

DINÂMICA NICTEMERAL (24H) DA LAGOA DE MINERAÇÃO ABANDONADA PIRAPITINGA DO SUL – JACAREÍ – SP

Andrade, I.S.^{1,2} ; di Salvo, W.N.¹ ; Fiorini, M.P.^{1,2}

¹ Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP, Av. Shishima Hifumi 2911, Urbanova, CEP: 1244.000 São José dos Campos - SP- Brasil, e-mail: ingrid_dady@hotmail.com

² Sociedade de Estudos e Pesquisas em Ecossistemas Aquáticos – SEPEA, Av. Shishima Hifumi 2911, Urbanova, CEP: 1244.000 São José dos Campos - SP- Brasil,

Resumo- O estudo nictemeral (24h) foi realizado na lagoa de Pirapitinga do Sul, uma cava submersa localizada entre os municípios de Jacareí e São José dos Campos, com o objetivo de avaliar as variáveis físicas e químicas da lagoa após o estágio de mineração e tendo a finalidade de contribuir com estudos de recuperação, caracterização e gerenciamento de ambientes degradados. As coletas iniciaram-se em 30/05/2003 às 22:00h terminando às 18:00h do dia 31/05/2003. Foram analisadas: temperatura da água (C°), pH, Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e oxigênio dissolvido (mg/L) com auxílio da sonda multiparamétrica HORIBA U-10. O ambiente aquático apresentou estratificação térmica com valores variando em 19°C, condutividade elétrica com mínima de 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e máxima de 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH ácido e oxigênio dissolvido com mínima de 2,23mg/L. Segundo resolução CONAMA 357/2005 o OD superior a 2mg/L e pH com média mínima de 6,0 em qualquer das amostras adequa o ambiente aquático a classe 4 – águas destinadas apenas para navegação e harmonia paisagística.

Palavras chave: Nictemeral, cava submersa, extração de areia, caracterização limnológica;

Introdução

A cava submersa é o tipo de lavra mais utilizado na extração de areia em planícies aluviais no estado de São Paulo que, como consequência de sua atividade, produz impactos tais como desmatamento, perda de solo superficial, alterações no regime hídrico local e erosão (Murgel et. al., 1992).

A atividade de extração de areia no Vale do Paraíba caracteriza-se pelo aproveitamento de bens minerais de uso imediato na construção civil, onde a areia é o recurso mais utilizado, representando a maior produção do Estado de São Paulo, voltada à região metropolitana de São Paulo; responsável por alterações ambientais na planície aluvial, comprometendo o uso futuro e provocando conflitos com a urbanização crescente e uso agrícola (Rodrigues & Ache, 2000).

As análises da dinâmica diária das variáveis limnológicas são consideradas muito importantes para atender a ecologia de ambientes aquáticos (ESTEVES, 1998), a coleta de dados, compreendendo um período de 24 horas, é realizado com o intuito de observar as oscilações limnológicas de um corpo d'água e neste comportamento evidenciar a dinâmica das condições físico-químicas do momento.

O estudo nictemeral foi realizado na lagoa de mineração abandonada Pirapitinga do Sul, tendo o objetivo de determinar as variáveis físicas e químicas da lagoa após o estágio de mineração, e

contribuir assim para a compreensão da dinâmica abiótica, estudos de recuperação, caracterização e gerenciamento de ambientes degradados na região do Vale do Paraíba.

Material e Métodos

Foram realizadas seis coletas “in situ” nos respectivos horários:

1ª coleta:	30/05/2003 às 22:00h
2ª coleta:	31/05/2003 às 02:00h
3ª coleta:	31/05/2003 às 06:00h
4ª coleta:	31/05/2003 às 10:00h
5ª coleta:	31/05/2003 às 14:00h
6ª coleta:	31/05/2003 às 18:00h

Com o auxílio de uma sonda multiparamétrica HORIBA U-10, foram analisados: temperatura da água (C°), pH, Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e oxigênio dissolvido (mg/L).

Os parâmetros abióticos foram determinados “in situ” de 50 em 50 cm, sendo que o primeiro ponto métrico foi a subsuperfície.

As coletas tiveram início às 22:00h do dia 30/05/2003, terminando às 18:00h do dia 31/05/2003.

Resultados

➤ Variações 30/05/2003 às 22:00h:

A temperatura da água foi registrada com mínima de 19,10°C a profundidade de 5,50m e máxima de 19,40°C a profundidade de 0,50m, com média de 19,28°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 15 μ S/cm a profundidade variando de 0,50m a 5,00m e o valor máximo registrado foi de 30 μ S/cm a profundidade de 5,50m.

O pH mínimo registrado foi de 5,83 a profundidade de 4,50m e o máximo foi de 5,98 a profundidade de 5,50m.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 2,23 mg/L a profundidade de 5,50m e o valor máximo foi de 3,56 mg/L sobre a subsuperfície.

➤ **Variações 31/05/2003 às 02:00h:**

A temperatura da água foi registrada com mínima de 19°C a profundidade de 4,50m e máxima de 19,30°C a profundidade de 2,00m, com média de 19,22°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 15 μ S/cm a profundidade variando de 0,50m a 4,00m e o valor máximo registrado foi de 30 μ S/cm a profundidade de 4,50m.

O pH mínimo registrado foi de 6,05 a profundidade de 3,50m a 4,00m e o máximo foi de 6,46 a sub superfície.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 2,99 mg/L a profundidade de 4,50m e o valor máximo foi de 4,34 mg/L sobre a subsuperfície.

➤ **Variações 31/05/2003 às 06:00h:**

A temperatura da água foi registrada com mínima de 18,80°C a sub superfície e a máxima de 19,20°C a profundidade de 1,50m, com média de 19,15°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 17 μ S/cm a profundidade variando de 3,00m a 4,00m e o valor máximo registrado foi de 23 μ S/cm a sub superfície.

O pH mínimo registrado foi de 6,05 a profundidade de 3,50m a 4,00m e o máximo foi de 6,46 a sub superfície.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 2,91 mg/L a profundidade de 5,00m e o valor máximo foi de 3,43 mg/L a profundidade de 3,50m.

➤ **Variações 31/05/2003 às 10:00h:**

A temperatura da água foi registrada com mínima de 18,90°C a profundidade de 5,00m e máxima de 19,10°C a profundidade de 0,50m, com média de 19,07°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 22 μ S/cm a profundidade variando de 2,00m a 5,00m e o valor máximo

registrado foi de 26 μ S/cm a profundidade variando de 2,00m a 5,00m.

O pH mínimo registrado foi de 6,07 a profundidade de 4,50m e o máximo foi de 6,90 a sub superfície.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 2,84 mg/L a profundidade de 5,00m e o valor máximo foi de 4,54 mg/L sobre a subsuperfície.

➤ **Variações 31/05/2003 às 14:00h:**

A temperatura da água foi registrada com mínima de 19,20°C a profundidade de 1,00m a 5,00m e máxima de 19,60°C a sub superfície, com média de 19,25°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 20 μ S/cm a profundidade variando de 3,50m a 5,00m e o valor máximo registrado foi de 27 μ S/cm a sub superfície.

O pH mínimo registrado foi de 6,05 a profundidade de 5,00m e o máximo foi de 6,53 a sub superfície.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 3,22 mg/L a profundidade de 5,00m e o valor máximo foi de 4,27 mg/L sobre a sub superfície.

➤ **Variações 31/05/2003 às 18:00h:**

A temperatura da água foi registrada com mínima de 19,30°C a profundidade de 2,00m a 5,00m e máxima de 21°C a sub superfície, com média de 19,51°C.

O valor mínimo de condutividade elétrica registrada foi de 19 μ S/cm a profundidade variando de 3,50m a 5,00m e o valor máximo registrado foi de 27 μ S/cm a sub superfície.

O pH mínimo registrado foi de 5,95 a profundidade de 1,50m e o máximo foi de 6,15 a sub superfície.

O oxigênio dissolvido mínimo registrado foi de 3,34 mg/L a profundidade de 3,00m e o valor máximo foi de 4,34 mg/L sobre a sub superfície.

Discussão

Os resultados observados na lagoa Pirapitinga do Sul durante o ciclo diário, mostraram que a temperatura estava com padrões de estratificação, o mesmo foi observado por BARBOSA (1980) em outros estudos realizados em lagos tropicais.

A presença de estratificação térmica constitui certamente um fator inibidor para as diversas trocas físico-químicas BARBOSA (1980), sendo que a força do vento é o principal fator para a quebra das estratificações diárias (GANF, 1974; GANF & HORNE, 1975).

O ciclo diário de temperatura constituem ainda uma possibilidade constante de agitação da massa de água, enriquecendo a zona eufótica, viabilizando a ampliação das taxas fotossintéticas,

sendo fenômeno importante nos ciclos dos nutrientes BARBOSA, 1998.

Existem grandes possibilidades da causa da estratificação térmica da lagoa ser pela macrófita do gênero *Salvinia*, que segundo ESTEVES (1998) ocorrem principalmente em lagoas protegidas pelo vento.

Em regiões tropicais, os valores de condutividade nos ambientes aquáticos estão mais relacionados com as características geoquímicas da região onde se localizam e com as condições climáticas (estação de seca e chuva), além do pH, que também pode ter grande influência sobre os valores da condutividade elétrica; especialmente em águas pobres em sais solúveis e baixos valores de pH (ESTEVES, 1998).

As médias de pH foram significativamente importantes para determinar a dinâmica da lagoa, sendo que o pH em quase todo seu período mostrou-se ácido (ESTEVES, 1998).

Ecossistemas aquáticos que apresentam mais frequentemente valores baixos de pH têm elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos de origem alóctone e autóctone.

A cor da água apresentou-se turva, levando em consideração a aparência da água pode-se notar que estava transparente com presença de material em decomposição e macrófita do gênero *Salvinia*.

A lagoa apresentar material em decomposição é um indicio de presença de organismos heterotróficos (bactérias e animais aquáticos), que interferem sobre o pH e do meio, via de regra, abaixando-o. Isso ocorre porque intensos processos de decomposição e respiração têm como consequência a liberação de CO₂, conseqüentemente, a formação de ácido carbônico e íons hidrogênio (ESTEVES, 1998).

O lago apresentou baixos valores de oxigênio dissolvido; os principais fatores explicam esse fenômeno são, o consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação do maquinário utilizado na mineração e de íons metálicos como, por exemplo, o ferro e o manganês (ESTEVES, 1998).

As condições de hipóxia (baixa concentração de oxigênio) ou mesmo anoxia, muitas vezes prolongadas, em lagos tropicais, proporcionam um habitat com características adversas para a fauna e a flora aquática, no entanto autores como Santos (2007) citam que algumas espécies de peixes possuem adaptações para este tipo de condição. Esta situação torna-se ainda mais limitante, com a formação de gases nocivos, tais como gás sulfídrico e metano, formados em condições anaeróbias no ambiente (ESTEVES, 1998).

Conclusões

A lagoa apresentar uma elevada concentração de macrófitas aquáticas esta diretamente ligado ao material em decomposição existente, que é ingerido por microorganismos capazes de consumir grande quantidade de oxigênio dissolvido, fazendo com que aja a instalação de organismos anaeróbios e conseqüentemente formação de gases poluentes. A redução do oxigênio dissolvido impede a sobrevivência dos organismos aeróbios, causando grandes mortandades de peixes e de outros organismos aquáticos. Altas densidades de macrófitas podem prejudicar e aumentar o custo do tratamento da água para abastecimento, bem como dificultar e até mesmo impedir os esportes de contato primário, bem como a pesca.

Segundo resolução CONAMA 357/2005 o OD superior a 2mg/L e pH com média mínima de 6,0 em qualquer das amostras adequa o ambiente aquático a classe 4 – águas destinadas apenas para navegação e harmonia paisagística.

Referencias Bibliograficas

BARBOSA, F., A., R., 1981, **Variações diurnas (24 horas) de parâmetros limnológicos básicos e da produtividade primária do fitoplâncton na lagoa Carioca – Parque Estadual do rio Doce – MG – Brasil.** P.2 (Tese de doutorado, UFSCar). P. 106, 108, 139, 148, 155, 184;

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA Nº: 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005.

HÉRLON, R., F. e PAULINO, W., D., Informe técnico. Recomendações e cuidados na coleta de amostras de água. P.4, 2001;

HUSZAR, V.L.M.; WERNECK, A.M. & ESTEVES, F.A. 1994. Dinâmica nictemeral (48h) da comunidade fitoplanctônica em relação aos principais fatores abióticos na lagoa Juparanã, Linhares, Espírito Santo, Brasil: Fevereiro de 1987. **Revta. bras. Biol.**, 54 (1):111-134.

ESTEVES, F., A. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro – RJ, Interciência. P.602

MURGEL, M.C.O.; PEREIRA, M.A. de M.G.; SIMONSEN, R.M.; TEIXEIRA, H.R.; ARAUJO, N., BARBOUR, E.D.; SOLDATELLI, L.M. 1992. O PRAD no contexto da recuperação das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. In: **Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, 2º**, Ibt/SMA, São Paulo-SP, p. 937-44.

ARAUJO, N., BARBOUR, E.D.; SOLDATELLI, L.M. O PRAD no contexto da recuperação das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. In:

Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, 2º, Ibt/SMA, São Paulo-SP, 1992. p. 937-44.

RODRIGUES, J.R.; ACHÉ, L.M. **Controle da poluição ambiental, gestão ambiental no ordenamento territorial**. Fundação Armando Álvares Penteado, São Paulo-SP, 2000.

VALEVERDE. Disponível em <http://www.valeverde.org.br>. Acesso em 17 de novembro de 2007.