

PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DE ARARUAMA - RIO DE JANEIRO

RONYTTA DOS SANTOS RIBEIRO¹; ALEXIA DA CUNHA BROSE²; IDEL CRISTIANA BIGLIARDI MILANI³

¹*Universidade Federal de Pelotas – ronyttadossantos@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – alexiacbrose@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – idelmilani@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

A Lagoa de Araruama é a maior lagoa salina de um conjunto de outros sistemas lagunares que se estendem paralelamente à costa do Estado do Rio de Janeiro (MELLO, 2007).

A profundidade média da lagoa é de aproximadamente 3 m, porém em algumas áreas, especialmente próximas às margens, a profundidade pode ser de alguns centímetros, podendo atingir profundidades de até 19 m, sendo que as áreas mais profundas geralmente estão localizadas no centro da lagoa (PRIMO E BIZERRIL, 2002).

A Lagoa de Araruama é conhecida por sua importância como local de pesca, proporcionando sustento para pescadores locais e atraindo turistas interessados na pesca esportiva. MELLO (2007) indica que devido ao fato de a Lagoa de Araruama se localizar em uma região de alta procura turística, esta recebeu durante as últimas décadas significativa quantidade de efluentes domésticos.

Medidas de recuperação ambiental devem ser adotadas na Lagoa de Araruama como forma a minimizar a problemática ambiental existente. Dentre as estratégias de controle e recuperação ambiental de corpos hídricos, ESTEVES (2011) destaca algumas medidas preventivas e corretivas a serem adotadas. As medidas preventivas têm por finalidade prevenir a entrada de poluentes, sejam por ações de sensibilização, quanto ações efetivas relacionadas aos resíduos sólidos, esgotos ou à drenagem pluvial. Já, as medidas corretivas visam aplicar técnicas físicas, químicas ou biológicas diretamente no corpo hídrico, como forma a minimizar a poluição já existente no local.

Desta forma o presente trabalho objetiva apresentar e discutir técnicas de remediação que poderiam ser aplicadas na Lagoa de Araruama, como forma a melhorar suas condições ambientais, assim ampliando seus usos.

2. METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho consistiu no levantamento dos principais estudos já realizados na Lagoa de Araruama, e a síntese dos resultados encontrados pelos diferentes autores, sendo desenvolvida através da busca dos principais trabalhos e estudos já realizados e disponibilizados em diferentes fontes científicas e registrados em base de dados públicos e de livre acesso.

As principais bases consultadas foram Scielo, Google Acadêmico e Periódico Capes, utilizando palavras-chave de busca como “Lagoa de Araruama” e “qualidade da Lagoa de Araruama”.

A segunda etapa do trabalho, foco do presente estudo, teve o objetivo de indicar medidas de recuperação da Lagoa de Araruama, e foi desenvolvida através da análise do levantamento temporal dos resultados obtidos nos estudos, e análises ambientais realizadas pelos diferentes autores. A proposição de medidas de recuperação ambiental, preventivas e corretivas, foi realizada através de conhecimento adquirido na primeira etapa, através dos estudos e pesquisas em bases bibliográficas e baseada em projetos de recuperação ambiental realizados em outros ecossistemas brasileiros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais trabalhos disponibilizados publicamente sobre as condições de qualidade da água da Lagoa de Araruama e suas problemáticas, indicaram que a Lagoa sofre prioritariamente com o lançamento inadequado de resíduos sólidos e esgotos domésticos e industriais, transformando a lagoa em um corpo receptor de esgotos, associado a ocupação desordenada e ao baixo tratamento de esgotos em alguns municípios (MELLO, 2007; BASSANI, 2000; SOUZA, 2003). O modelo desenvolvido por SOUZA (1997) indica que quando a Lagoa de Araruama recebe alta carga de água doce e esgotos, a turbidez e a demanda de oxigênio aumentam. Desta forma, faz com que a autodepuração seja prejudicada e as cargas de poluentes fiquem mais preocupantes. Além disso, quando os dejetos adentram à Lagoa, estes permanecem por um longo tempo, devido ao seu alto tempo de renovação das águas que é de aproximadamente 84 dias conforme indicado por SCHETTINI (1994), prejudicando de forma significativa os usos múltiplos desse ecossistema. Para tanto, faz-se necessária a adoção de medidas preventivas e corretivas para minimizar a problemática associada aos dejetos associados ao alto tempo de residência local.

Devido ao fato de a Lagoa de Araruama receber historicamente muitos resíduos sólidos e esgotos industriais e domésticos, associado ao alto tempo de permanência das águas no local, a maior preocupação com a qualidade da lagoa é a significativa poluição acumulada no sedimento de fundo, associada ao potencial de eutrofização advindo dos dejetos que recebe. Desta forma as técnicas de recuperação preventivas e corretivas sugeridas para a Lagoa de Araruama visam remover a poluição concentrada no fundo do corpo lagunar, reduzir o tempo de permanência das águas e aumentar os teores de oxigênio dissolvido.

Inicialmente recomenda-se a aplicação de algumas técnicas preventivas que visem a redução de entrada de poluentes na Lagoa de Araruama. Dentre elas recomenda-se a implementação de sistemas de tratamento de esgoto, fiscalização e regulamentação, restauração de vegetação ripária, monitoramento e controle de espécies invasoras.

Dentre as técnicas corretivas para recuperação da Lagoa de Araruama sugere-se, respectivamente: (1) retirada de sedimento de fundo por dragagem; (2) flocação dos poluentes da coluna de água por flotação; (3) retirada de macrófitas aquáticas; (4) aeração por injeção do ar atmosférico e (5) alteração do tempo de residência por inserção de quedas de água.

Inicialmente, o processo de retirada de sedimento por dragagem será implementado, o qual envolve o uso de equipamentos especializados (dragas) para remover os sedimentos acumulados no fundo da lagoa, contribuindo para a melhoria da qualidade da água e a recuperação do habitat aquático.

Recomenda-se que a dragagem seja realizada de maneira cuidadosa, levando em consideração os impactos ambientais e as necessidades de conservação da biodiversidade.

Após a dragagem, o método de floculação dos poluentes presentes na coluna de água por flotação será empregado. Esse processo envolve a aplicação de agentes floculantes na água, que auxiliam na agregação das partículas poluentes, facilitando sua remoção da lagoa. Esta técnica será realizada associada à retirada mecânica de macrófitas aquáticas, por meio de colheitadeiras, visando reduzir a biomassa vegetal e promover a regeneração das águas da Lagoa de Araruama.

Os processos de dragagem e de floculação acabam redisponibilizando para coluna de água alguns poluentes, demandando aplicação da técnica de aeração da coluna de água como forma a oxidar os poluentes ainda remanescentes e adicionar oxigênio para ser utilizado pela biota aquática, aumentando a biodiversidade e o equilíbrio ecológico local. Para tanto, sugere-se a aplicação da técnica de aeração a qual pode ser realizada injetando oxigênio puro, através de bombeamento advindo de cilindros dispostos nas margens ou por injeção de ar atmosférico. Cabe destacar que a injeção de oxigênio puro é muito mais onerosa que a injeção de ar atmosférico, mas é muito mais eficiente, devendo ser avaliada a relação custo-benefício na definição o projeto global. O processo consiste na introdução de oxigênio na água da lagoa por meio de aeradores, promovendo a oxigenação e a circulação da água. A aeração é essencial para melhorar as condições de vida para a fauna aquática e evitar a eutrofização, contribuindo para a saúde geral do ecossistema aquático.

Por fim, sugere-se que após o processo de aeração, seja aplicada a técnica de alteração do tempo de residência, como forma a aumentar o movimento e agitação das águas da Lagoa de Araruama, mantendo mais elevados os teores de oxigênio da água por um tempo mais longínquo. Para tanto, sugere-se a introdução de quedas de água na lagoa, como forma a promover a mistura vertical da água, reduzindo os gradientes de temperatura e nutrientes entre as camadas, e contribuindo para a renovação e oxigenação da água. Esse método também pode ajudar a reduzir a sedimentação e a proliferação de algas, promovendo assim um ambiente aquático mais saudável e equilibrado.

4. CONCLUSÕES

De acordo com estudos realizados por diversos autores na Lagoa de Araruama (RJ), observa-se sua fragilidade no que se refere à sua baixa qualidade relacionada ao lançamento de esgotos e resíduos, uso e ocupação marginal devido ao crescimento populacional desordenado ao redor da Lagoa e pela utilização sem planejamento de suas águas por diversas atividades.

Recomenda-se que os gestores ambientais avaliem em profundidade e detalhamento os resultados dos estudos já realizados e publicados acerca da Lagoa de Araruama, e assim, adotem medidas que visem recuperar a Lagoa, devido aos prejuízos causados pelo lançamento de esgoto no local e a outras forçantes naturais e antrópicas.

O presente estudo sugeriu algumas medidas de recuperação da Lagoa de Araruama, tanto preventivas como corretivas, baseadas nas principais problemáticas apontadas pelos estudos aqui citados.

Acredita-se que se tais técnicas forem aplicadas as problemáticas ambientais da Lagoa serão minimizadas, permitindo os usos múltiplos e melhorando o seu equilíbrio ecológico.

É imprescindível que a equipe de recuperação da lagoa conte com profissionais especializados em legislação e licenciamento ambiental, a fim de assegurar a conformidade com as leis e evitar que o descumprimento delas afete a lagoa. É essencial realizar uma análise detalhada dos profissionais necessários para compor a equipe responsável pela execução do projeto, contando com biólogos como forma a garantir que a remediação não prejudique de forma significativa a vida presente no ambiente aquático restaurado, além de outros especialistas como químicos e engenheiros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSANI, C. T. T.. Diatomáceas como Bioindicadores Ecológicos e Paleoecológicos nas Lagunas do Padre e de Araruama – RJ, Brasil. Rio de Janeiro, 2000. Tese (Doutorado). 340 p.

ESTEVES, F.. Fundamentos de limnologia 3. ed. Rio de Janeiro: Interciênciencia,2011. 826 p.

MELLO, T.B.M. Caracterização Biogeoquímica da Lagoa de Araruana, RJ. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Geoquímica Ambiental Geoquímica. UFF. 2007. 81 p.

PRIMO, P.B. da S.; BIZERRIL, C.R.S.F. Lagoa de Araruama – Perfil do Maior Ecossistema Laguna Hipersalino do Mundo. SEMADS. 2002, 160p.

SCHETTINI, C.A.F. Determinantes Hidrológicos na Manutenção da Condição Hipersalina da Lagoa de Araruama, RJ. Rio de Janeiro, 1994. 75f. Dissertação (Mestrado) Geoquímica Ambiental. Programa de Geoquímica Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 1994.

SOUZA, W. F. L. de. Dinâmica de Nutrientes na laguna hipersalina de Araruama, RJ. Rio de Janeiro, 1997. 174f. Dissertação (Mestrado) Geoquímica ambiental. Programa de Geoquímica Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro. 1997.

SOUZA, W.F.L.; DAMASCENO, R.N. Nutrient budgets and trophic state in a hypersaline coastal lagoon: Lagoa de Araruama, Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science v.57, p.843-858, 2003.