

VARIAÇÕES LIMNOLÓGICAS ABIÓTICAS ESPACIAIS E TEMPORAIS EM UMA LAGOA NA BACIA ARAGUAIA-TOCANTINS, MATO GROSSO

Maurivan Barros Pereira*

Monica Elisa Bleich**

RESUMO: O objetivo do estudo foi caracterizar as variações limnológicas espaciais e temporais em uma lagoa na Bacia Araguaia-Tocantins. As amostragens foram realizadas quinzenalmente na região litorânea e na região limnética em três estações de amostragem, sendo uma em cada extremidade (pontos 1 e 3) e uma na região central (ponto 2) da lagoa. Foram avaliadas as variáveis: profundidade, transparência, temperatura da água, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH. As menores concentrações de oxigênio dissolvido foram registradas no início do período chuvoso. Entre as variáveis limnológicas medidas, somente o oxigênio dissolvido e a profundidade apresentaram diferenças significativas entre as regiões litorânea e limnética da lagoa. No período de seca foram registrados os menores valores de transparência da água e os maiores valores de turbidez. Entre o período de seca e o período chuvoso foi registrada diferença significativa na concentração de oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da água.

PALAVRAS-CHAVE: Limnologia; Lagoa; Bacia Araguaia - Tocantins.

SPATIAL AND TEMPORAL LIMNOLOGICAL ABIOTIC VARIATIONS IN A LAGOON IN THE ARAGUAIA-TOCANTINS BASIN, MATO GROSSO, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this research was to study the spatial and temporal limnological variations in a lagoon in the Araguaia-Tocantins basin. Samplings were carried out every two weeks in the coastal and limnetic regions into three sites, being sites 1 and 3 at the extremity of the lagoon and the other one (site 2) at a central site of the lagoon. The variables depth, transparency, water temperature, dissolved oxygen, conductivity and pH were evaluated. The lowest concentrations of dissolved oxygen were recorded at the beginning of the rainy season. The dissolved oxygen and depth showed significant differences between the coastal and limnetic regions. During the drought period the lowest water transparency values and the highest turbidity values were recorded. Between dry and rainy season significant difference in the concentration of dissolved oxygen and conductivity was recorded.

KEYWORDS: Limnology; Lagoon; Araguaia - Tocantins Basin.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento industrial, a produção agrícola e a pecuária têm se dado de forma acelerada e desordenada, comprometendo a sustentabilidade dos sistemas, principalmente dos aquáticos. De acordo com Wetzel (1983) e Esteves (1998), o desequilíbrio na estrutura e no funcionamento dos sistemas aquáticos compromete a base de todos os sistemas.

* Discente do curso de Química no Campus Universitário do Médio Araguaia, Luciara - MT - Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT; Biólogo. E-mail: maurivanbarros@hotmail.com

**Docente no Departamento de Engenharia Florestal, Área: Conservação da Natureza no Campus de Alta Floresta da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. E-mail: monicaeb@unemat.br

Muitos ecossistemas aquáticos têm sido modificados pela introdução de substâncias tóxicas nas águas subterrâneas e pela eutrofização artificial, o que reduz a qualidade da água e altera o metabolismo no ecossistema (ESTEVES, 1998). Os aterros e barragens também são fatores que causam desequilíbrio à vida aquática (HELENE; MARCONDES, 1999).

Embora possam estar isolados de outros sistemas aquáticos, as lagoas são diretamente dependentes das interações com o sistema terrestre, podendo apresentar respostas às atividades antrópicas que ocorrem em seu entorno (NUNES, 2003).

O município de Confresa, na região nordeste do Estado de Mato Grosso, possui sua economia baseada em indústrias de álcool e cerâmica, mais principalmente na produção agrícola e na pecuária. Mediante esta situação, o desmatamento tomou proporções assustadoras, desrespeitando a legislação ambiental vigente, e como resultado os ambientes aquáticos também sofrem com a perda da vegetação ripária.

Frente às frequentes modificações nos ecossistemas no Mato Grosso, principalmente nos sistemas aquáticos, torna-se urgente o conhecimento do funcionamento dos ecossistemas aquáticos para a implantação de ações eficazes de manejo desses sistemas. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo caracterizar as variações limnológicas abióticas de uma lagoa na Bacia Hidrográfica Araguaia-Tocantins, verificando possíveis diferenças entre a região litorânea e limnética e entre os períodos de seca e chuvoso.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma lagoa (10° 36' 14.7" S e 51° 33' 32.4" W) na Bacia Hidrográfica Araguaia-Tocantins, no Assentamento Independente 1, município de Confresa-MT, região Nordeste do Estado de Mato Grosso.

O clima é caracterizado como tropical úmido, com duas estações bem definidas durante o ano: chuvosa de outubro a abril e seca de maio a setembro, às vezes até outubro. A precipitação anual é de 2000 mm e a temperatura média anual é de 24 °C. Os solos, em sua maioria, são os latossolos.

No entorno da lagoa, a vegetação nativa se encontra bastante degradada, persistindo apenas poucos indivíduos dispersos. A vegetação predominante é a pastagem para fins agropecuários. Em alguns locais, os bovinos chegam até a lagoa para beber água.

Para as amostragens das condições limnológicas abióticas,

a lagoa foi dividida em três porções, sendo duas nas extremidades (pontos 1 e 3) e uma região central (ponto 2). Em cada porção foi amostrada a região litorânea (P1/M, P2/M e P3/M) e a limnética (P1/C, P2/C e P3/C). Os pontos de amostragem distam entre eles aproximadamente 120 metros. O ponto 1 está localizado na parte com menos vegetação nativa, e os outros dois pontos, na parte com maior conservação da vegetação nativa. O ponto 1 recebe a maior influência dos bovinos devido a ser o local de maior fluxo de animais e o ponto 3, a menor influência.

As coletas foram realizadas quinzenalmente de setembro (período de seca) a dezembro (período chuvoso) de 2006. Foram avaliadas as variáveis: profundidade da coluna d'água (cm), com auxílio de régua graduada; transparência da água (cm), com disco de Secchi; turbidez (UNT), por meio de um turbidímetro Marca Policontrol, modelo AP-2000; oxigênio dissolvido (mg/l), com Oxímetro Marca Quimis, Modelo Q-408; condutividade elétrica da água ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), por meio de condutivímetro Marca Lutron, modelo CD-4302; e pH, por meio de pHmetro Marca Policontrol.

Para verificar possíveis diferenças significativas entre a região litorânea e limnética de cada ponto e entre os pontos amostrados, para as variáveis limnológicas mensuradas foi aplicado Teste t.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A profundidade da coluna d'água na lagoa variou de 52 cm a 192 cm nos pontos P1/C e P3/C, respectivamente (Figura 1). Foi registrada diferença significativa na profundidade entre a região litorânea e limnética no ponto 1 ($p < 0,01$) e no ponto 3 ($p < 0,003$), não havendo diferença significativa no ponto 2. Entre os pontos amostrados, foi registrada diferença significativa entre a região litorânea dos pontos 1 e 2 ($p < 0,007$) e pontos 1 e 3 ($p < 0,0006$), e entre a região limnética dos pontos 1 e 2 ($p < 0,19$) e pontos 1 e 3 ($p < 0,02$).

Segundo Esteves (1998), nos ecossistemas aquáticos rasos há uma variação maior na superfície da lâmina de água. A profundidade da lâmina de água pode influenciar em outras variáveis limnológicas. No período de seca, quando a lagoa apresentou a menor profundidade, foi registrada também a menor condutividade elétrica.

A transparência da água variou de 42 cm no P1/C e P1/M nas coletas 1 e 2 a 142 cm no P3/C na sétima coleta (Figura 2). Não foi registrada diferença significativa na transparência da

água entre a região litorânea e limnética, nem entre os pontos amostrados. Apesar do nível de profundidade ter aumentado ao longo das coletas, a lagoa não apresentou variação significativa na transparência.

A transparência é influenciada por matéria orgânica em suspensão (WETZEL, 1983) e é inversamente proporcional aos corpos orgânicos e inorgânicos que dificultam a profundidade da luz solar (ESTEVES, 1998). A medida da transparência tem maior significado em lagos e represas, já que nas águas turvas destes ambientes há uma redução na penetração da luz, prejudicando assim a fotossíntese (MAIER, 1978). Lagos turvos apresentam transparências reduzidas da ordem de poucos centímetros até um metro, enquanto em lagos cristalinos a transparência pode atingir algumas dezenas de metros (ESTEVES, 1998).

Na lagoa estudada, a ausência de transparência total mesmo sendo um ambiente raso se deve possivelmente ao revolvimento de material sedimentado contribuindo para o aumento de material em suspensão, o que reduz a transparência da água.

Segundo Sperling (1998), a redução da transparência da água está relacionada com compostos orgânicos e revolvimento de material sedimentado.

Silva (2006) registrou transparência total da água em um reservatório raso na região sudoeste do estado de Mato Grosso. Bleich, Silveira e Nogueira (2008) registraram que a redução da transparência na Baía Santa Rosa no Pantanal Norte Matogrossense se deve em parte ao aumento da concentração de material em suspensão na água, incluindo o aumento da concentração de fitoplâncton, a bioturbação causada por animais e também pelo vento que revolve material sedimentado, favorecido pela pouca profundidade da lagoa.

A turbidez da água variou entre 4.95 NTU e 24.7 NTU durante o período de amostragem. O menor valor registrado foi P1/M na quarta coleta, e os maiores valores, nos P2/C e P2/C, ambos na segunda coleta ainda na estação seca (Figura 3). Os maiores valores de turbidez da água foram registrados no início das coletas (final da seca e início das chuvas). Com o aumento da lâmina da água houve uma redução na turbidez.

Não houve diferença significativa na turbidez da água entre a região litorânea e limnética nos pontos amostrados. Entre os pontos amostrados há diferença significativa entre a região litorânea dos pontos 1 e 2 ($p < 0,007$), 1 e 3 ($p < 0,006$), e entre a região limnética, dos pontos 1 e 2 ($p < 0,019$), 1 e 3 ($p < 0,02$).

Segundo Esteves (1998), a turbidez da água é a medida de sua capacidade de dispersar a radiação. Segundo Tundisi e colaboradores (1984 apud GARCIA; FORSBURG, 2000), com o

aumento da profundidade no período da cheia, a ação do vento pode não ser suficiente para promover a mistura completa da coluna de água e assim ressuspender os sedimentos no fundo, como acontece no período de seca.

Bleich (2002) registrou na região sudeste de Mato Grosso que os pontos do córrego estudado localizados em área de vegetação mais preservada apresentaram águas mais transparentes nos períodos secos e chuvosos em relação aos situados em área onde foi praticamente retirada toda cobertura vegetal. Nos locais desprotegidos, a água recebe, além de material particulado advindo dessas áreas pelo escoamento superficial, carga de excrementos de animais que também provocam a ressuspensão de material do sedimento.

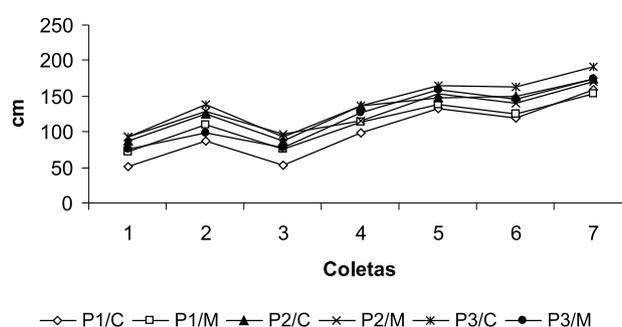


Figura 1 Variação da profundidade da coluna d'água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

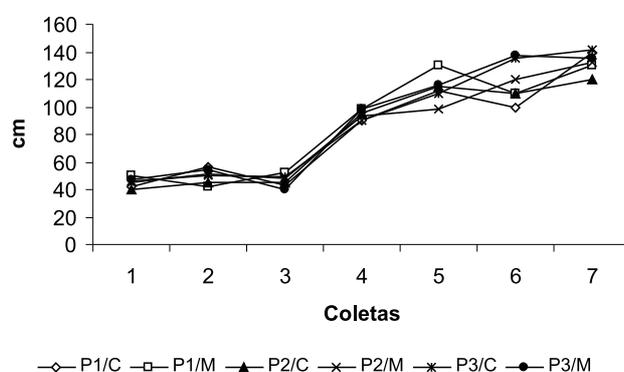


Figura 2 Variação da transparência da água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

A condutividade elétrica da água variou entre 3 e 6 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, apresentando a menor condutividade os P1/C e P1/M na primeira coleta, os pontos P1/M e P2/M na terceira coleta e os P3/C e P3/M na quinta coleta (Figura 4). Não foi registrada diferença significativa nos valores de condutividade entre a região litorânea e limnética dos pontos, mas foi registrada diferença significativa na região litorânea dos pontos 1 e 2 ($P < 0,017$) e pontos 1 e 3 ($P < 0,022$), e entre a região limnética dos pontos 1

e 2 ($P < 0,039$).

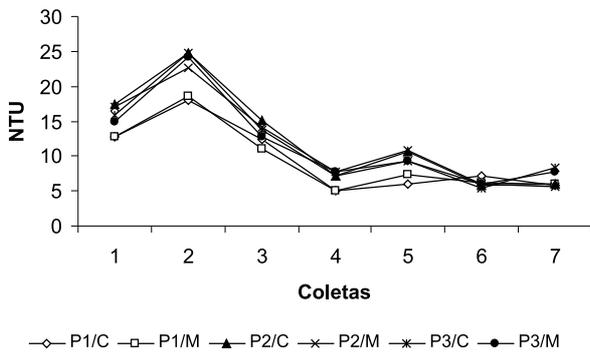


Figura 3 Variação da turbidez da água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

Segundo Esteves (1998), a condutividade elétrica fornece importantes informações que possibilitam identificar as várias províncias geológicas, evidenciando, desta maneira, a interação entre o sistema aquático e o terrestre, além de ajudar a detectar fortes poluidoras nos ecossistemas aquáticos.

Conforme Garcia e Forsberg (2000), o sistema fluvial e período hidrológico são fatores de grande influência na condutividade elétrica que é um parâmetro relativamente conservativo.

A temperatura da água variou entre 25,9 °C e 29 °C, sendo as menores temperaturas registradas nos P1/C e P1/M. Os maiores valores foram registrados nos P2/C e P3/C. A água da lagoa apresentou a menor temperatura na primeira coleta (período de seca) e a maior, na terceira coleta (início das chuvas) (Figura 5).

Segundo Carvalho, Schlittler e Tornisielo (2000), a temperatura é um parâmetro influenciado pela sazonalidade e, de acordo com Odum (1983), a temperatura é responsável pela sazonação e estratificação, tanto de ambientes aquáticos como de ambientes terrestres.

A temperatura não mostrou diferença significativa entre as regiões litorânea e limnética dos pontos amostrados. Isto pode ter acontecido em razão da lagoa possuir sombreamento nas margens, reduzindo a radiação solar, uma vez que margens circundadas por florestas têm tendência a menor temperatura (CARVALHO; SCHLITTLER; TORNISIELO, 2000). Outro fator é a abertura entorno da lagoa, que possibilita maior ventilação, ocasionando a turbulência da água e, conseqüentemente, a homogeneidade da temperatura nas regiões litorânea e limnética.

Segundo Maier (1978), o vento promove a turbulência na água, redistribuindo o calor por toda a massa de água, não permitindo que ocorra a queda brusca da temperatura no primeiro

metro de profundidade. De acordo com Thomaz e colaboradores (1997), os efeitos do vento devem ser mais acentuados em lagoas com menor profundidade e maior área de atuação do vento.

Variações de temperatura da água podem ser atribuídas a condições de velocidade da vazão, estação do ano e hora do dia. Dependem também da condição a montante como, por exemplo, o tipo de substrato e se ocorreu represamento da água. O material em suspensão também pode influenciar na temperatura da água dos córregos, pois grandes concentrações de tais materiais absorvem frequentemente grande quantidade de calor (MAIER, 1978).

Segundo Esteves (1998), a atenuação da radiação solar geralmente ocorre de maneira diferente nas regiões litorânea e limnética. Isto está diretamente ligado ao fato de que na região litorânea existe uma quantidade maior de material orgânico e inorgânico em suspensão, além de componentes biológicos importantes na atenuação, tais como as macrófitas aquáticas.

Foi registrado diferença significativa na temperatura da água na região limnética entre os pontos 1 e 2 ($P < 0,039$). Essa diferença entre os pontos pode ser explicada pela influência da mata ciliar, que no ponto 1 é menos densa do que no ponto 2.

Valores semelhantes aos registrados neste estudo foram obtidos por Silva (2006) numa lagoa na região sudoeste Mato Grosso.

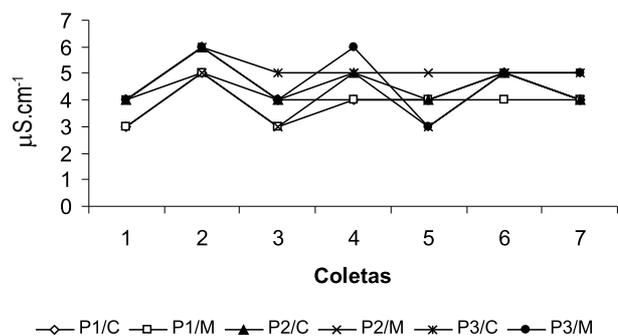


Figura 4 Variação da condutividade elétrica da água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

A concentração de oxigênio dissolvido na água variou de 2,7 mg/l a 8,6 mg/l, com menor concentração de oxigênio dissolvido no P1/M e as maiores concentrações nos P1/C, P1/C e P2/C. As menores concentrações foram registradas na quinta coleta (início do período chuvoso) e a maior, na sétima coleta (Figura 6, p. 33).

Silva (2006) registrou as maiores concentrações de oxigênio dissolvido numa lagoa no sudoeste de Mato Grosso no

período chuvoso, onde a concentração máxima registrada foi de 7,11 mg/L, e registrou concentrações menores do que as registradas neste estudo.

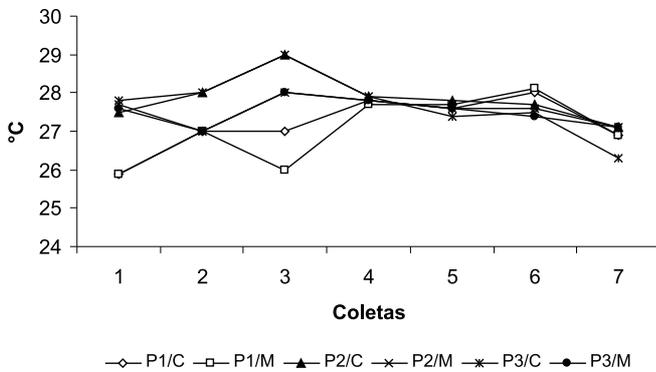


Figura 5 Variação da temperatura da água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

A concentração de oxigênio dissolvido entre a região litorânea e limnética demonstrou diferença significativa apenas no ponto 1 ($P < 0,03$), não havendo diferença significativa nos demais pontos, nem entre os pontos amostrados.

Para Bezerra-Neto e Pinto-Coelho (2001), o oxigênio é um importante elemento químico em lagos. Como um subproduto da fotossíntese efetuada pelo fitoplâncton, macrófitas aquáticas e perifiton, é produzido, juntamente com a matéria orgânica, nos estratos superiores e na região litorânea dos lagos e reservatórios.

No ponto 1, pode ter ocorrido um maior carregamento de matéria orgânica das áreas de entorno para a lagoa em função de possuir uma área menor de mata ciliar e, conseqüentemente, em maior decomposição, resultando no consumo de oxigênio dissolvido e em menores concentrações de oxigênio dissolvido em relação aos demais pontos. A diferença entre a região litorânea e a limnética do ponto 1 possivelmente se dá em função da maior concentração de matéria orgânica na região litorânea da lagoa estudada.

Segundo Carvalho, Schlittler e Tornisielo (2000), a manutenção das matas ciliares diminui o carreamento de sedimento e impede que haja o escoamento de material orgânico, o que pode significar menos aporte de matéria orgânica nos locais com matas ciliares.

De acordo com Valente, Padilha e Silva (1997) e Esteves (1998), a presença de matéria orgânica na água diminui a concentração de oxigênio pelo processo de oxidação da matéria em decomposição e pela respiração dos microorganismos, agentes decompositores.

Segundo Esteves (1998), a distribuição de oxigênio nos ecossistemas aquáticos correlaciona de forma inversa com gás carbônico. Em razão da fotossíntese, a zona eufótica possui um consumo maior de gás carbônico.

Odum (1983) ressalta que o oxigênio é um fator limitante, especialmente nos lagos com grande quantidade de matéria orgânica. A temperatura também afeta a disponibilidade de oxigênio dissolvido na água.

Conforme Esteves (1998), a temperatura influencia a respiração dos microorganismos como também a oxidação de matéria orgânica que consome o oxigênio dissolvido na água. Nas lagoas tropicais, os processos de decomposição ocorrem mais rapidamente, interferindo na concentração de oxigênio dissolvido.

De acordo com Wetzel (1983), existe uma relação entre o aumento das bactérias e suas atividades metabólicas com o consumo de oxigênio. Segundo Pelczar, Chan e Krieg (1997), os nutrientes orgânicos e inorgânicos no ambiente aquático influenciam o crescimento microbiano e o crescimento das algas, diminuindo o oxigênio disponível no ecossistema.

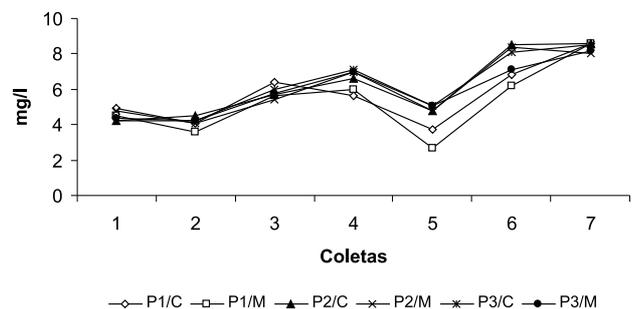


Figura 6 Variação da concentração de oxigênio dissolvido na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

O pH da água da lagoa apresentou-se levemente ácido, variando entre 5,6 e 6,6 durante no período chuvoso. Não foi possível coletar dados de pH no período de seca. O menor valor foi registrado no P1/C na primeira coleta e os maiores no P2/M, P3/C e P3/M na segunda coleta e no P3/C terceira coleta (Figura 7, p.34).

Não foi registrada diferença significativa do pH entre a região litorânea e limnética dos pontos amostrados, somente na região limnética entre os pontos 1 e 3 ($P < 0,047$).

Silva (2006) registrou valores de pH oscilando de levemente ácido a neutro na lagoa estudada, sendo que no período de seca a água apresentou pH mais ácido do que no período chuvoso.

Esteves (1998) ressalta que o pH é uma das mais impor-

tantes variáveis, com uma complexidade de interpretação em razão do grande número de fatores que podem influenciar em seu valor, e que as flutuações do pH (ácido, neutro ou alcalino) estão relacionadas com os processos de decomposição e atividades fotossintéticas.

O processo de decomposição da matéria orgânica reduz o pH pelo aumento da concentração de gás carbônico, estando também relacionado com o consumo de oxigênio dissolvido (ESTEVES, 1998). As comunidades aquáticas podem interferir nos valores de pH do meio através da assimilação do CO₂, pois durante o processo de fotossintético, as macrófitas aquáticas e as algas podem elevar o pH do meio, principalmente quando a água tem baixa capacidade de neutralizar ácidos (ESTEVES, 1998).

Em alguns ambientes, o pH pode ser baixo por influências naturais, como é o caso de ambientes aquáticos com elevados teores de cor, em decorrência da presença de ácidos húmicos provenientes de decomposição da vegetação. Nesta situação, o pH das águas é sempre ácido (valores de 4 a 6) (SPERLING, 1998).

Segundo Esteves (1998), o pH pode diferir entre a região litorânea e limnética de um mesmo ecossistema aquático, sendo afetado pela densidade de macrófitas aquáticas encontradas, que podem interferir mais intensamente no ecossistema aquático.

A diferença na região limnética entre os pontos 1 e 3 pode ter sido causada pelo acúmulo de matéria orgânica, que visualmente é maior no ponto 1. Como consequência da decomposição dessa matéria orgânica no ponto 1 foram registrados menores valores de pH em relação ao ponto 3.

Segundo Esteves (1998), o pH tem uma estreita interdependência com as comunidades vegetais, animais e o meio aquático. As comunidades podem interferir nos valores de pH assim como o pH interfere no metabolismo desta comunidade.

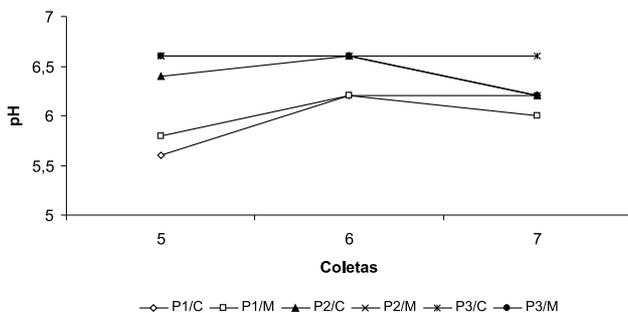


Figura 7 Variação do pH da água na lagoa estudada no nordeste de Mato Grosso

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lagoa estudada é rasa. No período chuvoso, apresentou maior concentração de oxigênio na região limnética e águas levemente ácidas. No período de seca, a lagoa apresentou a menor transparência da água e a maior turbidez.

Entre as variáveis limnológicas medidas, somente o oxigênio dissolvido e a profundidade apresentaram diferenças significativas entre as regiões litorânea e limnética da lagoa. Entre o período de seca e o período chuvoso registrou-se diferença significativa na concentração de oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da água.

REFERÊNCIAS

BEZERRA-NETO, J. E.; PINTO-COELHO, R. M. O déficit de oxigênio em um reservatório urbano: Lagoa do Nado, Belo Horizonte – MG. *Acta Limnol. Bras.*, v. 13, n. 1, p. 107-116, 2001.

BLEICH, M. E.; SILVEIRA, R. M. L.; NOGUEIRA, F. M. B. Limnological patterns in northern pantanal lagoons. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 2008. (no prelo).

BLEICH, M. E. **Características limnológicas do córrego Bacaba, Nova Xavantina – MT.** 39p. 2002. Monografia (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Mato Grosso, Nova Xavantina, 2002.

CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. *Química Nova*, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 618–622, 2000.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência. 1998.

GARCIA, F. C.; FORSBERG, B. R. Caracterização físico-química de lagoas da planície de alagamento do alto rio Paraguai, Sepotuba e Cabaçal, em Cáceres, Mato Grosso. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 3. 2000, Corumbá. *Anais...* Corumbá-MS: Embrapa Pantanal, 2000. p. 1-26.

HELENE, M. E.; MARCONDES, B. **Evolução e Biodiversidade: o que temos nós com isso.** São Paulo, SP: Scipione, 1999.

MAIER, M. H. Considerações sobre características limnológicas de ambientes lóticos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 5, n. 2, p. 75-90, 1978.

NUNES, J. R. S. **Dinâmica temporal e espacial de nutrientes na biomassa de Eichhornia crassipes (Mart.) Solms no sistema de baías Chacororé-Sinhá Mariana, Pantanal Mato-Grossense, Barão de Melgaço, MT.** Cuiabá, 144p. 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2003.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1983.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: Conceitos e Aplicações.** 2. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 1997.

SILVA, E. J. **Variação nictemeral de um ambiente lêntico do córrego São José no município de Tangará da Serra-MT.** 2006. Monografia (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Mato Grosso, 2006.

SPERLING, E. V. Qualidade da água em atividade de mineração. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Ed.). **Recuperação de Áreas Degradada.** Viçosa, MG: Viçosa, 1998. p. 95-115.

THOMAZ, S. M. et al. Fatores Limnológicos: componente biótico. *Acta Scientiarum. Biological Sciencis*, Maringá, v. 30, n. 5, p. 77-86, 1997.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M.; SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD) demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeiro Lavapés/Botucatu-SP. **Eclética Química**, São Paulo, v. 22, p. 49-66, 1997.

WETZEL, R. G. **Limnologia.** 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.

Recebido em: 06 março 2008

Aceito em: 05 fevereiro 2009