

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ARROIO SÃO LOURENÇO, ATRAVÉS DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

THAÍS NOBLE RODRIGUES<sup>1</sup>; LUANA NUNES CENTENO<sup>2</sup>; NANTYARA BORGES  
BANDEIRA<sup>3</sup>; MARIANE DE LIMA CAMPOS<sup>4</sup>; ÂNDRIA DA SILVA PEREIRA<sup>5</sup>;  
SAMANTA TOLENTINO CECCONELLO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas – *thaisnoble21@gmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal Pelotas, Campus Porto – *luananunescenteno@gmail.com*

<sup>3</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense – *nantyaraborgess@gmail.com*

<sup>4</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense – *mahreligare@gmail.com*

<sup>5</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense – *andriaspereira@yahoo.com.br*

<sup>6</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Pelotas - *satolentino@pelotas.ifsul.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional tem causado um acentuado aumento na demanda por recursos naturais. De acordo com BOTTINO et al. (2010) processos como a urbanização, atividades agropecuária e industrialização, vem interferindo diretamente na disponibilidade e qualidade da água doce para o consumo humano. BLUME et al. (2010) declaram que a qualidade de vida e a qualidade da água de uma população estão intimamente interligadas. Os autores acrescentam que dentre os recursos naturais, os recursos hídricos são um dos mais afetados por atividades antrópicas.

Para avaliar os impactos gerados sobre a qualidade da água é necessário analisar as suas variações temporais, bem como os processos físicos, químicos e biológicos, que ocorrem de maneira dinâmica em uma bacia hidrográfica (BILGIN; KONANÇ, 2016; MONICA; CHOI, 2016).

Diante disso, é primordial monitorar a qualidade da água, pois através desse monitoramento é possível acompanhar os processos de uso dos corpos hídricos, de modo que os reflexos de seus efeitos sobre as características qualitativas possibilitem propor ações de controle e gestão ambiental (CENTENO, 2017; SOUZA, 2015).

Dentre as principais ferramentas para se analisar a qualidade de água tem-se o Índices de Qualidade da água (IQA), que foi proposto pela *National Sanitation Foundation* (NSF) dos Estados Unidos no ano de 1970. E adaptado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), no ano de 1975, e desde então vem sendo utilizado como ferramenta de monitoramento ambiental e suporte à tomada de decisão (BLUME et al., 2010).

O uso do IQA permite ainda através de informações resumidas prever as condições do manancial superficial ao longo do tempo, reduz custos, tempo e fornece resultados de fácil interpretação (ABREU; CUNHA, 2015, SPERLING, 2005).

Diante disto este estudo teve como objetivo analisar a qualidade da água de um trecho do arroio São Lourenço através de um índice de qualidade da água.

### 2. METODOLOGIA

#### 2.1. Caracterização da área

O Arroio São Lourenço está localizado a uma latitude 31°21'55" sul e a uma longitude 51°58'42" oeste, estando a uma altitude de 19 metros. Sua população estimada até o ano de 2014 era de 44.935 habitantes.

A área de estudo deste trabalho foi o ponto GER 50, localizado no Arroio São Lourenço e localizado na Bacia do Camaquã dentro da Região da Bacia Litorânea (FEPAM, 2018). O Arroio São Lourenço fornece água bruta para a

Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN para que possa abastecer todo a zona urbana e parte da zona rural do município de São Lourenço do Sul, através da Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada no município. As coordenadas geográficas do referido ponto são: Latitude 31°22'29.94" Sul; Longitude 51°58'1.33" Oeste (Figura 1).

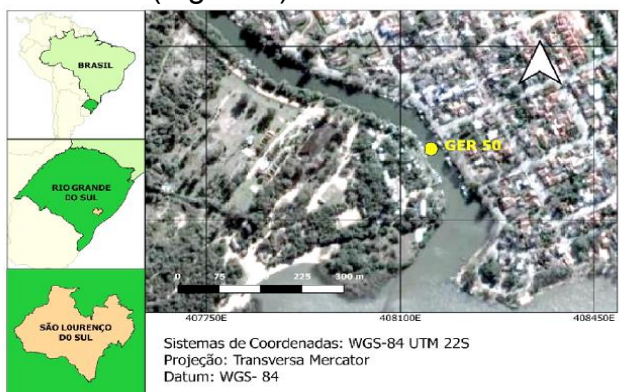


Figura 1: mapa de localização.

A principal atividade econômica de São Lourenço é a agropecuária, com destaque para suínos, bovinos, laticínios, milho, feijão, soja, arroz, batata, cebola, fumo, aspargo, pimenta, alho e amendoim (FEPAM, 2018). Também são importantes a indústria do couro e o turismo, que conta com uma importante quantidade de hotéis, pousadas e restaurantes (FEPAM, 2018).

## 2.2. Obtenção das variáveis limnológicas

Foram utilizados neste estudo os dados secundários de qualidade da água disponibilizados livremente pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM/RS), que é responsável pelo monitoramento da qualidade dos corpos d'água da Região das Bacias Litorâneas desde 1992, sendo que os dados utilizados foram de 2005 a 2013. As coletas e análises de água ocorrem a cada seis meses, contemplando os períodos chuvoso e seco.

Os parâmetros analisados para o monitoramento da região hidrográfica são: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5</sub>), Coliformes Termotolerantes (CT), Potencial Hidrogeniônico (pH), Nitrogênio Total (NT), Fósforo Total (PT), Turbidez (TH), Sólidos Totais (ST), Temperatura da Água (T<sub>H2O</sub>). As coletas foram realizadas pela FEPAM, de acordo com a metodologia descrita por CETESB (1987). Os métodos analíticos bem como a preservação das amostras seguiram os procedimentos definidos por APHA, 2005.

A variabilidade temporal da qualidade da água foi comparada com informações pluviométricas disponibilizadas pela Agência Nacional de Águas – ANA. O posto utilizado foi o de nome Arroio São Lourenço (código 03151003), localizado na Latitude 31°22'3" Sul e Longitude 51°59'12" Oeste, com dados compreendidos entre os anos de 2005 a 2013.

## 2.3. Índice de qualidade da água

Para a associação dos parâmetros e para a aglomeração final foi empregado o método de aglomeração multiplicativa, calculados segundo a Equação 2, cujos valores variam de 0 a 100.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Equação (1)

Em que:

IQA: Índice de Qualidade de Água para cada manancial da bacia hidrográfica do rio São Francisco entre 0 e 100;






$q_i$ : qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro, obtido a partir da padronização dos dados, com base na Equação 1, bem como de um escalonamento em função de sua concentração ou medida, para que o número estivesse entre 0 e 100;

$w_i$ : 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 variáveis utilizadas no cálculo do IQA.

Ademais utilizou-se uma classificação diferenciada estabelecida para o estado do Rio Grande do Sul, que varia entre ótima e péssima, sendo quanto mais alto o valor, melhor a qualidade da água (Tabela 1).

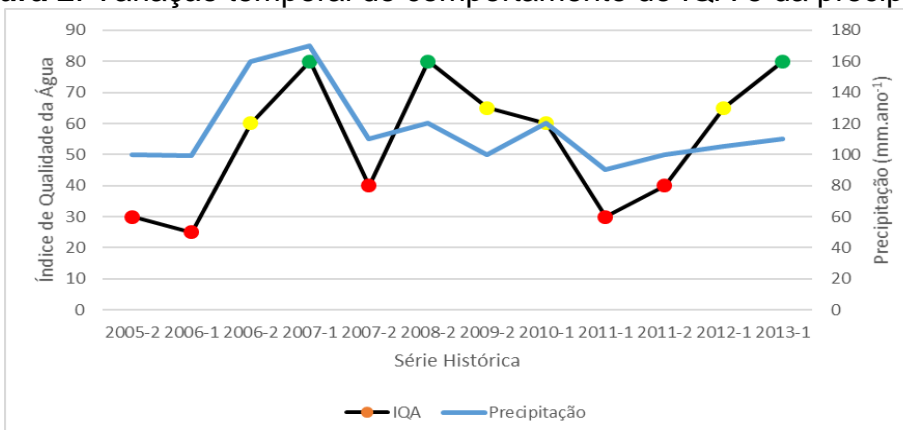
**Tabela 1:** Classificação IQA usada neste estudo

Classificação	Cor	Valos Atribuído
Ótima		$90 \leq IQA \leq 100$
Boa		$70 \leq IQA < 90$
Aceitável		$50 \leq IQA < 70$
Ruim		$25 \leq IQA < 50$
Péssima		$0 \leq IQA < 25$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando os resultados do cálculo do IQA com a precipitação média anual (Figura 2), observa-se que nos períodos com menor precipitação, ou seja, em 2005-2, 2006-1, 2007-2, 2009-2 e 2011-1, o IQA se manteve na faixa “Ruim”, com exceção de 2009-2 em que esteve na faixa “Aceitável”, o que pode ter influência de 2008-2, onde o IQA estava na faixa “Boa”.

**Figura 2:** Variação temporal do comportamento do IQA e da precipitação



Ademais se encontrou na faixa “Ruim em 2011-2, por conseguinte em 2012-1 e 2013-1, a qualidade desta água passou sequencialmente para aceitável e “Boa”. Cabe destacar, que a máxima precipitação máxima ocorrida nesta série histórica foi de aproximadamente 170 mm, no ano de 2007-1, onde o índice de qualidade da água passou do período anterior, onde estava aceitável, para “Boa”.

Todavia é pertinente destacar, que a medida que aumentou a precipitação a qualidade da água no trecho analisado do arroio São Lourenço passou para uma faixa superior. Isto se deve a diluição dos poluentes presente no corpo hídrico, devido ao maior volume de água nos corpos hídricos (SPERLING, 2005).

Por fim, destaca-se que para se ter uma visão global dos fatores que alteram a qualidade de um determinado manancial e assim poder inferir sobre ações de controle e gestão é pertinente a análise simultânea da hidráulica deste manancial, bem como do manejo e uso do solo (CENTENO, 2017).

#### 4. CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível concluir que, o IQA é uma boa ferramenta para verificar a qualidade da água de mananciais, mas que apenas a interpretação do IQA isoladamente não é suficiente para ter uma visão global dos seus resultados, necessitando assim de dados secundários, como os de precipitação.

Através da análise conjunta do IQA com a precipitação foi possível obter informações resumidas e prever as condições do manancial superficial ao longo do tempo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. H. M.; CUNHA, A. C. Qualidade da água em ecossistemas aquáticos tropicais sob impactos ambientais no Baixo Rio Jari-AP: **Biota Amazônia**, v. 5, n. 2, p. 119–131, 2015.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21ª ed. Washington: American Public Health Association. APHA/AWWA/WEF, 2005.
- BILGIN, A.; KONANÇ, M. U. Evaluation of surface water quality and heavy metal pollution of Coruh River Basin (Turkey) by multivariate statistical methods. **Environmental Earth Sciences**, [s.l.], v. 75, n. 12, p.1029-1047, jun. 2016. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s12665-016-5821-0>
- BLUME, K. K. et al. Water quality assessment of the Sinos River, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4 Suppl, p. 1185–1193, 2010. Acesso em: 12 jun. 2016.
- BOTTINO, F.; et al.. Calibration of QUAL2K model in Brazilian micro watershed: effects of the land use on water quality. **Acta Limnologica Brasiliensia**, vol. 22, no. 4, p. 474-485 out. 2010.
- CENTENO, Luana Nunes. **Proposta metodológica para a construção de índices de qualidade da água na bacia hidrográfica Piratini-São Gonçalo-Mangueira, RS**. 2017. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ppg em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1987. **Guia de coleta e preservação de amostras de água**. CETESB, São Paulo, SP, Brasil.
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Roessler – FEPAM. **Monitoramento da qualidade da água da região hidrográfica das bacias litorâneas**. Site oficial da FEPAM. 2018.
- MONICA, N.; CHOI, K. Temporal and spatial analysis of water quality in Saemangeum watershed using multivariate statistical techniques. **Paddy and Water Environment**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.3-17, 6 jan. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s10333-014-0475-6>.
- SOUZA, M. F. **Qualidade da água do canal São Gonçalo-RS/Brasil - uma avaliação hidroquímica considerando seus usos múltiplos**. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2015.
- SPERLING, Marcos Von. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3ª Edição. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Editora da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2005.