



VI **WORKSHOP INTERNACIONAL**
SOBRE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

11 a 15 de julho de 2017
Universidade Federal de Uberlândia



ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA NO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA

Ana Luiza Litz PASSOS¹
 Eduardo Cyrino OLIVEIRA-FILHO²
 Daphne Heloisa de Freitas MUNIZ²

¹Universidade de Brasília -UnB- Campus Planaltina, CEP 73300-000, Planaltina, DF – Brasil

²Laboratório de Ecotoxicologia, Embrapa Cerrados, CEP 73310-970, Planaltina, DF, Brasil
 e-mail: analuizalitz@gmail.com

Introdução

O conhecimento das características ambientais de uma determinada região é uma ferramenta fundamental para o seu desenvolvimento sustentável, nesse contexto, enquadram-se os estudos relativos aos recursos naturais, a água aparece como um dos mais importantes (SAAD, 2007). Segundo o portal da qualidade da água (ANA, 2016), o monitoramento e a avaliação da qualidade das águas superficiais são fatores primordiais para a adequada gestão dos recursos hídricos, esses procedimentos permitem a caracterização e a análise de tendências em bacias hidrográficas, sendo essenciais para várias atividades, tais como planejamento, outorga e enquadramento dos copos hídricos. A avaliação da qualidade da água inclui monitoramento, análise dos dados, elaboração de relatórios e disseminação de informações sobre as condições do ambiente aquático (BOYACIOGLU e BOYACIOGLU, 2008). No Brasil destacam-se os seguintes critérios: Índice de Qualidade de Águas (IQA) e a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 357/05 (BRASIL, 2005).

A qualidade da água é uma função direta de seu uso proposto. Portanto, uma definição clara dos objetivos que se desejam alcançar com este índice de qualidade se faz necessária, pois entre os usos da água estão a irrigação, a recreação, o industrial, o abastecimento público, a manutenção da vida aquática, entre outros (SILVA e JARDIM., 2006).

De modo geral, os indicadores que influenciam a química aquática são bem conhecidos, porém a forma com a qual eles interagem e o resultado dessa interação em nível regional é difícil de prever e generalizar, uma vez que os resultados diferem entre locais (XIE et al., 2005 e ZHANG et al., 2011). O conhecimento dessas interações é fundamental para o planejamento regional, para o manejo sustentável dos recursos hídricos naturais e para a proteção ambiental (XIE et al., 2005).

Cabe ressaltar que no Brasil, por ser um país com dimensões continentais e condições regionais diferenciadas, torna-se necessário conhecer as características específicas do corpo hídrico estudado, uma vez que o que é considerado poluente em alguns casos pode ser a condição natural para outros (OLIVEIRA-FILHO et al., 2014). Os parâmetros utilizados para determinar os índices Eixo Temático: Conhecimentos, tecnologias e inovação para a sustentabilidade em bacias hidrográficas

de qualidade são nacionais, mas baseados em padrões internacionais, o que deixa uma grande lacuna com relação às características naturais das águas dos biomas brasileiros. A presente revisão tem como objetivo apresentar uma análise crítica sobre os critérios de uso e aplicação dos índices de qualidade da água no Brasil.

Materiais e Métodos

Para determinar os critérios foram utilizadas fontes bibliográficas nacionais e internacionais disponíveis, relacionadas com índices de qualidade da água, bem como normas dos estados brasileiros que utilizam esse critério avaliativo.

Revisão Bibliográfica

O Índice de Qualidade de Água (IQA) foi elaborado em 1970 pela National Sanitation Foundation (NSF), dos Estados Unidos, a partir de uma pesquisa de opinião realizada com especialistas em qualidade de águas. O IQA baseia-se em nove parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO 5 dias a 20°C), coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez, os quais são ponderados e por meio de uma fórmula matemática geram um índice numérico entre 1 e 100, enquadrando o corpo hídrico em classes de qualidade (OLIVEIRA-FILHO e LIMA, 2002).

Segundo o portal do PNQA – Programa Nacional de Qualidade da Água, os parâmetros aplicados nos estados brasileiros que utilizam este critério de avaliação são os mesmos. Porém o índice numérico que estipula a classificação do corpo hídrico varia entre os estados. O PNQA (ANA, 2016) divide os estados brasileiros e o Distrito Federal em três grupos, onde são estabelecidas metas a serem cumpridas. O primeiro grupo, constituído por: CE, DF, MG e SP é o grupo mais bem estruturado quanto ao monitoramento da qualidade da água, tendo condições de ampliar a rede. O segundo grupo é formado pelos estados: BA, ES, GO, MT, MS, PB, PR, PE, RJ, RN e RS, este grupo já opera na rede, porém necessita de mais investimento em suas operações e manutenções nos monitoramentos da qualidade da água. No terceiro grupo estão inseridos os estados: AC, AL, AP, AM, MA, PA, PI, RO, RR, SC, SE e TO, neste caso ainda não há um monitoramento consolidado, ou o mesmo não ocorre.

Apesar de ser uma ferramenta largamente utilizada, os IQAs apresentam alguns problemas e dificuldades, dentre os mais significativos, a destinação aplicada à água, já que o recurso hídrico pode ser utilizado para fins diversificados considerando seus usos múltiplos (BOLLMANN e MARQUES, 2000).

Entre os parâmetros elencados pelo IQA no Brasil está o OD (oxigênio dissolvido). De acordo com o portal da qualidade da água (ANA, 2016) é um parâmetro essencial para a vida aquática. Os níveis de OD, em geral, apresentam-se baixos em águas poluídas, como por exemplo, após o recebimento de esgoto. Todavia, condições naturais de rios podem apresentar níveis abaixo

de 5 mg/L, como ocorre em regiões do Pará (ALVES et al, 2012).

Outros parâmetros que também envolvem o oxigênio são a DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e a presença de coliformes totais e termotolerantes. A DBO indica a quantidade necessária de oxigênio para estabilizar a matéria orgânica presente no ambiente (PARRON et al, 2011). Os coliformes representam poluição orgânica nos corpos hídricos (ANA, 2016), mas sua presença em grande quantidade também indica alta DBO e baixo OD, ou seja, está formado o conflito. Assim ocorre sobreposição, já que o OD, a DBO e os coliformes podem representar resultados similares sem a necessidade da utilização dos três.

O pH é outro parâmetro utilizado, de acordo com a American Public Health Association (APHA, 2005) é um parâmetro importante na obtenção da qualidade da água. Na região leste de São Paulo, o pH é básico (ALVARENGA et al, 2012), entre 6,0 e 9,0 como é determinado pelo CONAMA (2005), já na região sudoeste do Amazonas, norte do Brasil, o pH da água se apresenta ácido no período da seca e no limite mínimo do básico na estação chuvosa (PEREIRA et al, 2013). Os rios da Amazônia central são caracterizados por apresentarem baixos valores de pH (BRITO et al, 2010), assim como algumas regiões de nascente no Cerrado (PIRES et al., 2015).

Apesar da proteção das comunidades aquáticas ser um dos usos previstos na legislação, o IQA não foi criado com esta finalidade, portanto tal índice apresenta limitações, ao não contemplar a presença de substâncias tóxicas para organismos aquáticos (ZAGATTO et al., 1999) e não considerar as características específicas de cada região.

Considerações Finais

Os principais índices de qualidade da água utilizados no Brasil necessitam de um redirecionamento, visto que ocorre uma variação natural dos parâmetros utilizados entre as regiões brasileiras. O pH em uma região que é básico é naturalmente ácido em outro local, o OD que se apresenta em níveis acima de 5 mg/L em determinado ambiente, é encontrado abaixo desse valor em outra região. Esses e outros parâmetros mostram a variação que ocorre ao longo do país.

O IQA é um conjunto de parâmetros objetivo, porém o mesmo não considera os usos múltiplos da água. Também não pondera as características específicas das regiões, o que pode torna-lo ineficiente por não se ajustar as condições de determinados corpos hídricos, tendo que ser adaptado a valores mais brandos para atender as características regionais das águas.

O Brasil é um país com diferentes biomas que apresentam características particulares em relação ao seu solo, vegetação, clima e suas águas. Dessa maneira o índice de qualidade da água precisa ser um conjunto de parâmetros conciso, que considere as características específicas da região do corpo hídrico, ou seja, o grupo de parâmetros deve ser ajustado de acordo com as condições naturais do corpo hídrico, bem como as principais utilizações daquela água. Assim os índices irão responder de forma rápida e eficaz a situação real dos corpos hídricos avaliados.

Referências Bibliográficas

- ALVARENGA, L. A. et al. Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul – São Paulo, após ações de preservação ambiental. *Amibi-Agua*, v. 7, 228-240, 2012.
- ALVES, I. C. C. et al.. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil). *Acta Amazônica*, 42(1) 115 – 124, 2012.
- ANA (Agência Nacional das Águas). Portal da Qualidade das Águas. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br/default.aspx> - Acesso em 16 out 2016.
- APHA (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION). Standard methods for the examination of water and wastewater. 22 ed. Washington, DC, 2005.
- BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Seção 1. Brasília, DF, 18 de março de 2005.
- BOLLMAN, H.A.; MARQUES, D.M. Bases para estruturação de indicadores de qualidade de águas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, p. 37-60, 2000.
- BOYACIOGLU, H.; BOYACIOGLU, H. Investigation of temporal trends in hydrochemical quality of surface water in western turkey. *Bull Environ Contam Toxicol*, n.80, p. 469–474, 2008.
- BRITO, J. G. et al. Avaliação da qualidade da água de rios da Amazônia Central. In: Reunião anual da sociedade brasileira para o progresso da ciência, 2010, Natal. Rio de Janeiro: SBPC, 2010.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C. et al. Implications of water hardness in ecotoxicological assessments for water quality regulatory purposes: a case study with the aquatic snail *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). *Brazilian Journal of Biology*, v. 74, p. 175-180, 2014.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C.; LIMA, J. E. F. W. Potencial de impacto da agricultura sobre os recursos hídricos na região do cerrado. Documento 56: Planaltina. Embrapa Cerrados, 2002.
- PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. Manual de amostragem e análise físico-química de água. Embrapa floresta, 219. Colombo, Paraná, 2011.
- PEREIRA, A. R. et al. Avaliação da qualidade da água superficial na área de influência de um lixão. *Revista ambiente e água*, v. 8, 239-246, 2013.
- PIRES, N. L. et al. Impacts of the Urbanization Process on Water Quality of Brazilian Savanna Rivers: The Case of Preto River in Formosa, Goiás State, Brazil. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 12, 10671-10686, 2015.
- SAAD, A. R. et al. Índice de qualidade da água – IQA do reservatório do tanque grande, município de Guarulhos, estado de São Paulo, Brasil: 1990-2006. *Revista UnG Geociências*, v. 6, 118-133, 2007.
- SILVA, G. S; JARDIM, W. F. Um novo índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática aplicado ao Rio Atibaia, região de Campinas/Paulínia SP. *Química Nova*, v. 29, 689-694, 2006..
- XIE, X. et al. A GIS-supported multivariate statistical analysis of relationships among streamwater

chemistry, geology and land use in Baden-Wurttemberg, Germany. *Water, Air, and Soil Poll.* 167, 39-57, 2005.

ZAGATTO, P. A et al. Aperfeiçoamento de um índice de qualidade de águas. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v 11, 111-126, 1999.

ZHANG, X. et al. Application of multivariate statistical techniques in the assessment of water quality in the Southwest New Territories and Kowloon, Hong Kong. *Environ Monit Assess*, 173, 17-27, 2011.



INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA NA BACIA DE BARRA DOS COQUEIROS-GO

Natália A. S. Guimarães
 Universidade Federal de Goiás/Regional Riachuelo – UFG
 Email: nataliaguimaraes-2014@hotmail.com
 Dra. Zilda de Fátima Mariano
 Universidade Federal de Goiás/Regional Riachuelo – UFG
 Dr. João Batista Pereira Cabral
 Universidade Federal de Goiás/Regional Riachuelo – UFG
 Doutoranda Pollyanna Faria Nogueira
 Universidade Federal de Goiás/Regional Riachuelo – UFG
 Mestrando Thiago Rocha
 Universidade Federal de Goiás/ Regional Riachuelo – UFG

Introdução

Compreender a dinâmica de uma bacia hidrográfica é importante já que implica em determinados fatores, como climáticos e fisiográficos. Estudar uma bacia requer a análise do comportamento pluviométrico, dessa forma é possível desenvolver vários estudos, como descreve Cabral (2006, p. 36):

Para fins de comparação e análise do comportamento das chuvas na bacia hidrográfica do reservatório de Cachoeira Dourada, a série histórica de 30 anos das precipitações foi dividida em três decênios: de 1973 a 1982; 1983 a 1992 e de 1993 a 2002, para se verificar a variabilidade, no intuito de detectar possíveis tendências de aumento ou diminuição da erosividade.

Entende-se basicamente por intensidade pluviométrica, a quantidade de chuva que ocorre em determinado local a partir de determinada contagem de tempo. Assim sendo, o objetivo do trabalho foi analisar a intensidade pluviométrica da bacia de Barra dos Coqueiros no ano de 2014, considerando a análise mensal e anual dos dados.

Palavras chave/ Palabras clave: Bacia Hidrográfica, Análise, Intensidade Pluviométrica.

Material e Método

A bacia de Barra dos Coqueiros está localizada na microrregião de Quirinópolis, fazendo parte dos municípios de Caçu e Cachoeira Alta, e encontra-se inserida na bacia do Rio Claro região sudoeste do estado de Goiás, como descreve Lima et al (2012, p. 3):