

AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO DE UMA LAGOA URBANA DE MARACANAÚ/CE – LAGOA DO MINGAU

Pollyana Cristina Vasconcelos de MORAIS (1); Paulo César Cunha LIMA (2)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Av. Filomeno Gomes, Nº 80, Jacarecanga - Fortaleza/CE, CEP: 60010-280. e-mail: pollyanacris@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), e-mail: pc@ifce.edu.br

RESUMO

A Lagoa do Mingau, situada na bacia do Rio Cocó, entre os municípios de Fortaleza e Maracanaú, como muitas lagoas urbanas está sofrendo uma crescente degradação ambiental ocasionada por poluentes resultante da urbanização. Este trabalho avalia a qualidade da água desta lagoa através do parâmetro físico pH e químicos (DQO, nitrogênio amoniacal e nitrogênio nitrato), analisados semanalmente no período de fevereiro a abril de 2010. Com o objetivo de identificar as alterações ocorrentes no meio e apontar possíveis causas para ocorrência das mesmas. As análises seguiram a metodologia descrita por “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*”). Os resultados mostraram que há lançamento recente de aportes exógenos ricos em compostos orgânicos na lagoa, porém o recurso mantém-se vivo e assim desempenhando suas funções ecológicas.

Palavras-chave: lagoa, qualidade de água, poluição.

1. INTRODUÇÃO

O Município de Maracanaú está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), bem como os seguintes municípios: Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Fortaleza, Guaiúba, Itaitinga, Maracanaú, Maranguape, Pacatuba, Pacajus, Horizonte, Chorozinho, São Gonçalo do Amarante, Pindoretama e Cascavel, como está definido no Art. 9º da Lei Complementar Nº 78, de junho de 2009 (CEARÁ, 2009).

A Lagoa do Mingau está localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Maracanaú, Conjunto Industrial e o Loteamento Esplanada do Mondubim (MARACANAÚ, 2010).

A Lagoa do Mingau é abastecida pelo sangradouro da Lagoa do Acaracuzinho. A Lagoa do Mingau possui uma área e profundidade de aproximadamente 44.803 m² e 1,85 m, respectivamente, e a área de espelho d’água total é de 40.900 m² (MARACANAÚ, 2010).

Como a maioria das lagoas urbanas, a Lagoa do Mingau está sob pressão de poluição resultante da urbanização, situação que se agrava dia a dia, considerando que as medidas de preservação e recuperação destes ecossistemas não acompanham o crescimento urbano.

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade da água desta lagoa por meio de parâmetros físico-químico de qualidade da água: pH, DQO, Nitrogênio na forma de Amônia e Nitrato, para identificar as alterações ocorrente no meio e apontar possíveis causas para ocorrência das mesmas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As lagoas são corpos hídricos rasos, de água doce, salobra ou salgada, em que a radiação solar pode alcançar o sedimento, possibilitando o crescimento de macrófitas aquáticas em toda a sua extensão (ESTEVES, 1988).

As lagoas exercem um papel importantíssimo na manutenção de microrganismos, de micro climas, na paisagem urbana, nas atividades de pesca e lazer e no suprimento de água para a população. Entretanto, o processo de urbanização ocorrido nos últimos anos, de forma acelerada e desordenada, afetou drasticamente o sistema lacustre, levando ao desaparecimento de várias lagoas da cidade (VASCONCELOS, 2005).

Urbanização representa o processo de crescimento da população nas cidades, criando um estilo de vida induzido pela industrialização. Os agentes da urbanização são os governos e os especuladores imobiliários (QUEZADO, 2008).

Almeida (2005) apresenta que:

“A urbanização brasileira, que se deu de forma desordenada, incompatível com as características ambientais e culturais, também foi economicamente segregadora, já que excluiu (e exclui) milhões de pessoas ao acesso a moradias dignas e locais salubres, equipamentos e infra-estrutura urbana.

Na Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981) entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Nos corpos aquáticos aonde ocorrem um grande número de lançamentos de efluentes de origem doméstica, que é a principal fonte das frações fosfatadas e nitrogenadas, propiciando um meio onde pode iniciar um processo de eutrofização: despejos orgânicos que além de serem os responsáveis pelo aumento dos níveis de DQO num corpo aquático, podem diminuir os níveis de OD que são os indicadores da capacidade de um corpo d'água natural em manter a vida aquática (COGERH, 2007).

A DQO é uma medida do equivalente de oxigênio da porção de matéria orgânica na amostra que é susceptível à oxidação por um oxidante forte, é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, pois significa que foi lançado no corpo hídrico efluente recente (VON SPERLING, 2005).

O Nitrogênio é um elemento de grande importância para controle de poluição, por ser indispensável para o crescimento de algas e quando em elevadas concentrações pode conduzir ao processo de eutrofização. No meio aquático, o nitrogênio pode ser encontrado na forma de nitrogênio molecular (N_2), nitrogênio orgânico (dissolvido e em suspensão), amônia (livre NH_3 , e ionizada NH_4^+), nitrito (NO_2) e nitrato (NO_3^-) (VON SPERLING, 2007). As principais fontes de nitrogênio na água são os esgotos sanitários devido à hidrólise sofrida pela uréia na água (BAHIA, 2008).

A amônia existe em solução tanto na forma íon de amônio (NH_4^+) como na forma livre, não ionizada (NH_3), a distribuição entre as formas de amônia se dá através do pH. No meio onde o $\text{pH} < 8$: praticamente toda a amônia está na forma de NH_4^+ ; $\text{pH} = 9,5$: aproximadamente 50% NH_3 e 50% NH_4^+ e $\text{pH} > 11$ praticamente toda amônia na forma de NH_3 . Assim, pode-se ver que na faixa usual de pH, próxima a neutralidade, a amônia apresenta-se praticamente na forma ionizada. Isto tem importantes consequências ambientais, pois a amônia livre é tóxica aos peixes em baixas concentrações (VON SPERLING, 2005).

A predominância do nitrogênio na forma de nitrato é decorrente da elevada oxigenação da água da lagoa, propiciando a formação deste composto. Para conversão da amônia em nitrito e este em nitrato há consumo de Oxigênio Dissolvido (OD) do meio, o que pode afetar a vida aquática, principalmente por meio da eutrofização da água (VON SPERLING, 2007).

O pH representa o equilíbrio entre íons H^+ e íons OH^- ; varia de 7 a 14; indica se a água é ácida (pH inferior a 7), neutra (pH igual a 7) ou alcalina (pH maior do que 7); o pH da água depende de sua origem e características naturais, mas pode ser alterado pela introdução de resíduos; a vida aquática depende do pH, sendo recomendável a faixa de 6 a 9 (MOTA, 1997).

Segundo von Sperling (1996), valores de pH afastados da neutralidade podem afetar a vida aquática e valores elevados de pH podem estar associados à proliferação de algas.

Quando o nitrogênio é descarregado nas águas naturais conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos, provocam o enriquecimento do meio tornando-o mais fértil e possibilitando o crescimento em maior extensão dos seres vivos que os utilizam, especialmente as algas, o que é chamado de eutrofização (BAHIA, 2008).

Um dos importantes impactos qualitativos e quantitativos em ecossistemas aquáticos é o da eutrofização, que afeta, com maior ou menor intensidade, praticamente todos esses ecossistemas continentais (TUNDISI, 2008).

Os recursos hídricos não são apenas corpos receptores de dejetos, desempenham diversas outras funções essenciais à vida. E para mantê-los em equilíbrio é necessário, apenas, a observância de sua capacidade de assimilação desses dejetos. Assim tornam-se capazes de contornar os impactos que lhes são causados.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

A Lagoa do Mingau é parte integrante da bacia hidrográfica do Cocó, que é subdividida em 06 sub-Bacias (B-1; B-2; B-3; B-4; B-5; e, B-6), localizando-se na sub-Bacia B-3 (FORTALEZA, 2003).

A Lagoa do Mingau está localizada na divisa dos municípios de Fortaleza e Maracanaú, Conjunto Industrial e o Loteamento Esplanada do Mondubim. Sob as coordenadas geográficas: Latitude $3^{\circ}50'19.72''$ S e Longitude $38^{\circ}35'19.50''$ W (MARACANAÚ, 2010) (Figura 1).

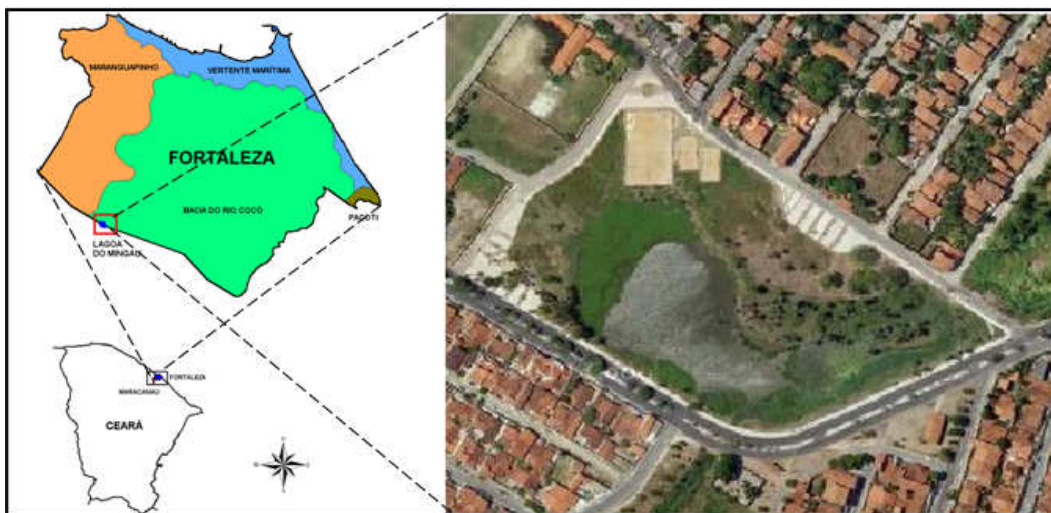


Figura 1 - Localização da Lagoa do Mingau.

3.3 Coleta de Amostras de Água

Com o objetivo de obter amostras para a análise dos parâmetros químicos da qualidade de água da Lagoa do Mingau, foram definidos três pontos de amostragem dentro do recurso hídrico distribuídos da seguinte forma: Ponto 01 (entrada) localizado próximo ao canal de abastecimento oriundo da Lagoa do Acaracuzinho, Ponto 02 (centro) e Ponto 03 (saída), localizado próximo ao sangradouro da lagoa, conforme pode ser observado na Figura 2.



Figura 2 – Pontos de amostragem da Lagoa do Mingau

Na Tabela 1 está apresentada as coordenadas de localização dos pontos de amostragem.

Tabela 1 – Coordenadas em UTM e Geográficas dos pontos de amostragem.

PONTOS DE AMOSTRAGEM	COORDENADAS (UTM-WGS84/24S)	COORDENADAS (GEOGRÁFICA WGS84/MC-39)
P1	545571E / 9575672N	38°35'22"39 O/ 3°50'19"93 S
P2	545591E / 9575633N	38°35'21"74 O/ 3°50'21"20 S
P3	545632E / 9575636N	38°35'20"41 O/ 3°50'21"11 S

Em cada ponto de amostragem foi coletado 1 litro de água, aproximadamente a 30 cm de profundidade, utilizando-se garrafas de PEAD (Polietileno de Alta Densidade). As amostras foram armazenadas nos mesmos frascos utilizados na coleta, acondicionados numa caixa de isopor com gelo, para conservar em baixa temperatura, evitando a proliferação de microorganismos. Cada frasco foi devidamente identificado, e levado ao laboratório onde permaneceu armazenado no ambiente refrigerado, até o momento de realização das análises.

As amostragens foram realizadas semanalmente, durante o período de 28 de fevereiro a 18 de abril de 2010, havendo um intervalo de duas semanas em março devido à necessidade do aprofundamento do conhecimento sobre as análises de qualidade de água e o entendimento acerca das curvas dos reagentes de cada parâmetro.

A metodologia para análises dos parâmetros físico-químicos, pH, DQO, Amônia e Nitrato, da água foi feita através da descrição estabelecida no “Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater” (1995).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2: Resultados médios dos parâmetros analisados

Ponto de Amostragem	Parâmetros de Qualidade da Água			
	pH	DQO	Amônia	Nitrato
P1	7,62	231,39	8,64	0,15
P2	7,52	226,30	6,16	0,14
P3	7,29	233,52	6,82	0,12

Os resultados mostraram que há lançamento de aportes exógenos ricos em compostos orgânicos na lagoa, isso foi constatado devido aos valores elevados de DQO, que medi o teor de matéria oxidável, encontrados nas análises da água.

Na Resolução Conama 357/2005, que dispõe os padrões de qualidade de água, estabeleci que as águas superficiais do tipo doce e classe 2 devem possuir valor máximo de pH entre 6 e 9, de concentração para amônia é 2,0 mg/L e nitrato é 10,0 mg/L.

A parâmetro físico pH está atendendo ao padrão legal estabelecido. Enquanto que os resultados obtidos nas análises de nitrogênio na forma de amônia estão muito acima dos padrões, principalmente no ponto 1 (P1) que é localizado próximo ao canal abastecimento da lagoa, onde nas proximidades há casas muito simples construídas e também há uma estação de elevação de esgoto da CAGECE. Quanto ao nitrogênio na forma de nitrato está abaixo do valor máximo permitido.

Como o pH pode influenciar na forma que a amônia está em solução e o valor é $\text{pH} < 8$, então a amônia está praticamente toda na forma de NH_4^+ .

Com esses resultados é possível afirmar que o estágio de poluição do corpo hídrico é recente, devido ao fato da maior concentração de nitrogênio está na forma de amônia e por esse está na forma ionizada não é tóxico aos peixes.

5. CONCLUSÃO

A avaliação dos resultados permitiu concluir que há lançamento de efluentes na Lagoa do Mingau, devido aos valores de material oxidável encontrados. Porém o estágio de poluição é recente, isso pode ser afirmado pelo fato da maior concentração de nitrogênio está na forma de amônia e também pelos consideráveis valores de DQO encontrados, que medi a matéria orgânica lançada recentemente no corpo hídrico. Como amônia está na forma ionizada (NH_4^+), influenciado pelo valor do pH que é < 8 , o ambiente não está tóxico aos peixes. Assim, é possível afirmar que o corpo hídrico ainda mantém-se vivo e exercendo suas funções ecológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.P.H.A./A.A.W.W.A/W.E.F. **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 19th ed, Washington, 1995.

ALMEIDA, L. Q. **Diagnóstico socioambiental e contribuições para o planejamento ambiental do município de Maracanaú – CE**. Caminhos de Geografia 11(15)108-125, jun/2005.

BAHIA, Governo do Estado da. **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia**. Programa Monitora, 2008. Disponível em: http://www.inga.ba.gov.br/modules/pico/index.php?content_id=137 Acesso: 14 de março 2010.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Brasília: D.O.U, 1981.

CEARÁ. **Lei Complementar Nº 78, 26 de junho de 2009**. Dispõe sobre a criação da Região Metropolitana do Cariri, cria o Conselho de Desenvolvimento e Integração e o Fundo de Desenvolvimento e Integração da Região Metropolitana do Cariri – FDMC, altera a composição de microrregiões do estado do ceará e dá outras providências. Ceará: D.O.E, 2009. Disponível em: <http://www.al.ce.gov.br/legislativo/tramit2009/lc78.htm> Acesso: 21 de abril de 2010.

COGERH, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos; **Parâmetros Para Avaliação Da Qualidade Das Águas**, 2007.

CONAMA, Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução Nº 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 União. Brasília/DF, 2005.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de Limnologia**. 2a. Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FORTALEZA, Prefeitura Municipal de. **Inventário Ambiental de Fortaleza**. Diagnóstico final. Fortaleza/CE, SEMAM, Novembro/ 2003.

MARACANAÚ, Prefeitura Municipal de. **Inventário Ambiental de Maracanaú**. (no prelo). Maracanaú/CE, SEMAM, 2010.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

QUEZADO, A.C.P; LIMA, P.C.C. **Análise da Ocupação das Áreas de Preservação das Principais Lagoas da Bacia do Rio Cocó – Fortaleza-CE**. 2008. 42p. Monografia (Graduação) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Fortaleza/ CE. 2008.

TUNDISI, J. G; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VASCONCELOS, F.P. **Gestão Integrada da Zona Costeira: ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral**. Fortaleza: Premius, 2005. 88p.

VON SPERLING, M. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios**. Volume 7, 1. ed. Belo Horizonte: DESA/ UFMG, 2007. 588 p.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Volume 1, 2.ed. Revisada - Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996. 243p.

VON SPERLING, M. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. Volume 1, 3 ed. - Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005. 452p.