

**ELABORAÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA (IQA) PARA UM
PONTO AMOSTRAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO GLÓRIA,
UBERLÂNDIA – MG**

Jean Roger Bombonato Danelon

Universidade Federal de Uberlândia

jean.geoufu@yahoo.com.br

Silvio Carlos Rodrigues

Universidade Federal de Uberlândia

silgel@ufu.br

Resumo

A análise e monitoramento das águas de uma bacia hidrográfica são de grande relevância em nosso cenário atual, pois, nelas que muitas das atividades realizadas pela sociedade se baseiam. Os estudos sobre qualidade de água remontam das décadas de 1950 e 1970, onde se passou a entender a necessidade de cuidado com os recursos hídricos, e assim viu-se também a precisão de avaliá-los. Foi nesse momento que metodologias de análise passaram a ser utilizadas para tal fim e o emprego dos índices de qualidade de água (IQA) foram umas dessas metodologias. Desse modo o presente estudo objetiva analisar a qualidade das águas da bacia hidrográfica do Córrego do Glória a partir de um ponto amostral da mesma, utilizando um IQA.

Palavras-chave: IQA, Córrego do Glória, Uberlândia.

Abstract

The analysis and monitoring of water in a river basin are of great relevance in our current scenario because, in them that many of the activities undertaken by the company are based. Studies on water quality back in the 1950s and 1970s, where he came to understand the need to watch out for the water resources, and so saw up the accuracy of evaluating them. It was then that analysis methods are now used for that purpose and the use of water quality indices (WQI) was one of these methodologies. Thus this study aims to analyze the water quality of the watershed of Glória stream from a sample point of it, using a WQI.

Keywords: WQI, Glória Stream, Uberlândia.

Introdução

A evolução e o desenvolvimento das atividades humanas têm ocasionado notável piora na qualidade dos cursos d'água, e como existe uma relação entre os vários cursos d'água, a probabilidade que uma alteração dessa natureza possa prejudicar uma grande área é eminente

Recebido em 12/12/2014 / Aprovado para publicação em 31/05/2017.

OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, v.8, n.21, p. 94-103, set/2017.

(TAKI FILHO; SANTOS, 2009).

Devido às alterações ocasionadas pela interferência humana ocorrente das mais variadas formas e intensidades, as quais podem vir a causar de maneira concentrada, através da descarga de efluentes domésticos e industriais, ou de forma difusa a partir do uso de defensivos agrícolas e manejo inadequado do solo (SPERLING, 2007). É nesse contexto que se dá a necessidade do monitoramento constante ou periódico da qualidade de água em bacias hidrográficas.

A água atualmente é o recurso natural de maior relevância no planeta, este fato se dá devido aos seus múltiplos usos, os quais estão relacionados ao consumo humano, atividades agrícolas e industriais. Dessa forma fica claro o cenário de dependência que a sociedade tem frente aos recursos hídricos, pois, estes são necessários tanto para a sua sobrevivência quanto para o desenvolvimento de suas atividades socioeconômicas.

A qualidade das águas também está relacionada a sobrevivência de toda a biodiversidade do planeta e não somente da vida humana. Todos os ecossistemas do planeta possuem água na sua dinâmica de funcionamento, e a escassez ou contaminação desta, causa alterações diretas nesses ciclos de funcionamento (Tundisi, 2006).

De acordo com Sperling (2005) a qualidade da água de uma bacia hidrográfica pode ser representada por uma série de parâmetros que são capazes de expor suas principais características, sendo estas físicas, químicas ou biológicas. Estas por sua vez resultam de um conjunto de fatores os quais podem ser geomórficos, climáticos, hidrológicos e biológicos (Hunsaker et al., 1998).

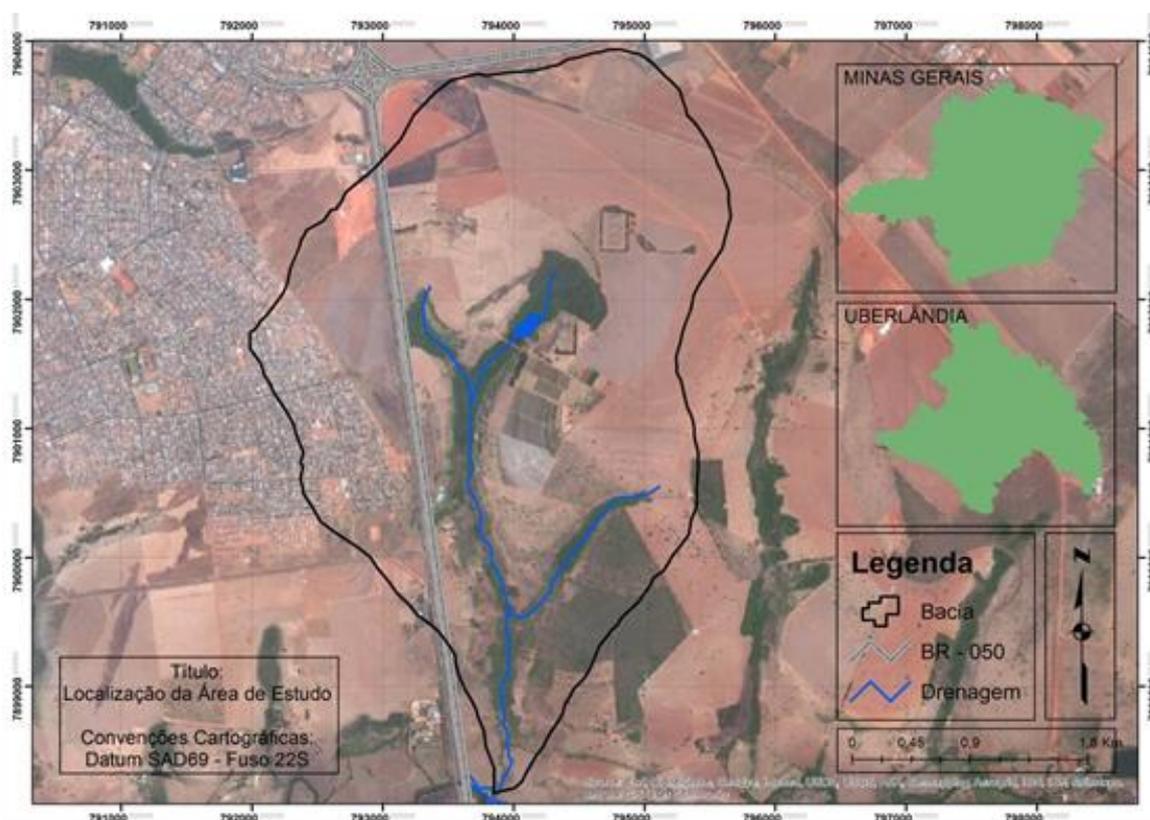
Os parâmetros indicadores físicos são de certa maneira os mais facilmente notados pelos usuários dos recursos hídricos uma vez que apresentem alterações, pois, nestes as alterações estão relacionadas a coloração, sabor e odor, as quais são notadas pelos sentidos humanos e animais (Libânio, 2010).

Quanto às características químicas das águas é possível dizer que estas embora possam necessitar de análises laboratoriais para que efetivamente se indique alterações em seus níveis, se faz possível constatar indícios de modificações em seus padrões por meio da observação destes indícios. A exemplo das alterações na concentração de ferro (Fe) em um determinado curso d'água ou reservatório que pode ser percebida devido ao fato de o ferro aferir a água um odor característico, assim como alterações nos níveis de Oxigênio Dissolvido (OD) e pH podem causar a mortandade de peixes e outros componentes do hábitat aquático (Sperling, 1995; Libânio, 2010).

Nesse contexto aparentemente óbvio sobre a grande relevância dos recursos hídricos e de sua conservação para a sustentabilidade da vida no planeta, são inúmeras as regiões que atualmente enfrentam dificuldades devido a escassez ou a falta de água em condições adequadas para uso.

Sendo assim o presente estudo objetiva analisar os níveis de qualidade de água encontrados na bacia hidrográfica do Córrego do Glória, situada entre as coordenadas geográficas 18°57'30"S e 48°12'00"W no município de Uberlândia – MG, e realizar a elaboração de um IQA para um ponto amostral da mesma.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autor, 2013.

Materiais e Métodos

Na realização das análises de água foi escolhido um ponto de amostragem no decorrer do curso do córrego, de modo que fosse possível conseguir uma representatividade das águas da bacia. Deste modo achou-se coerente a utilização de um ponto amostral (PA) próximo a foz

do Córrego do Glória para que dessa forma as interferências ocorridas nas demais áreas da bacia pudessem ser levadas em consideração as análises.

As coletas foram realizadas no dia 26/03/14 de acordo com a APHA *American Public Health Association* (2005) utilizando a metodologia dos *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. As amostras coletadas foram enviadas para análise 12 horas após o período de coleta, a qual ficou sobre responsabilidade do Laboratório de Ensaio em Alimentos e Meio Ambiente – LAMAM / SENAI de Uberlândia (Tabela 1).

Tabela 1 – Metodologia de Análise utilizada.

Parâmetro	Metodologia
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mgO₂/L)	Água - Determinação de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) - ABNT NBR 12614 - MAI/1992 - Método de incubação (20°C - cinco dias); Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 5210 D.
Fósforo Total (mg/L)	Água - Determinação de fósforo - ABNT NBR 12772 - NOV/1992 - Método colorimétrico pelo fosfato vanadomolibdato; Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 4500 PE.
Nitrogênio Total (mg/L)	Água - Determinação de Nitrogênio Orgânico, Kjeldahl e Total - Método macro e semimicro Kjeldahl - ABNT NBR 13796 - ABR 1997.
Oxigênio Dissolvido (mgO₂/L)	Águas - Determinação de oxigênio dissolvido - ABNT NBR 10559 - DEZ/1988 - Método Iodométrico de Winkler. Água - Determinação de oxigênio dissolvido -

	ABNT NBR MB 3030 - ABR/1989 - Método do eletrodo de membrana; Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 4500 O.
pH	Água - Determinação do pH - ABNT NBR 9251 - FEV/1986 - Método eletrométrico; Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 4500.
Sólidos Totais (mg/L)	Água - Determinação de Resíduos (Sólidos) ABNT NBR 10664 - ABR/1989 - Método gravimétrico; Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 2540 B.
Turbidez (NTU)	Standart Methods for the Examintaion of Water and Wastewater, 22st edition 2012 - Method 2130.

Fonte: APHA (2005).

Os cálculos que geraram o índice de qualidade de água, seguiram a metodologia do IQA das NSF (National Sanitation Foundation) o qual também é utilizado no Brasil pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2006b).

Resultados e Discussões

O PA 03 foi o ponto amostral que apresentou o pior IQA (36,30) dentre os pontos analisados e de fato, não só pelos valores expressos pelos resultados das análises, mas também pelo que era notado a partir da percepção. No local de coleta do PA 03 a água apresentava-se leitosa (com coloração acinzentada) e com forte odor de material em decomposição, era possível também encontrar uma grande quantidade de lixo no local, lixo este que era trazido pelas águas do córrego em picos de cheia nos eventos chuvosos, e com a

posterior redução da vazão do córrego esses materiais eram depositados nas margens, galhos de árvores próximas ao leito do rio, cercas e etc.

Figura 2: Imagens ilustrativas das condições visuais das águas do PA 03



Fonte: Autor, 2014.

O ponto amoral 03 apresentou irregularidades em quatro dos nove parâmetros analisados, sendo estes o OD, FT, DBO e CF. Com exceção do CF que apresentou níveis acima dos permitidos apenas em uma das campanhas, os três outros parâmetros obtiveram valores insatisfatórios em duas ou mais campanhas, tendo assim um percentual de 50 a 75% de amostras em desacordo as normas ambientais vigentes.

Vale ressaltar que todos os parâmetros que se apresentaram em desacordo com a R357/05, são parâmetros indicadores de distúrbios de qualidade de água relacionados diretamente a despejos de esgotos domésticos (Valente et al, 1997; Sperling, 2004; Libânio, 2010; Tucci, 2010).

Tabela 2: Resultados encontrados para o PA estudado.

PONTO 03	Tipo	PRIMEIR A CAMP.	SEGUND A CAMP.	TERCEIR A CAMP.	QUARTA CAMP.
	Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg O ₂ /L)	11,90	0,10	10,30	0,10
	Fosforo Total (mg/L)	1,00	0,90	1,00	0,45
	Nitrogênio Total (mg/L)	1,40	1,39	1,40	1,40
	Oxigênio Dissolvido mg O ₂ /L)	0,46	5,70	0,10	1,20
	pH	6,71	7,04	8,15	7,82

	Sólidos Totais (mg/L)	39,00	47,00	48,00	29,00
	Temperatura	25,00	25,00	25,00	25,00
	Turbidez (NTU)	10,77	21,80	17,64	13,16
	Coliformes Termotolerantes (UFC/mL)	1,40	1,20	1,40	12,00
	IQA	37,36	56,73	35,23	28,38

Fonte: Autor, 2014.

PONTO 03	
IQA - MÉDIA	39,43
IQA - MEDIANA	36,30

Fonte: Autor, 2014.

Os despejos residuais domésticos são ricos em Fósforo e Nitrogênio Orgânico (representados no presente estudo por FT e NT), compostos estes conhecidos como macro nutrientes, pois são alguns dos principais nutrientes exigidos nos processos biológicos (EPA, 1978^a; 1978^b). Processos estes responsáveis, por exemplo, pelo rebaixamento dos níveis de OD presentes no PA 03, pois, os efluentes domésticos que atingem as águas de um córrego chegam com elevados teores de nitrogênio orgânico, o qual em contato com a água passa pelo processo de redução a partir da hidrólise da ureia, transformando o nitrogênio orgânico em nitrogênio amoniacal (NH₃). Posteriormente o grupo das bactérias *nitrossonomas* passa a atuar nas moléculas de amônia, causando o processo de oxidação da amônia, convertendo-a em nitrito (NO₂⁻) e por fim o nitrito pode ser oxidado pela ação de outro grupo de bactérias as *nitrobacters*, onde é obtido o nitrato (NO₃⁻).

Todos esses processos que envolvem a sintetização do nitrogênio orgânico demandam de oxigênio, haja vista que as bactérias que atuam nestes são classificadas como aeróbicas (bactérias e utilizam oxigênio).

Não somente o processo que envolve o nitrogênio orgânico consome o oxigênio das águas. O fósforo é outro macro nutriente abundante em esgotos domésticos, e é utilizado em

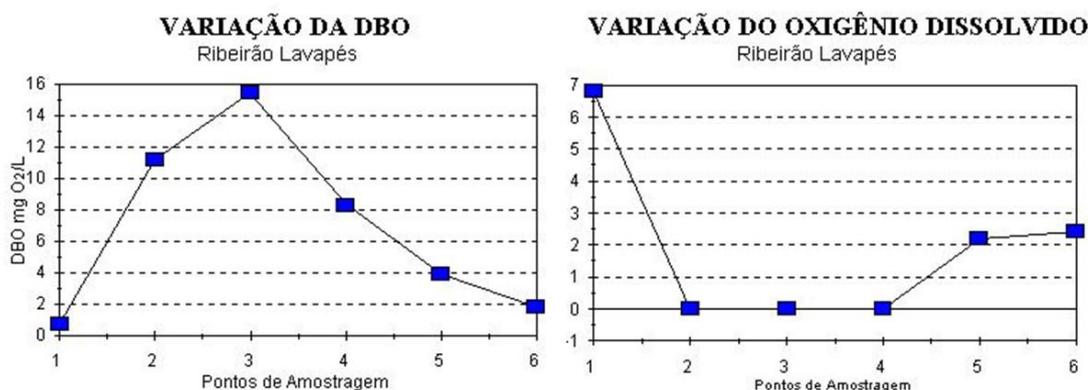
grandes quantidades nos processos aeróbicos, pois o mesmo é exigido em grande quantidade pelas células dos seres vivos (Kato, 1983).

O DBO o qual foi um dos parâmetros que se apresentou em desacordo a normais ambientais no PA 05 se configura como sendo um indicador do consumo de oxigênio necessário às bactérias na estabilização da matéria orgânica carbonácea (Libânio, 2010).

Portanto, é a dinâmica de processos e transformações que envolvem o FT, NT e DBO, que torna possível compreender a dinâmica DBO – OD, já mencionada anteriormente, pois, a mesma também ocorreu em outros pontos amostrais, porém não com características ligadas diretamente aos despejos domésticos.

A relação DBO – OD é apresentada no trabalho de Valente (1997) onde o mesmo desenvolve o estudo do DBO, OD e DQO (Demanda Química de Oxigênio) no Ribeirão Lavapés, Botucatu – SP. No estudo de Valente (1997) é possível notar como a entrada de efluentes domésticos no sistema hídrico contribui para alteração dos níveis de OD e DBO e sua relação inversa (Figura 8).

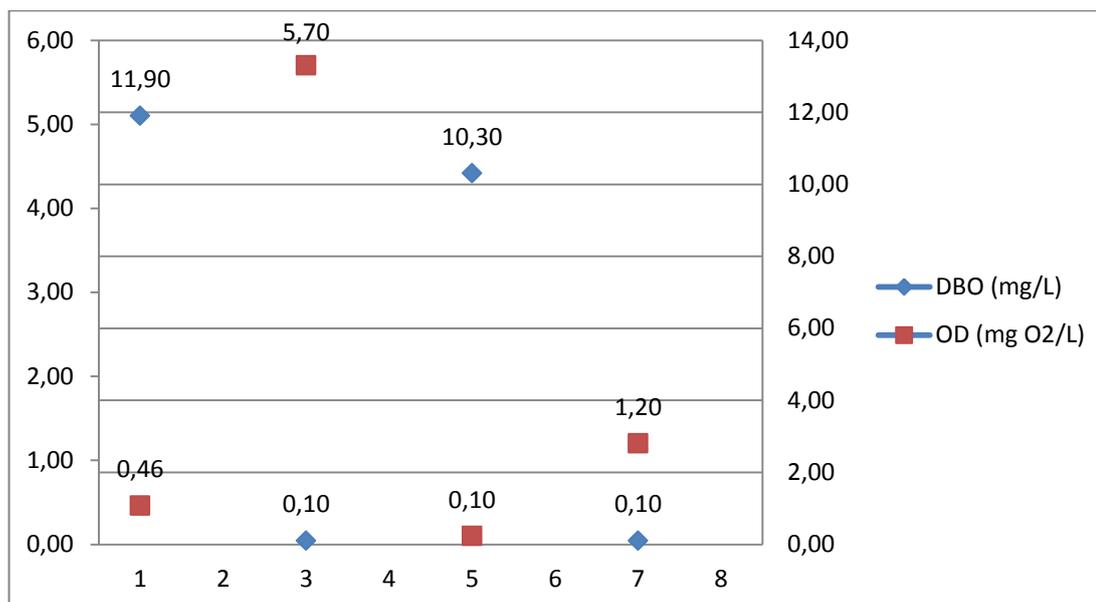
Figura 3: Relação DBO - OD apresentada no trabalho de Valente (1997).



Fonte: Valente, 1997.

A figura 8 apresenta os gráficos do trabalho de Valente (1997) referente às variações de DBO e OD no decorrer dos pontos de amostragem, sendo possível notar que a variação nas parábolas dos gráficos de Valente, são representativas as apresentadas no gráfico 1, representando a relação inversamente proporcional do DBO e OD para o PA 03 situado no Córrego do Glória, Uberlândia – MG.

Gráfico 1: Apresentação da relação DBO - OD para o PA 03.



Fonte: Autor, 2014.

Considerações Finais

A compreensão do funcionamento e dinâmica das bacias hidrográficas se faz de grande valia, devido à importância dessa unidade de planejamento na tomada de decisões e como recorte espacial de estudo nas mais diversas áreas de pesquisa. Dessa forma os estudos que tratam do monitoramento e análise dos processos que ocorrem nas bacias hidrográficas muito contribuem para o avanço do conhecimento científico.

Contudo, com a análise dos dados de qualidade de água da bacia hidrográfica do Córrego do Glória se fez possível aferir o índice que a bacia apresentava enquadrando-se como “aceitável”, estando colocado entre intervalo de 37 à 52, na tabela de enquadramento do IQA.

Referências

APHA. American Public Health Association. **Standard methods for the examination of water and wastewater**, 21st ed. Washington, 2005.

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL 2006a. **Índices de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo**, 2006. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice.asp>>. Acesso em: 09 mar. 2014.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Brasília: D.O.U. 18/03/2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 02 de dezembro de 2013.

DANELON, J. R. B; RODRIGUES, S. C. Análise do nível de fosforo total, nitrogênio amoniacal e cloretos nas águas do Córrego Terra Branca no município de Uberlândia (MG). **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.1, N.4, p.412 – 421 2012.

KOBIYAMA, M; MOTA, A. A; CORSEUIL, C. W. **Recursos hídricos e saneamento**. Curitiba: Ed Organic Trading, 2008.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Átomos, 2010, 3ª Edição.

ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara. 434p.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.8, p.63-74, 1994.

SPERLING, M. V. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2 ed. Belo Horizonte: SEGRAC, 1996. 243p.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de engenharia sanitária e ambiental UFMG, 2007 452p.

TAKI FILHO, P. K.; SANTOS, H. R. **Importância do monitoramento da qualidade da água de corpos hídricos**. VII Semana de Engenharia Ambiental. Campus Irati, 2009