

# AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) DE DUAS NASCENTES NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP

Manoel, L.O.<sup>1\*</sup> Carvalho, S.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNESP/Campus Ilha Solteira/SP, e-mail: [leticia.is@gmail.com](mailto:leticia.is@gmail.com)

<sup>2</sup>UNESP/Campus Ilha Solteira/SP, Departamento de Biologia e Zootecnia

## Introdução

A nascente é um sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, integrando à rede de drenagem superficial (FELIPPE, 2009), sendo de extrema importância para a manutenção do equilíbrio hidrológico, geomorfológico e biológico (FELIPPE, 2012). A água que jorra de uma nascente formará um pequeno córrego que irá contribuir para o volume de água de outro curso, portanto, o desaparecimento desta resultará na redução do número de cursos d'água, significando a diminuição da disponibilidade de água doce para diversos usos (CASTRO, 2001). Atualmente a exploração desordenada dos recursos naturais, o uso inadequado dos solos, o desmatamento irracional e o uso indiscriminado de fertilizantes, corretivos e agrotóxicos vêm ocasionando inúmeros problemas ambientais, principalmente em áreas de nascentes e ribeirinhas, alterando a qualidade e quantidade de água drenada pela bacia (PINTO, 2003). É, portanto necessário avaliar e monitorar, de forma objetiva e adequada, a qualidade das águas com o uso de poucos e significativos parâmetros para diferentes áreas e diversos fins. Tal necessidade é um desafio que tem sido enfrentado, na maior parte das vezes, com a otimização do monitoramento e utilização de Índices de Qualidade de Água (IQA), que consiste no emprego de variáveis que se correlacionam com as alterações ocorridas numa determinada bacia, sejam estas de origem antrópica ou natural (TOLEDO; NICOLELLA, 2002).

Dessa forma, procurou-se com este estudo, avaliar a qualidade da água por meio do monitoramento de parâmetros físico-químicos e biológicos, utilizando-se o Índice de Qualidade da Água (IQA) de duas nascentes na microbacia do córrego Caçula, no município de Ilha Solteira - SP.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado na microbacia do córrego Caçula, município de Ilha Solteira, região noroeste do Estado de São Paulo. As amostras de água foram coletadas durante o período de estiagem e no período chuvoso, com periodicidade mensal, entre os meses de maio de 2012 a fevereiro de 2013, em duas nascentes (N1 e N2). A primeira (N1) consiste na nascente do córrego das Lagoas, localizada nas coordenadas geográficas 20° 29' 31.0"S e 51° 17' 17.4" O e 365 metros acima do nível do mar. Este local caracteriza-se pela ausência da área de preservação permanente (APP), e pelo leito raso e alargado, quase todo ocupado por espécies vegetais invasoras, como: *Brachiaria* sp. (capim) e *Typha* sp. (taboa) e a segunda

(N2) consiste na nascente do córrego do Ipê localizada com posicionamento geográfico 20° 27' 25.4" S e 51° 18' 33.7" O e 366 metros acima do nível do mar, caracterizada pela formação de um represamento, sendo a montante parcialmente composto por mata ciliar, seguido da cultura da cana-de-açúcar e aglomerado de lotes rurais (Figura 1).

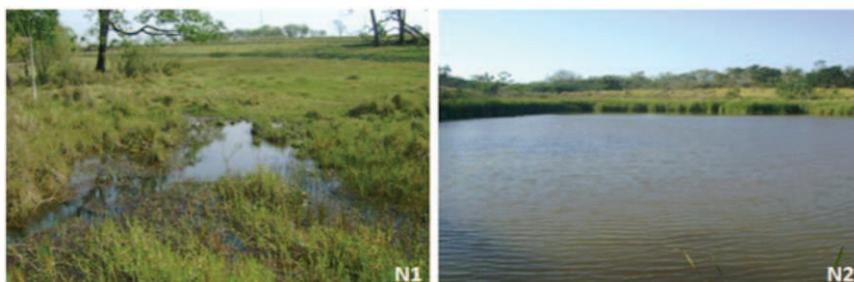


Figura 1. Imagens ilustrativas dos pontos amostrados para as análises de água. N1 - Córrego das Lagoas e N2 – Córrego do Ipê, Ilha Solteira-SP.

As amostras de água foram coletadas em frasco de polietileno. No campo foi feita a medição da temperatura da água, utilizando termômetro portátil em horário das 09h00min às 11h00min. As análises experimentais foram realizadas no laboratório de Saneamento do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (UNESP), as amostras foram avaliadas através dos métodos analíticos baseados no *Standard Methods for Examinations of Water and Wastewater*.

Com o intuito de avaliar o atual estado das águas das nascentes foi calculado o IQA seguindo a metodologia padronizada pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2003). O IQA das nascentes foi calculado pelo produto ponderado das notas atribuídas a cada característica de qualidade de água: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (cinco dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez.

Os valores do índice (IQA) variam entre 0 e 100 (Tabela 1) e conforme o seu valor reflete a interferência por esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos.

<b>Categoria</b>	<b>Ponderação</b>
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Tabela 1. Classificação do IQA

A partir da coleta e análise da água foi realizada a análise de IQA, o qual consiste em um índice desenvolvido pela *National Sanitation Foundation*, USA. Para cálculo do IQA usa-se

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

a fórmula multiplicativa cuja expressão é:

Sendo:

IQA= Índice da qualidade da água

$q_i$  = qualidade do parâmetro  $i$  obtido através da curva média específica

$w_i$  = peso atribuído ao parâmetro, em função de sua importância na qualidade.

### Resultados

Com base nos valores obtidos para as características OD, coliformes termotolerantes, pH, DBO, fósforo total, temperatura, nitrogênio, turbidez, e sólidos totais calcularam-se os valores de IQA. As nascentes apresentaram de forma geral IQA de classificação “Boa”.

Podemos notar que a nascente 1, apresentou o valor de IQA calculado (58,31), na estação seca, o que significa uma qualidade da água “boa” para esta nascente. Na estação chuvosa, porém apresentou padrão “regular” com o valor 47,17 para o IQA. Já na nascente 2, o valor de IQA calculado (69,54), na estação seca, apresentou uma água que foi classificada como de “boa” qualidade, o mesmo acontecendo na estação chuvosa, com o valor de 51,97.

Na Tabela 2 estão apresentados os valores de IQA e a classificação das nascentes.

Tabela 2. Valores de IQA e classificação das nascentes.

Nascente	IQA médio (seca)		IQA médio (chuvosa)	
	Valor	Classificação	Valor	Classificação
1	58,31	Boa	47,17	Regular
2	69,54	Boa	51,97	Boa

Observou-se a redução no valor do IQA da estação seca para a chuvosa nas duas nascentes estudadas, concordando com estudos realizados por Borges (2009), que também observou esta situação na nascente do ribeirão do Funil, no município de Ouro Preto, MG. O autor explica que o escoamento superficial pode ter contribuído para tal fato, favorecendo a entrada de contaminante de origem fecal e de carga orgânica, além do aumento do volume de água, possibilitando o revolvimento do fundo e ressuspensão de partículas elevando a concentração da turbidez, sólidos e da demanda bioquímica de oxigênio.

Podemos constatar na figura 2, que na época das chuvas houve queda no valor do IQA, devido ao grande aumento da turbidez e sólidos totais da água, principalmente na nascente 1 (córrego das Lagoas).

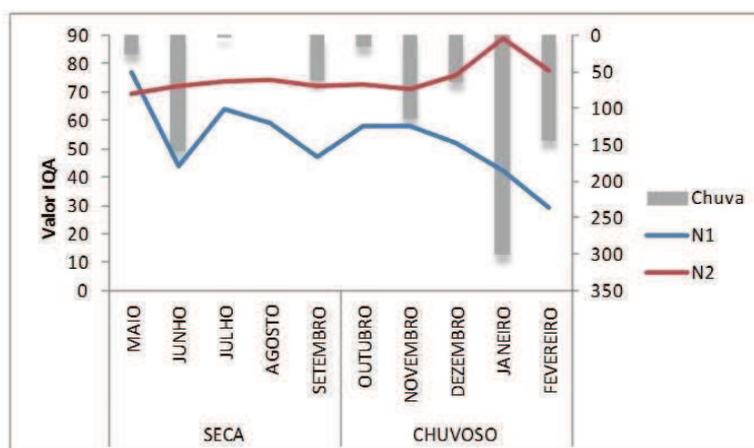


Figura 2. Precipitação pluviométrica (mm), para o período de maio de 2012 a fevereiro de 2013 para as duas nascentes (N1 e N2) na microbacia do córrego Caçula, no município de Ilha Solteira – SP.

Isto ocorreu, provavelmente, ao fato de este ponto estar mais suscetível ao carreamento do solo e ao transporte de sedimentos na bacia, devido a ausência de matas ciliares.

### Discussão e Conclusões

A aplicação do IQA mostrou que as águas das nascentes estudadas enquadra-se em classes que vão de regular a boa, mas vale salientar que na região não houve a visão preservacionista dos recursos naturais durante seu desenvolvimento, sendo predominante a ocupação desordenada dos solos, inclusive das áreas de proteção dos mananciais, em favor da expansão da fronteira agrícola e da pecuária. Por sua vez, a proteção das nascentes, incluindo o manejo de terras em nível de bacias hidrográficas é uma forma mais eficiente de uso dos recursos de uma região, pois visa à preservação e melhoria da quantidade e qualidade da água.

### Referências

- BORGES, D.V.C. **Avaliação da qualidade da água e ocorrência de cianobactérias do ribeirão do Funil, Ouro Preto-MG**. 2009. 159p. Dissertação (Mestrado em Engenharia ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.
- CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. Recuperação e conservação de nascentes. Centro de Produções Técnicas. **Serie Saneamento e Meio-Ambiente**, Manual nº 296. Viçosa, 84p, 2001.
- CETESB – COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BASICO E DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, p.264, 2003.
- FELIPPE, M. F. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação de Belo Horizonte - MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

FELIPPE, M.F.; JÚNIOR, A.P.M. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte - MG. **Geografias (UFMG)**, v. 8, n. 2, p. 8-23, 2012.

LOPES, F.B.; TEIXEIRA, A.S.; ANDRADE, E.M.; AQUINO, D.N.; ARAÚJO, L.F.P. Mapa da qualidade das águas do rio Acaraú, pelo emprego do IQA e geoprocessamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 3, p. 392-402, 2008.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e proposta de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)-UFLA, Lavras, MG.

TOLEDO, L. G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agricola**, v.59, n. 01, p. 181-186, 2002.