,8"	49,69
11	Porto Sta. Vitória	S 33°29'051"	W 053°26'09"	62,9
12	Salso	S 33°06'34"	W 053°16'06"	60,1
13	Vila Ancelmi	S 32°54'31"	W 052°48'08"	56,95
14	Curral Alto	S 32°44'45"	W 052°40'22"	52,06
15	Capilha	S 32°29'23"	W 052°35'33"	52,48
<b>Média</b>				<b>54,86</b>

Para os pontos considerados com IQA ruim, é possível observar os valores unitários para cada parâmetro analisado, de acordo com a Tabela 02, referente aos pontos 6, 8, 9 e 10.

Tabela 02 – Resultados obtidos

Ponto	pH	Turb.	OD	DBO	Pt	NTK	Sólidos	Coliformes
6	8,01	112	7,62	0,25	1,92	4,61	154	117
8	8,65	108,5	6,9	1,95	0,54	6,37	340	>1600
9	7,93	96	8,29	1,6	1,75	8,05	175	803
10	8,53	121	7,48	<0,1*	0,8	8,15	195	801

Estes pontos apresentam como características comuns os resultados de turbidez, sólidos e coliformes termotolerantes mais elevados que os demais, contribuindo assim para a diminuição do valor do índice.

A obtenção deste índice pode estar relacionado a características dos pontos 6, 8, 9 e 10, pois diferente dos demais, estes apresentaram uma qualidade ruim de água que pode ser devido a urbanização (pontos 6 e 10) e a prática de pecuária (ponto 8) e avicultura (ponto 9).

A provável má disposição e a falta de tratamento dos efluentes podem ocasionar nos pontos amostrados, valores elevados de coliformes termotolerantes, sendo este fator como um dos principais agentes para o baixo valor de IQA nestes pontos. Já para o ponto 6, o elevado valor de fósforo (Pt) devido a grande urbanização nas margens do Rio Jaguarão foi considerado o principal agente causador pelo baixo valor de IQA.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com as análises realizadas e calculando-se o IQA foi possível concluir que, de forma geral, a Lagoa Mirim, nos pontos e períodos amostrados, apresentou qualidade de água razoável.

Para os pontos considerados com IQA ruim, foi possível se observar que os resultados alterados foram relacionados principalmente em relação ao uso da Bacia, como agricultura, agropecuária ou ocupação.

O projeto obteve um razoável Índice de Qualidade de Água, de acordo com a classificação da ANA, embora, de acordo a resolução de N° 357 do CONAMA, estas amostras não se enquadram na classe 3, que é a classificação mínima em águas para dessedentação de animais e irrigação.

É importante salientar a necessidade de continuidade na amostragem, visto que é imprescindível verificar se ocorrerá alteração nos valores de IQA ao longo da lagoa, para então avançar no projeto visando identificar quais as principais fontes de poluição e recomendar ações mitigadoras para tais situações.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VON SPERLING, Marcos. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. Belo Horizonte, UFMG: Editora UFMG, 2007.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água. Acessado em: 04 de setembro. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>

ALMEIDA, M. A.B. SCHWARZBOLD, A. **Avaliação Sazonal da Qualidade das Águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com Aplicação de um Índice de Qualidade de Água (IQA)**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Montenegro, 2003.

ANDRADE, E.M. et al. **Índice de qualidade de água, uma proposta para o vale do rio Trussu, Ceará**. Ciência Agronômica, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Índice de Qualidade de Águas**. Brasília.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índice de Qualidade de Águas**. São Paulo.