



IV-084 - CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DA ÁGUA DE UMA LAGOA URBANA DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE, LAGOA DO MUÇUM

Adriana Pereira do Nascimento⁽¹⁾

Licenciada em Química pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Especialista em Gestão Ambiental Urbana pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET. Mestranda em Ciências Marinhas Tropicais da Universidade Federal do Ceará – UFC. Técnica de Laboratório da Universidade de Fortaleza – UNIFOR.

Raimundo Bemvindo Gomes

Engenheiro de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará – UFC. Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal da Paraíba – UFPb. Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFECT-CE.

Endereço⁽¹⁾: Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Centro de Ciências Tecnológicas. Av. Washigton Soares 1321, 60811 – 341, Fortaleza – Ceará.

RESUMO

As lagoas urbanas são ecossistemas de grande importância para diversos usos. A Lagoa do Muçum, é um corpo d'água de grande relevância, pois ela é utilizada para uso sanitário e irrigação de jardins. Por ser utilizada de forma bruta, sua água nunca fora estudada. Seus parâmetros físicos e químicos não foram observados para que este manancial pudesse ser usado de uma forma mais nobre. Foram realizadas coletas seis amostragens durante um ano, parâmetros como OD, Alcalinidade, CE, Dureza dentre outros foram analisados. Os resultados apresentados mostram que alguns parâmetros encontram-se dentro da normas exigidas pela resolução CONAMA 357/05. Os valores de pH ao longo do período variaram de 6,53 e 6,93, isto relaciona-se aos baixos teores de alcalinidade (35mgCaCO₃). Os valores de OD estiveram compatíveis com o padrão da resolução CONAMA 357/0, variando entre 5,4 e 7,2 mg/L. Todo estudo realizado demonstrou que mesmo sofrendo diversas ações antrópicas a água da lagoa do Muçum tem boa qualidade e pode muito bem ser utilizada para diversos fins. Porém é necessários que sejam feitos ajustes de implementação de uso adequado deste manancial, sem retirada de grandes quantidades de água. Assim, o corpo hídrico pode atender a diversos usos.

PALAVRAS-CHAVE: Lagoa do Muçum, Caracterização física e química, qualidade de água.

INTRODUÇÃO

A água é essencial para a vida no planeta terra. A nossa existência e as nossas atividades econômicas dependem totalmente deste precioso bem. Todavia, em termos globais, a água é, muitas vezes, um recurso limitado, já não pode ser mais considerado um bem infinito como a tempos atrás achávamos; peculiaridades climáticas causadas por diferenças latitudinais e altitudinais tornam este bem cada vez mais desigualmente distribuído pelo planeta (TUNDISI, 2003).

As lagoas são ecossistemas de grande importância para o homem. Dela pode-se retirar o sustento a partir de seus múltiplos usos, que podem ser: irrigação, dessedentação de animais, lazer, paisagismo dentre outros. Esses corpos d'água estão cada vez mais escassos nos dias atuais, muitas destes estão sendo degradados por ações antrópicas que levam muitas destas lagoas a descaracterização total de seu meio, ocasionando assim, um desequilíbrio das mesmas e com isso a morte de muitos destes corpos d'água.

Atualmente no município de Fortaleza-ceará, as lagoas urbanas tem sofrido grande intervenções antrópicas, muitas destas ações tem poluído e contaminado estes mananciais com o lançamento de águas sem tratamento, resíduos sólidos dentre outros. Em vários destes ecossistemas a ocupação urbana desordenada traz prejuízo a suas águas, muitas destas águas estão carregadas com detergentes, metais pesados e contaminantes que podem levar ao comprometimento do seu uso, com isso, toda fauna e flora que utiliza-se daquele meio para sustento ou sobrevivência acaba sendo prejudicado, pois esta utilizando uma água de qualidade duvidosa que pode levar a morte se não tratada.

O uso sustentável de um recurso hídrico passa pela compreensão dos fenômenos que regulam o seu metabolismo. Desta forma, é possível usufruir desse ecossistema de maneira não predatória. Este conhecimento exige levantamentos de dados sistemáticos sobre as interrelações ocorridas, que se traduzem por variáveis físicas, químicas e, especialmente biológicas, diretamente ligadas à biodiversidade aquática, muitas vezes facilmente observáveis e dificilmente quantificáveis. Um banco de dados contendo estas informações é de suma importância, pois servirá de referencial para as principais interferências antrópicas planejadas que venham a ocorrer nos diferentes ecossistemas hídricos.

A caracterização e monitoramento sistemático das condições sócio-ambientais dos corpos hídricos em geral e dos ecossistemas aquáticos urbanos em particular se constitui num instrumento importante de gestão, uma vez que permite a identificação da poluição pontual e difusa advinda da bacia de drenagem. A partir destes dados, ações de recuperação e conservação podem ser implementadas, de forma participativa, com envolvimento da comunidade usuária. Embora não reunindo condições para ser usado no abastecimento humano os ecossistemas urbanos exercem ainda grande influência nos microclimas, atividades de subsistência como pesca e irrigação de pequenas hortas, além de embelezar a paisagem urbana e servir como área de lazer.

A lagoa do Muçum, localiza-se dentro do campus da Universidade de Fortaleza – UNIFOR, tem um área de aproximadamente de 20 há, de pequeno porte, com volume médio aproximadamente de 29.000m. É utilizada para irrigação dos jardins e higienização de sanitários daquela Universidade. Porém, é importante ressaltar o uso consciente deste manancial para que não seja comprometida a qualidade da sua água, com uso de ações de gestão integrada para minimizar os futuros impactos.

A finalidade deste estudo é caracterizar a qualidade da água da lagoa do Muçum, através das variáveis químicas e físicas, com estudos complementares de identificação dos impactos que possam advir do uso contínuo da água da mesma.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em dois pontos, LM₁ e LM₂. Os pontos de coleta com suas respectivas localizações são apresentados na Figura 4.1. Foram realizadas 6 coletas, no período de junho a outubro de 2005, com frequência mensal. Os parâmetros para análises físicas e químicas foram: pH, temperatura, cor verdadeira, turbidez, transparência, condutividade elétrica, sódio, potássio, cloretos, alcalinidade, dureza, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, sólidos totais, amônia total, nitrogênio total de Kjeldahl, nitrato, fósforo total e ortofósforo solúvel (APHA *et al.*, 1998).



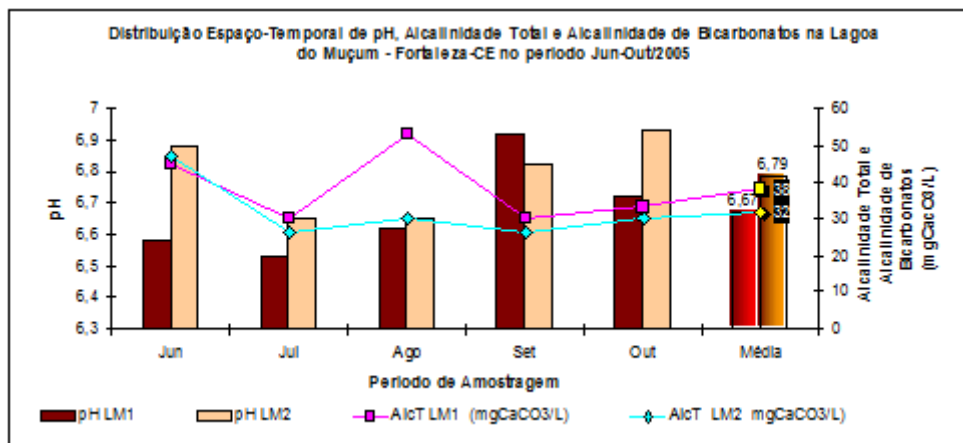
Figura 1 - Localização geográfica da lagoa do Muçum, Fortaleza – (CE).



Resultados obtidos ou esperados

As Figuras de 2 a 8 mostram a distribuição espaço-temporal dos valores médios mensais analisados.

pH e Alcalinidade



Houve aumento discreto do pH ao longo do período de estudo, variando entre 6,53 e 6,93. A permanência do pH mais próximo do limite inferior relaciona-se aos baixos teores de alcalinidade, (35 mgCaCO₃/L, em média). Em consequência, ocorreu maior disponibilidade de CO₂ livre, deslocando o pH para a faixa ácida.

Dureza Total (DurT), Durezas de Cálcio e Magnésio (DurCa, DurMg), Íons Cálcio (Ca⁺⁺), Magnésio (Mg⁺⁺), Sódio (Na⁺) e Potássio (K⁺)

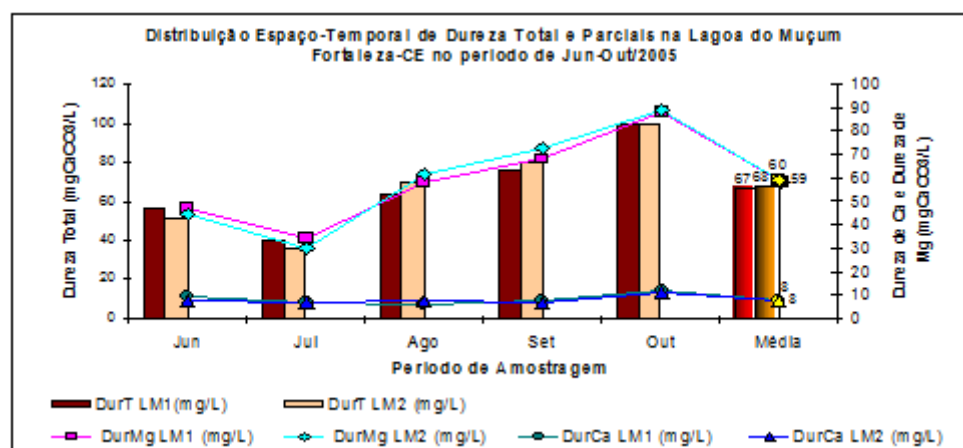


Figura .3 – Distribuição espaço-temporal dos valores de Dureza Total e Parciais na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

A variação da dureza total no ecossistema foi de 36 a 100 mgCaCO₃/L, com média de 67 mgCaCO₃/L, evidenciando o caráter brando de suas águas. Por outro lado, em torno de 56,7 % da dureza é permanente (não removível por ebulição da água). Foi observada uma predominância da dureza de magnésio em relação à de cálcio (proporção aproximada de 7:1). Comportamento semelhante foi observado para o íon sódio (43 mgCaCO₃/L, em média), em relação ao íon potássio (média de 5,7 mgCaCO₃/L), conforme mostra a Figura 3.

Temperatura e Cor Verdadeira

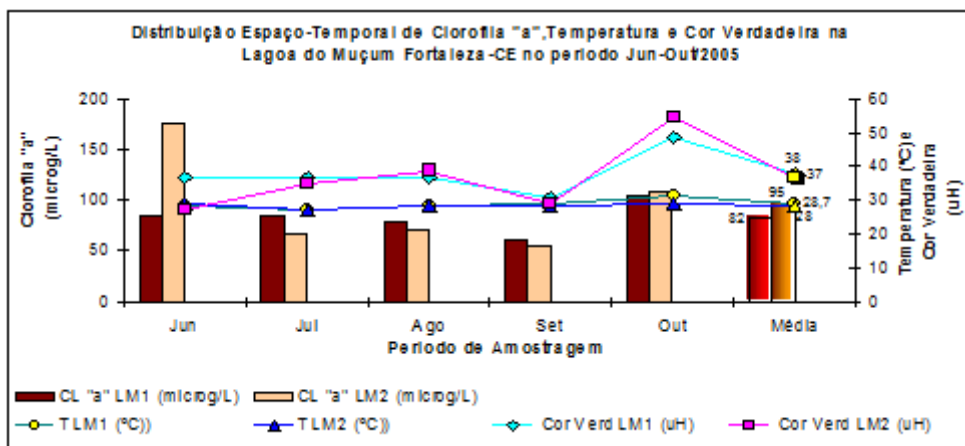


Figura 4 – Distribuição espaço-temporal dos valores de clorofila “a”, temperatura e cor verdadeira na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

Os valores de temperatura apresentaram-se elevados e variaram ao longo do período de amostragem, (27°C a 31°C). A cor verdadeira variou entre 27 e 54 uH e pode ser atribuída à decomposição da matéria orgânica vegetal, cuja mineralização ocorre lentamente, produzindo compostos solúveis como ácidos húmicos e fúlvicos que conferem cor.

Condutividade Elétrica (CE), Cloretos (CT), e Sulfatos (SO_4^{2-})

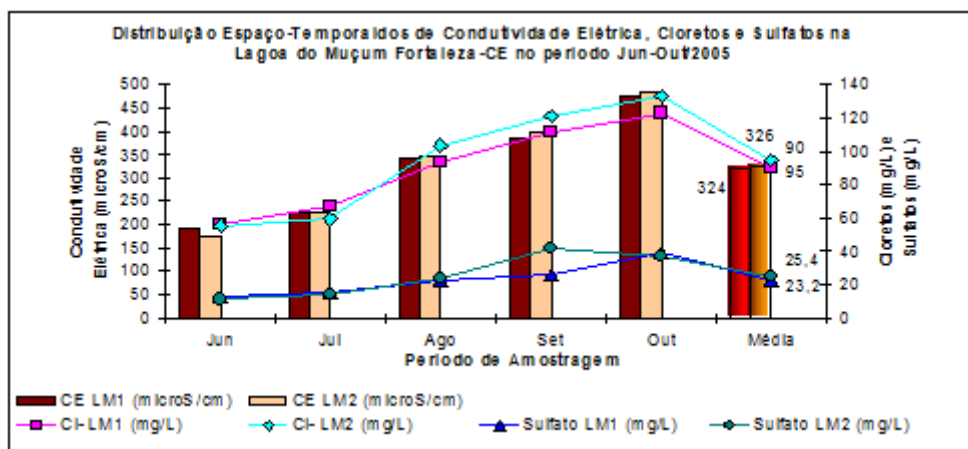


Figura 5 – Distribuição espaço-temporal dos valores de condutividade elétrica, cloretos e sulfatos na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

A CE apresentou-se crescente ao longo de todo o período de estudo, variando entre 174 e $484\mu\text{S}/\text{cm}$. Os teores de Cl^- também se apresentaram crescentes, com valores entre 35 e $133\text{mg}/\text{L}$, valores relativamente baixos e considerados compatíveis com a CE. Os valores de SO_4^{2-} estiveram entre 11,4 e $41,2\text{mg}/\text{L}$ mantiveram-se inferiores ao padrão legal ($250\text{mg}/\text{L}$).



Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Totais (ST) e Turbidez (Tur)

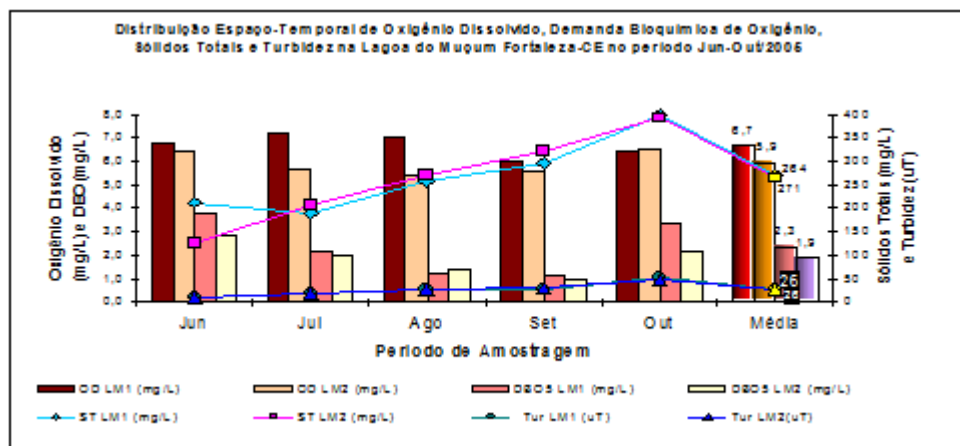


Figura 6 – Distribuição espaço-temporal dos valores de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, sólidos totais e turbidez na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

O teor de OD na lagoa do Muçum variou entre 5,4 e 7,2 mg/L, valores compatíveis com o padrão legal ($> 5,0$ mg/L), evidenciando que, mesmo submetida a variados impactos, o ecossistema apresenta-se ainda relativamente oxigenado. Os valores de DBO_5 variaram entre 1,0 e 3,8 mg/L, sendo considerados relativamente baixos, atendendo ao padrão vigente ($\leq 5,0$ mg/L). Os teores de ST e Tur foram, em média, de 268 mg/L e 26 uH, valores relativamente elevados quando comparados aos de DBO_5 . S

Amônia (NH_3), Nitrato (NO_3^-) e Nitrogênio Total de Kjeldahl

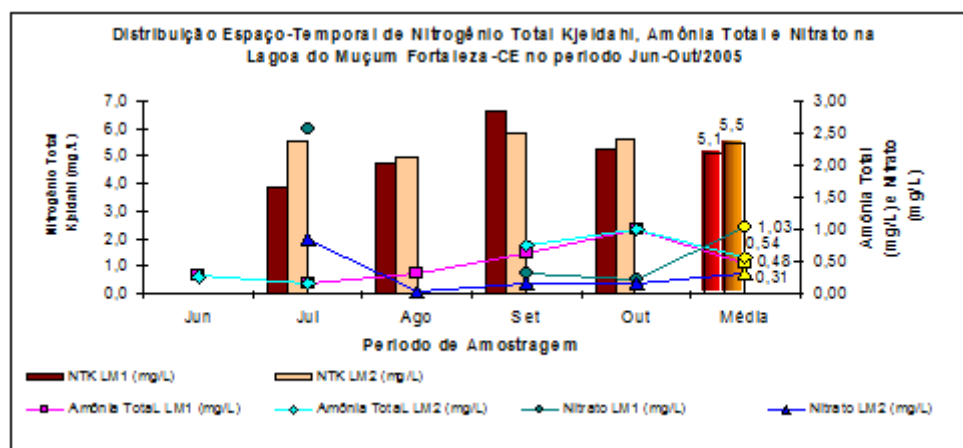


Figura 7 – Distribuição espaço-temporal dos valores de nitrogênio total kjeldahl, amônia total e nitrato na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

As frações nitrogenadas flutuaram ao longo do estudo. As formas mais reduzidas (NTK e NH_3 T) variaram de 3,9 a 6,6 mg/L e 0,14 a 1,01 mg/L. As concentrações médias de NH_3 T e NO_3^- determinadas na Lagoa do Muçum aproximam-se dos encontrados nas principais lagoas de Fortaleza-CE entre fevereiro e novembro de 1997 por Almeida *et al.*, (1998), os quais atingiram média de 0,4 mg/L e 0,5 mg/L, respectivamente.

Fósforo Total (PT) e Ortofosfato Solúvel (OPS)

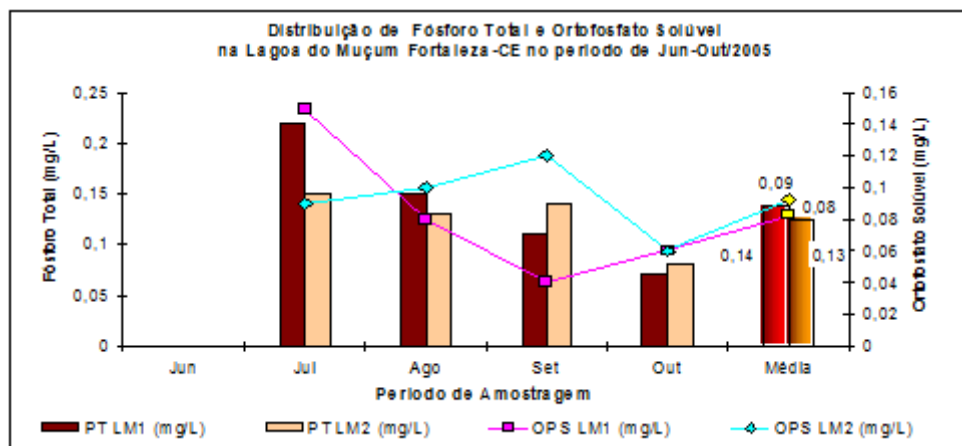


Figura 8 – Distribuição espaço-temporal dos valores de fósforo total e ortofosfato solúvel na Lagoa do Muçum – Fortaleza-CE no período de junho a outubro de 2005.

Na lagoa do Muçum as concentrações de PT e OPS, de um modo geral, decresceram ao longo do período de estudo. Os valores de PT variaram entre 0,07 e 0,22 mg/L, sendo que o maior valor foi observado no mês de julho. O teor médio de OPS por sua vez, foi de 0,09 mg/L. A presença de fosfato em quantidades superiores ao padrão CONAMA 357/05 (0,05 mg/L) se deve à entrada de esgoto a partir de galerias pluviais da drenagem da área da favela do Dendê, uma vez que a maior parte do contorno do manancial é protegida.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, conclui-se que:

Os resultados analíticos das variáveis mostraram que a qualidade da água da lagoa é diretamente influenciada pelos aportes exógenos que ali chegam, intensificados pela influência do período climático em que foi realizada a pesquisa.

Os resultados demonstram que o manancial apresenta moderada produção primária que se confirmam pelos valores de pH um pouco abaixo da neutralidade, teor médio de OD de 6,3 mg/L e alcalinidade relativamente baixa e expressa como bicarbonato.

Os teores de nitrato foram compatíveis com uma boa nitrificação, de modo que a amônia permaneceu em níveis inferiores ao padrão legal. O elevado teor de ortofosfato solúvel (69% de PT) demonstra a baixa assimilação de fósforo, sugerindo neste caso, não ser este o reagente limitante para o desencadeamento do processo de eutrofização.

O teor de matéria orgânica presente no manancial expresso pelos valores de DBO₅ (2,1 mg/L, em média) apresentou-se baixo, comprovando que a lagoa mantém seu metabolismo equilibrado. Mesmo sendo litorânea, a lagoa do Muçum não recebe influência direta do mar, o que se confirma pelos teores médios de CE (325 μ S/cm) e cloretos (92 mg/L).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA; WATER ENVIRONMENT FEDERATION – WEF. (1989). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 17ed. Washington D C: APHA, 1587p
2. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução no 357, de 17 de Março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
3. TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: Enfrentando a Escassez** – São Carlos (RiMa, IIE, 248p, 2003a).