

AVALIAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO PARA O RIO CATOLÉ-BA EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO

Devson Paulo Palma Gomes¹, Flavia Mariani Barros², Luciano Vieira Barreto³, Raul Castro Carrielo Rosa⁴, Cristiano Tagliaferri⁵

1. Estudante de graduação em Eng. Ambiental da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (devsonp@hotmail.com)

2. Professora Doutora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga-BA

3. Engenheiro Ambiental, Especialista em Meio Ambiente e Desenvolvimento

4. Professor Doutor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga-BA

5. Professor Doutor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Vitória da Conquista-BA

RESUMO

A avaliação do grau de eutrofização em lagos e reservatórios é feita tradicionalmente em diversos países e, em geral, a mesma metodologia para cálculo avaliação da eutrofização nestes ambientes, também é utilizada para rios. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o estado trófico, em diferentes épocas e por metodologias distintas, em uma seção do rio Catolé-Ba. Para a realização deste trabalho foram realizadas amostragens de água em diferentes meses do ano, em um perfil transversal do rio Catolé-BA. Em cada amostra de água coletada foram realizadas análises das concentrações de fósforo, com base nas quais efetivou-se a classificação do nível de trofia do rio Catolé por diferentes metodologias. De acordo com as diferentes metodologias utilizadas, e para as diferentes épocas analisadas o rio foi classificado como supereutrófico e hipereutrófico. A maior concentração de fósforo foi constatada no início do mês de julho. A metodologia modificada por Toledo (1990) tende a classificar o rio, em relação ao fósforo, em classe de trofia superior à metodologia proposta por Lamparelli (2004).

PALAVRAS-CHAVE: Eutrofização; ambientes lóticos; poluição da água

EVALUATION OF THE TROPHIC STATE OF THE CATOLÉ RIVER AT DIFFERENT YEARLY TIMES

ABSTRACT

The evaluation of the eutrophication in lakes and reservoirs is made traditionally at several countries and, in general, the same methodology for evaluation in lotic environments, it is also used for rivers. So, this study was conducted to evaluate the trophic state using different methodologies at different times in a section of the Catolé river. The water samples were collected at different months of the year, in a traverse profile of the Catolé river. In each water sample were analyzed the phosphorus concentration and the classifications concerning to the trophic state was executed by different methodologies. The Catolé river was classified as supereutrophic and

hypereutrophic. The phosphorus concentration were higher in the beginning of July. The methodology modified by Toledo (1990) tends to classify the river, in relation to the phosphorus, in higher trophic state to the methodology proposed by Lamparelli (2004).

KEYWORDS: Eutrophication, lotic environments, water pollution

INTRODUÇÃO

Nos processos biológicos, o nitrogênio e o fósforo são considerados macronutrientes, por serem elementos exigidos em grandes quantidades pelas células vivas. Quando descarregados em águas superficiais, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o mais fértil e possibilitando o crescimento intensivo de comunidades fitoplanctônicas, processo este denominado como eutrofização (AGUJARO & ISAAC, 2002).

Para analisar o processo da eutrofização é necessário classificar as águas doces em dois tipos: o primeiro que constitui um fluxo unidirecional temporário ou permanente de água e de materiais orgânicos e/ou inorgânicos, suspensos ou dissolvidos, correspondentes às águas lóticas (rios e estuários), e o segundo tipo corresponde às águas lênticas (lagos, lagoas e represas) que não apresentam movimentos unidirecionais significativos. Ainda que sejam os mesmos elementos que contribuam para a existência dos problemas de eutrofização, a escala temporal-espacial dos fenômenos que ocorrem em um tipo de ambiente, é bastante distinta da escala dos que ocorrem no outro (SCHÄFER, 1985).

Segundo SALAS & MARTINO (2001), ao se analisar vários corpos de água em áreas tropicais e subtropicais da América do Sul e do Caribe, observa-se que a limitação do crescimento de fitoplâncton nos mesmos é devido, principalmente, ao fósforo, opinião esta corroborada por ESTEVES (1998) ao concluir que na maioria das águas continentais o fósforo é apontado como principal responsável pelo processo de eutrofização.

Para obtenção de uma melhor análise quantitativa e qualitativa do processo de eutrofização foi criado o índice de Estado trófico (IET), que é composto pelos índices do estado trófico para a transparência-IET(S), para o fósforo-IET(PT) e para a clorofila *a*-IET(CI_a). O IET clássico foi introduzido por CARLSON (1977) e modificado por TOLEDO (1990) e classifica os corpos de água em diversos níveis de trofia, tais como: ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico e hiperetrófico.

Um índice de estado trófico funciona como um registro das atividades humanas nas várias bacias hidrográficas, além de se constituir como uma base para o planejamento, controle da eutrofização e dos usos de bacias hidrográficas (BREZONIC, 1976; DUSSART, 1984).

O IET foi desenvolvido principalmente para águas lênticas, mas constantemente tem sido utilizado para o monitoramento de ambientes lóticos. Devido principalmente à alta relação entre o volume de água e a região marginal, em ambientes lóticos, além de maior velocidade das águas, quando comparados aos ambientes lênticos, são encontradas maiores concentrações de fósforo e menores concentrações de clorofila (LAMPARELLI, 2004). Segundo LAMPARELLI (2004) ao se comparar as classificações do IET, obtidas por meio das concentrações de fósforo, com as resultantes dos valores de clorofila *a*, foi verificada grande

inconsistência entre elas, quando da aplicação desse índice para ambientes lóticos. Diante das diferenças que ocorrem entre os ambientes lênticos e lóticos, o mesmo autor apresentou uma nova proposta de critérios de indicadores de eutrofização em ambientes lóticos no estado de São Paulo.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o estado trófico, em diferentes épocas e por metodologias distintas, em uma seção do rio Catolé-Ba.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado na microbacia hidrográfica do rio Catolé delimitada por uma quadrícula com as coordenadas geográficas 14° 37' 40" S e 40° 52' 32" W no canto inferior esquerdo, e 14° 37' 40" S e 40° 05' 44" W no canto superior direito. O rio Catolé nasce no planalto de Vitória da Conquista, próximo à cidade de Barra do Choça, e dirige-se à calha do rio Pardo, no sentido Nordeste-Sudeste, com seção de controle a jusante à cidade de Itapetinga.

A seção transversal em estudo situou-se 50 metros a montante da estação de captação de água do SAAE, com largura de 28 m, sendo que, amostras simples foram coletadas na parte esquerda, central e direita e depois formou-se uma amostra composta. A amostragem foi realizada por integração vertical, com o auxílio de um amostrador de sedimentos modelo DH 48.

As amostras de água foram acondicionadas em garrafas apropriadas e preservadas segundo metodologia descrita em APHA (1995), sendo levadas diretamente para o Laboratório de Água e Solo da Univesidade Estadual do Sudoeste da Bahia para a realização das análises de fósforo, as quais foram feitas com o auxílio de um fotômetro multiparâmetro de bancada, marca Hanna.

Duas metodologias relacionadas à variável fósforo foram empregadas para a classificação do nível de trofia no rio Catolé: a primeira refere-se à proposta por CARLSON (1977) e modificado por TOLEDO (1990) (Tabela 1) e a segunda refere-se à metodologia proposta por LAMPARELLI (2004) (Tabela 2).

A partir dos resultados das concentrações de fósforo obtidos, foram feitas as classificações do estado trófico para o trecho avaliado no rio Catolé, de acordo com as Tabelas 1 e 2.

TABELA 1. Limites das concentrações de fósforo para diferentes categorias tróficas, segundo o sistema de classificação proposto por por CARLSON (1977) e modificado TOLEDO(1990).

Estado trófico	Fósforo total($\mu\text{g L}^{-1}$)
Ultraoligotrófico	$\leq 6,0$
Oligotrófico	7,0-26,0
Mesotrófico	27,0-52,0
Eutrófico	53,0-211,0
Hipereutrófico	$>211,0$

TABELA 2. Nível trófico de acordo com as concentrações de fósforo total, segundo metodologia proposta por LAMPARELLI (2004).

Nível trófico	Fósforo total($\mu\text{g/L}$)
Ultraoligotrófico	≤ 13
Oligotrófico	$13 < \text{PT} \leq 35$
Mesotrófico	$35 < \text{PT} \leq 137$
Eutrófico	$137 < \text{PT} \leq 296$
Supereutrófico	$296 < \text{PT} \leq 640$
Hipereutrófico	> 640

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 estão apresentados os níveis tróficos, relacionados à variável fósforo, segundo a metodologia propostas por CARLSON (1977) e modificada por TOLEDO (1990) e a metodologia proposta por LAMPARELLI (2004) para o rio Catolé, em diferentes épocas do ano.

As concentrações de fósforo para o rio Catolé (Tabela 3) foram superiores ao limite estabelecido na resolução CONAMA 357 de 2005 (BRASIL, 2005) para cursos de água em condição classe 3 em todas as épocas avaliadas.

TABELA 3. Concentrações de fósforo total e níveis de trofia segundo metodologia proposta por CARLSON (1977) e modificado por TOLEDO (1990) e metodologia proposta por LAMPARELLI (2004), para a seção transversal avaliada do rio Catolé-BA.

Datas das coletas	Fósforo total($\mu\text{g/L}$)	IET por Toledo	IET por Lamparelli
15/05/2010	600	Hipereutrófico	Supereutrófico
12/06/2010	1400	Hipereutrófico	Hipereutrófico
07/07/2010	8400	Hipereutrófico	Hipereutrófico
23/07/2010	2630	Hipereutrófico	Hipereutrófico

Conforme pode ser verificado na Tabela 3, segundo a metodologia proposta por CARLSON (1977) e modificada por TOLEDO (1990) o rio foi classificado como hipereutrófico, e de acordo com a metodologia proposta por LAMPARELLI (2004) o rio foi classificado, em relação à coleta de maio, como supereutrófico, e em relação às outras coletas como hipereutrófico.

Constata-se que a metodologia propostas por CARLSON (1977) e modificado por TOLEDO tende a classificar o rio em classe de trofia superior à metodologia proposta por LAMPARELLI (2004), isto decorre do fato de que a versão de LAMPARELLI (2004) foi desenvolvida a partir de dados de ambientes lóticos, que admitem maiores concentrações de fósforo total em seu ambiente, pois a perda de nutrientes pelo fluxo ou por sedimentação é maior do que em ambientes lênticos.

Deste modo, como as concentrações de fósforo conduzem à classificações do rio Catolé, como um ambiente com alto grau de trofia, para as duas metodologias empregadas, deve-se estar atento aos riscos que poderão ser causados pela eutrofização, já que a área em questão é local de dessedentação animal e está localizada próxima à captação de água para abastecimento, visto que podem ser liberadas substâncias tóxicas pelo fitoplâncton. Além disso, o processo de

eutrofização poderá ocasionar mortandade de peixes, maior nível de turbidez além de outras alterações indesejáveis à qualidade da água.

Pode-se verificar (Tabela 3) que as concentrações de fósforo foram maiores na coleta realizada no início de julho, período este caracterizado por grande quantidade de chuvas (no estado da Bahia), as quais podem ter favorecido o carreamento deste elemento para dentro do rio.

CONCLUSÕES

Tendo por base os resultados obtidos e considerando as condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que: Segundo a metodologia proposta por CARLSON (1977) e modificado por TOLEDO (1990) o rio foi classificado como hipereutrófico; de acordo com a metodologia proposta por LAMPARELLI (2004) o rio foi classificado como supereutrófico em relação à coleta de maio e, em relação às outras coletas, o mesmo foi classificado como hipereutrófico; é necessário um estudo detalhado, nas diferentes épocas do ano, para verificar a classificação do estado trófico do rio Catolé-BA, em relação aos períodos de chuva e de estiagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUJARO, L. F.; ISAAC, R. L. Ocorrência de cianobactérias potencialmente tóxicas nas bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - estado de São Paulo, Brasil - e avaliação de seus corpos d'água em relação à eutrofização. *In*: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 28., 2002, Cancun. **Anais...** Cancún: AIDIS, 2002. CD-ROOM.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed. New York: APHA, WWA, WPCR, 1995. 1268 p.

BRASIL. Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2005.

BREZONIC, P.L. Planktonic communities in Florida soft water lakes of varying pH. Canadá. **Journal Fish Aquatic**, p. 46-56, 1976.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, v. 22, p. 361-369, 1977.

DUSSART, B.H., .Sur quelques copépodes d'Amérique du Sud, IV. **Revista Brasileira de Biologia**, 44, p.255- 265. 1984.

ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. 207 f. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SALAS, H.; MARTINO, P. **Metodologias Simplicadas para la Evaluación de Eutroficación en Lagos Cálidos Tropicales**. LIMA: Programa Regional CEPIS/HPE/IOPS, 2001. 52 p.

SCHÄFER, A. **Fundamentos da Ecologia e Biogeografia das Águas Continentais**. Porto Alegre: Editora da UFGS, 1985. 532 p.

TOLEDO Jr., A. P. **Informe preliminar sobre os estudos para a obtenção de um índice para avaliação do estado trófico de reservatórios de regiões quentes tropicais**. São Paulo: CETESB, 1990. 12p. (Relatório Interno Cetesb).