

## CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS – RIO DE JANEIRO - RJ.

José Antônio Baptista Neto<sup>1,2</sup>; Carlos Marclei A. Rangel<sup>2</sup>; Pablo Calegario<sup>2</sup>; Claudia G. Villela<sup>3</sup>; Daniele S. Batista<sup>4</sup>; Gustavo Vaz de Melo<sup>2</sup>; Mauricio D. Guimarães<sup>2</sup>; Thiago Barreto Simões Corrêa<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ph.D. em Geoquímica Ambiental, Departamento de Geografia, Faculdade de Formação de Professores  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Pesquisador do CNPq

Phone: +55 21 2719-4241, e-mail: [jneto@igeo.uff.br](mailto:jneto@igeo.uff.br)

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Geologia e Geofísica Marinha- Departamento de Geologia-UFF

<sup>3</sup> D. Sc. em Geologia, Área de Micropaleontologia do Programa de Pós-graduação em Geologia,

Phone: +55 21 2598-9484, e-mail: [vilela@geologia.uffrj.br](mailto:vilela@geologia.uffrj.br)

<sup>4</sup> Mestranda, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, IGEO/CCMN

### RESUMO

A Lagoa Rodrigo de Freitas, localiza-se no litoral do Estado do Rio de Janeiro, está situada ao sul da cidade do Rio de Janeiro. É um dos ambientes mais degradados e modificados do litoral do RJ, devida à forte pressão do processo de urbanização, onde a lagoa está inserida, o que tem provocado uma redução significativa do seu espelho d'água. No intuito de se caracterizar os recentes impactos ambientais na Lagoa, foi realizado um levantamento das suas características sedimentológicas e geoquímicas dos sedimentos. Os resultados mostram altos índices de poluição, especialmente quando comparado a outras lagoas do Estado do Rio de Janeiro.

### ABSTRACT

The Rodrigo de Freitas lagoon, located in the Rio de Janeiro State coastline, south of Rio de Janeiro City. It is one of the most degraded and modified environment in the Rio de Janeiro Littoral, due to the strong pressure of the urbanization processes, where the lagoon is inserted, which has provoked a significant reduction of its water levels. In order to characterize the recent environment impact in Lagoon, it was carried out a study of its sedimentological and geochemical characteristic of its bottom sediment. The results demonstrated high levels of pollution, especially when it is compared with other lagoons in Rio de Janeiro State.

Palavras-Chave: Lagoa Rodrigo de Freitas; metais pesados, sedimentologia.

### 1. INTRODUÇÃO

A Lagoa Rodrigo de Freitas, localiza-se no litoral do Estado do Rio de Janeiro, está situada ao sul da cidade do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22° 57' 02"S e 22° 58' 09"S e longitudes 043°11'09"W e 043°13'03"W. A acumulação natural, nesse ambiente, de sedimentos tanto marinhos como terrígenos e os aterros produzidos pelos homens há vários anos tem modificado o aspecto e as dimensões da Lagoa. O seu formato atual é de um polígono irregular com um perímetro de 7,2 km e a largura máxima de 3 km. O espelho de água é de cerca de 2,5 milhões de m<sup>2</sup> com profundidade máxima de 11m (Andreatta & Marca, 1996).

A bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas abrange os bairros de Ipanema, Lagoa, Humaitá, Jardim Botânico e Gávea e drena as águas da vertente sudeste da Serra da Carioca, apresentando uma área de 23.565.621m<sup>2</sup>. Os divisores de drenagem que limitam a área da bacia, vão desde o Arpoador, passam pelos cumes dos morros do Cabrito e Saudade, até os morros do Corcovado, Alto do Sumaré, Pico da Carioca, morro do Queimado, passando pela Mesa do Imperador, Morro Dois Irmãos, o Alto Leblon e voltando até a praia. A Bacia da Lagoa Rodrigo de Freitas pode ser dividida em dois compartimentos geomorfológicos distintos: o Maciço Costeiro (encostas que drenam os rios que descem do Maciço da Tijuca) e Planície Costeira (área que vai do sopé das encostas do maciço até o mar).

A ligação da Lagoa com o mar é feita através do Canal do Jardim de Alah, que atravessa do cordão litorâneo e separa as praias de Ipanema e Leblon. O canal é artificial

e tem cerca de 800 metros de comprimento e larguras compreendidas entre 10 e 18 metros. Neste canal, a soleira da comporta está na cota -0,88m (IBGE), e tem atualmente lâmina d'água muito pequena, sendo que na maior parte do tempo a sua embocadura apresenta-se assoreada devido à ação do transporte litorâneo resultante da dinâmica entre as praias do Leblon e Ipanema.

O processo de urbanização na cidade do Rio de Janeiro modificou por completo as características da Lagoa. Os sucessivos aterros que se deram às margens da Lagoa foram diminuindo a área ocupada pelo espelho d'água, para dar lugar a novos aparelhos urbanos. Estima-se que 1/3 da área total da Lagoa tenha sido aterrada, tendo como resultado a descaracterização de seu entorno que, com a perda da vegetação original, acabou também com grande parte da fauna. A rede de drenagem que chegava à Lagoa também foi modificada, principalmente através da canalização de rios e retificação de canais, alterando portanto a área de contribuição da bacia que, num primeiro momento, ocasionou a diminuição da quantidade de sedimentos que chegava à Lagoa. A medida que a densidade urbana foi aumentando, cresceu também o despejo de esgoto e lixo na lagoa, assim como houve um grande declínio na qualidade dos sedimentos despejados na lagoa.

O objetivo deste trabalho é o de caracterizar os sedimentos de fundo da lagoa Rodrigo de Freitas, quanto a suas características sedimentológicas e geoquímica. No intuito de avaliar os impactos ambientais recentes decorrentes do processo de urbanização.

## **METODOLOGIA**

A seguir são descritas, de forma sumarizada, as etapas desenvolvidas no campo, no laboratório e no escritório.

### **-Etapas de Campo:**

O trabalho de campo foi realizado no ano de 2001, quando foi utilizada uma embarcação dos pescadores da Lagoa. Nesta etapa coletou-se 44 amostras de fundo, distribuídas por toda a Lagoa Rodrigo de Freitas. As amostras superficiais foram coletadas com um busca fundo do tipo Van Veen, que coleta em média 1 quilo de sedimento. Para o posicionamento foi utilizado um GPS.

### **-Etapas de Laboratório.**

No Laboratório as amostras (cêrca de 120 g cada) foram divididas para as análises granulométricas, conteúdo de matéria orgânica e metais pesados. As análises sedimentológicas foram feitas com metodologia padrão de peneiramento e pipetagem. As análises Geoquímicas foram realizadas na Escola de Geografia da Queen's University of Belfast. A geoquímica tem por finalidade a qualificação de metais pesados eventualmente contidos nos sedimentos. Para a identificação dos metais pesados foram analisadas as frações inferiores a 63µm de diâmetro, já que os metais pesados tendem a se concentrar nestas frações. As frações usadas, cerca de 0,1 g de amostra foram colocadas em bomba de teflon, adicionando-se 1 cm<sup>3</sup> de água régia e 6 cm<sup>3</sup> de ácido fluorídrico. A bomba de teflon, depois de vedada, é aquecida durante 2 h à temperatura de 110 °C. Após o aquecimento, foram adicionados 3 ml de ácido bórico e 1 ml de ácido nítrico. A solução foi submetida à evaporação, e o resíduo foi lavado em um frasco graduado de polietileno de 50 cm<sup>3</sup>, com água deionizada, sendo transferido para outro recipiente de polietileno para análise de Pb, Zn, Ni, Cr, Cu, Fe e Mn pelo método de espectrofotometria de absorção e emissão atômica, em aparelho Perkin Elmer, modelo AAS 3100.

## **RESULTADOS**

A composição granulométrica dos sedimentos de fundo da Lagoa Rodrigo de Freitas varia de 1% à 98% de areia, 1,5 à 76% de silte e 0,3 à 66,7% de argila. As amostras foram plotadas no diagrama triangular de Shepard onde observou-se que os sedimentos da Lagoa Rodrigo de Freitas mostraram uma heterogeneidade textural que pode ser agrupada em quatro classes principais: argila síltica (38,6%), silte argiloso (20,1%), argila-silte-arenosa (18,2%), areia (14%). Em menor escala ocorrem também as classes areia síltica (4,5%), silte (2,3%) e silte arenoso (2,3%).

Pelos dados apresentados observa-se que as frações finas do sedimento, menor que 63µm, ocorrem na grande maioria das amostras da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Os teores médios de silte e argila são de 38% e 36%, enquanto os valores máximos atingem 76% e 66,7%, respectivamente. Demonstrando a necessidade de um monitoramento ambiental deste ambiente, uma vez que o diâmetro desses grãos determina importantes propriedades físico-químicas, que afetam o potencial de absorção de poluentes. À medida que se reduz o tamanho das partículas,

aumenta-se a área superficial específica e a capacidade de troca de cátions, assim como a concentração de poluentes nas mesmas (Laybauer & Bidone, 2001).

Notavelmente, na Lagoa Rodrigo de Freitas observou-se uma grande concentração de metais pesados, onde as maiores concentrações são dos elementos Pb (com média de 123 ppm de concentração), que são associados com a exaustão de veículos e de Cu (47 ppm) e Zn (230 ppm), que são normalmente associados aos elevados índices de matéria orgânica no esgoto doméstico. Esses, e outros elementos provam a forte influência antrópica no transporte de metais pesados para o ambiente costeiro.

Quando se comparou os dados de Zn, Cu, e Pb, encontrados na lagoa, com as concentrações médias, destes elementos, encontrados nos folhelhos padrão (Turekian e Wedepohl, 1961), observa-se que as concentrações dos elementos Zn, Cu e Pb é, 2,4; 1,1; 6,2, vezes maior, respectivamente, nos sedimentos de fundo da Lagoa Rodrigues de Freitas.

A quantidade e os tipos de poluentes encontrados nos sedimentos de ambientes costeiros "urbanizados" é função de uma complexa combinação de fatores, tais como: qualidade atmosférica, intensidade e atividade do uso da terra urbana da composição e condição de pavimento da bacia de drenagem, densidade e tipo de tráfego, práticas de limpeza urbana e controle da água, assim como é função das características específicas de cada evento de chuva.

## **CONCLUSÕES**

Os processos geomorfológicos e sedimentológicos atuantes na Lagoa Rodrigo de Freitas estão, em grande parte, sendo afetados pelas ações antrópicas, como o aterro, assoreamento, dragagens e a poluição ambiental, que além de provocarem mudanças na configuração espacial, influenciam também na qualidade da água poluída pelos esgotos clandestinos que desembocam na Lagoa, comprometendo a fauna e a flora do ambiente.

A Lagoa Rodrigo de Freitas constitui ambiente de deposição e reservatório de contaminantes, possuindo índices elevados de poluição, prejudicando o ecossistema e também os seres humanos que entram em contato com este ambiente.

O entendimento da concentração de metais pesados nos sedimentos de fundo da Lagoa Rodrigo de Freitas, é importante para se ter um controle da atual situação da área, e evitar num futuro, impactos ambientais de maiores proporções, uma vez que a área apresenta uma grande potencialidade turística e de pesca.

## **AGRADECIMENTOS**

À FAPERJ, ao CNPq, e a CAPES, Aos Departamentos de Geologia da UFF e da UFRJ, pelo apoio que permitiram o desenvolvimento da pesquisa que resultou neste trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDREATA, J. V & MARCA, A.G. 1996. Análise dos níveis de coliformes nas águas da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro - Resultados preliminares resu-

mos III, simpósio IOUSP, realizado no período de 2-6 de dezembro de 1996, Universidade de São Paulo.

LAYBAUER L. & BIDONE, E. D. 2001. Caracterização textural dos sedimentos de fundo do Lago Guaíba (Sul do Brasil) e sua importância em diagnósticos ambientais. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. P. 13-26

SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silty-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology*, 24:151-158.

TUREKIAN, K.K. & WEDEPOHL, K.H., 1961. Distribution of elements in some major units of the earth's crust. *Geological Society of American Bulletin*, 72:175-192.