



# COMPARAÇÃO ENTRE DOIS ÍNDICES DE ESTADO TRÓFICO PARA AS UHE MARECHAL MASCARENHAS DE MORAIS E UHE LUIZ CARLOS BARRETO DE CARVALHO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO RIO GRANDE - MG

Pereira, Karyna C. <sup>1</sup>

Paschoal, Lucas R. P. <sup>2</sup>; Rigolin DE Sá Odila. <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) / Fundação de Ensino Superior de Passos - MG (FESP); Avenida Juca Stockler, 1130, Centro /CEP: 37900 - 000/ Tel: (35)35298024 / Fax: (35)35298011; e - mail: karynapereira@yahoo.com.br <sup>2</sup> Mestrando do curso de Zoologia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)/BA, Campus Prof. Soane Nazaré de Andrade, Km 16-Rodovia Ilhéus/Itabuna Tel: Reitoria (73) 3680 - 5003/5017/5311/5002-Fax: (73) 3689 - 1126 CEP: 45.662 - 000-Ilhéus-Bahia-Brasil <sup>3</sup> Professora Doutora e Coordenadora do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) / Fundação de Ensino Superior de Passos - MG (FESP); Avenida Juca Stockler, 1130, Centro /CEP: 37900 - 000/ Tel: (35)35298024 / Fax: (35)35298026; e - mail: odilarigolin@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A UHE Marechal Mascarenhas de Moraes (Peixoto) situa-se próximo à cidade de Ibiraci (MG) entre as usinas de Furnas (à montante), e de Luiz Carlos Barreto de Carvalho (Estreito) (à jusante), o reservatório possui um nível máximo de armazenamento de 666,12m e uma área inundada de 250 km<sup>2</sup>. A UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho (Estreito) situa-se à jusante da usina de Furnas próxima à cidade de Franca (SP), com uma área inundada de 46,7km<sup>2</sup>. Abastecimento doméstico e industrial, irrigação, geração de energia elétrica, dessedentação de animais, pesca, piscicultura, diluição de agrotóxico, balneabilidade, recreação e paisagismo são também atividades importantes e fundamentais realizadas na bacia do rio Grande. Todas as atividades antrópicas nas áreas de influência dos reservatórios trazem o risco potencial de eutrofização das águas. De acordo com Esteves (1998), eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de suas produtividades. O estado trófico de um reservatório pode ser avaliado através de índices estabelecidos através de equações que utilizam parâmetros limnológicos, sendo que o mais comum é o de Carlson (1977) modificado por Toledo - Jr, *et al.*, (1983), utilizado para rios e reservatórios tropicais. Lamparelli (2004) desenvolveu um índice para aplicação específica em reservatórios, sendo apropriada uma comparação entre os índices para saber suas diferenças de utilizações.

## OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo determinar do IET da UHE Marechal Mascarenhas de Moraes e UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho pela metodologia de Carlson (1977) modificado por Toledo Jr., *et al.*, (1983), bem como por Lamparelli (2004), comparando os resultados e sua aplicação para as UHE's.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram definidos 12 pontos na UHE Marechal Mascarenhas de Moraes (Peixoto) e 8 pontos UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho (Estreito), com distribuição aleatória (esquema de varredura) para acoplar as diferentes regiões dos reservatórios, sendo as campanhas de campo foram realizadas nos meses de dezembro de 2007 e março, junho e setembro de 2008, em triplicatas.

As coletas de água foram realizadas com garrafa de van Dorn (5 litros) à subsuperfície ( $\pm 10$  cm). Para a determinação do Índice de Estado Trófico de Carlson, modificado por Toledo - Jr, *et al.*, (1983) utilizaram-se os dados de transparência da água (Esteves, 1998). O fósforo total foi determinado pela oxidação com Hidróxido de Sódio, além do Persulfato de Potássio e Ácido Bórico (Valderrama, 1981). O ortofosfato (Fosfato total dissolvido) foi determinado pelo método do Persulfato de Potássio (Golterman, *et al.*, 1978) e a clorofila - a foi determinada pela filtração em membrana e posterior extração com choque térmico com etanol a 80% (Nusch & Palme, 1975). Para a determinação do índice segundo Lamparelli (2004) utilizaram-se somente os dados

de fósforo total e clorofila - a, seguindo as mesmas metodologias citadas anteriormente.

## RESULTADOS

De acordo com a variação do IETm de Toledo *et al.*, (1983) e Lamparelli (2004), na UHE Marechal Mascarenhas de Moraes (Peixoto) e UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho (Estreito), no final de 2007 e em 2008; nota - se que o IETm médio das presentes UHE's são completamente distintos, pois com o IETm de Toledo *et al.*, (1983) a água foi classificada como Oligotrófica (somente em dezembro na UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho e em março na UHE Marechal Mascarenhas de Moraes, foram mesotróficas), já para IETm de Lamparelli (2004) a água foi classificada em Eutrófica, em todos meses (exceto em junho na UHE Luiz Carlos Barreto de Carvalho, onde foi mesotrófica).

Houve uma alta variação em relação ao IETm usado por Toledo *et al.*, (1983) e por Lamparelli (2004) no decorrer do período de estudo, que apresentaram valores dentro dos limites das classificações encontradas. As maiores oscilações estão relacionadas ao parâmetro de transparência e fosfato dissolvido, pois Lamparelli (2004) não utiliza esse parâmetro. Garcia *et al.*, (2007), verificaram variações semelhantes para o Reservatório de Ilha Solteira ao utilizar os dois índices, sendo que em seu estudo a variação de trofia foi alta (variando de oligotrófico e mesotrófico de acordo Toledo *et al.*, (1983), para ultraoligotrófico e eutrófico segundo Lamparelli (2004)), isso devido ao método de Lamparelli (2004) apresentar maior sensibilidade às mudanças, aumentando desta forma a amplitude das classificações tróficas.

## CONCLUSÃO

Os índices utilizados apresentaram valores diferenciados, sendo que dentro das faixas apontadas pelos mesmos foram observadas variações significativas para os valores médios, tanto em relação as variações temporais e pontuais. Em termos de aplicação, percebeu - se que o melhor índice adotado durante o período de estudo nas UHE's foi o de Toledo - Jr, *et al.*, (1983), pois este foi capaz de detectar baixos valores de concentrações de clorofila - a e fósforo total, que é uma característica dessas UHE's. Pode - se concluir, com este trabalho, que os pontos onde se verificaram os maiores valores médios dos índices de trofia e menor qualidade de

água correspondem àqueles situados nas áreas que sofrem influencia antrópica, fazendo - se necessária identificação das possíveis causas para a respectiva mitigação.

## INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto;

- Furnas Centrais Elétricas S.A. por toda logística de campo;
- Fundação de Ensino Superior de Passos / Universidade do Estado de Minas Gerais (FESP/UEMG).

## REFERÊNCIAS

- Carlson, R.E. A *Trophic State Index for Lakes*. Limnology and Oceanography 22(2):361 - 369. 1977.
- Esteves, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência/FINEP, 1998, 602p.
- Garcia, C. Z.; Garcia, D.C.O.; Leite, M.A. *Comparação entre dois Índices de Estado Trófico para o Reservatório de Ilha Solteira*. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007, Caxambu. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu, 2007.
- Golterman, H. L.; Clymo, R. S., & Ohnstad, M. A. M. *Methods for physical and chemical analysis of freshwaters*. 2a. ed.. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 213p., 1978.
- Lamparelli, M. C. *Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento*. Tese (Doutorado)-Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo. 238p. 2004.
- Nusch, E. A.; Palme, G. Biologische methoden für die Praxis der gewässeruntersuchung. *Gmf. Wasser/Abwasser*, n.116, p.562 - 565. 1975.
- Toledo, J. T. *Utilização do índice de qualidade de águas (IAQ - CETESB) e do índice de estado trófico (IET - Carlson) para classificar a qualidade das águas da lagoa do Taquaral-Campinas-SP*. 1985. In: Naval, L. P.; Silva, C. D. F. Souza, M. A. A. Comportamento dos Índices do Estado Trófico de Carlson (IET) e modificado (IETm) no Reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães, Tocantins-Brasil. Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Forjando el Ambiente que Compartimos. San Juan, AIDIS, p.1 - 6, Ilus. Ago. 2004.
- Valderrama, J.C. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. *Mar. Chem.*, Amsterdam, v.10, p.109 - 122, 1981.