

## ***Informe-se em 60s***

### **Pesquisador do Observatório Nacional propõe solução para a mortandade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas no Rio de Janeiro**

Recentemente, um episódio de mortandade de peixes deixou todos os cariocas perplexos com respeito à Lagoa Rodrigo de Freitas, um famoso ponto turístico localizado na Zona Sul do Rio de Janeiro. Muito se discutiu, no passado, acerca das condições ambientais nesse local. De fato é um caso complicado. Há o desaguar de rios importantes pelo volume d'água. São rios que descem os morros do entorno e são sistematicamente agredidos por detritos de habitações irregulares. Há o assoreamento, o acúmulo de lodo, a estagnação da água pela dificuldade de comunicação com o oceano. Enfim, quem conhece já atestou o tamanho do problema.

No entanto, um esforço enorme foi despendido nesses últimos anos para solucionar o problema. Para tentar acabar com a origem desses percalços, faz-se a dragagem sistemática do lodo no fundo, limpa-se constantemente o canal do “Jardim de Alá”, que conecta a Lagoa ao mar. Foi construído um verdadeiro cinturão de desvio das águas poluídas, sejam dos tubos de esgoto que ali era despejado, seja até do sistema de água pluvial, poluída por ligações de esgoto clandestinas.

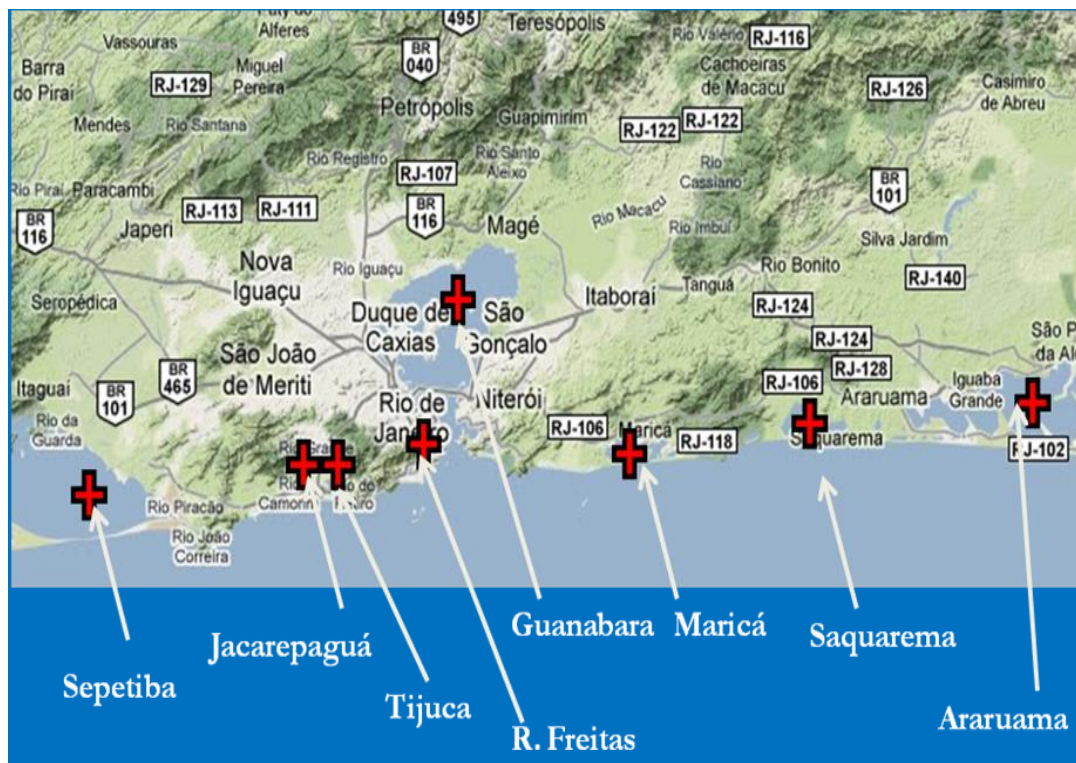
Quando se pensava que a Lagoa seria o exemplo de conservacionismo, assistimos a mais um episódio inclemente de mortandade de peixes. Onde foi que erramos? Em recente trabalho, publicado na [Geofísica Brasil](#), o pesquisador [Valiya Hamza](#), da Coordenação de Geofísica do Observatório Nacional apresenta uma abordagem inédita que pode, definitivamente, esclarecer esse problema.

Acontece, segundo Hamza, que o processo responsável por esse episódio recorrente, é de natureza essencialmente geológica. As ocorrências de mortandade remontam a épocas em que nem se cogitava falar em poluição ambiental. Os episódios de surgimento de odor associados à mortandade de peixes de lagoa, era de conhecimento de povos indígenas da região, tanto que os índios apelidaram o local de “Ipanema”, isto é: “lugar fedorento”, em tupi-guarani. Segundo um estudo do Engenheiro José Torres (em 1980), há 358 anos vem sendo observados e registrados esse fenômeno. As primeiras propostas para acabar com essa mortandade foram feitas pelo Barão do Lavradio em 1877.

Em 1954, a imprensa deu grande destaque para mais uma mortandade na Lagoa. Fica difícil culpar a poluição para tais fenômenos no século XIX, por mais que os índios, eventualmente, se esmerassem em poluir a Lagoa, não seria nas proporções compatíveis com a mortandade já observada naquela época.

É claro que a poluição da Lagoa constitui um fator agravante. Sabemos que a quantidade de peixes mortos vem caindo ao longo do tempo, mas não explica satisfatoriamente o fenômeno.

Soma-se a tudo isso o fato dessas ocorrências não serem exclusividade da Lagoa Rodrigo de Freitas. Outras áreas do litoral do Estado também sofrem dos mesmos problemas, conforme indicado na figura abaixo:



*Locais de ocorrências de mortandades de peixes na área costeira do Rio de Janeiro.*

A matéria publicada no Globo, em 25/05/2009, compara as ocorrências mortandade com a evolução de coliformes fecais na Lagoa e aí vemos que não há a tão falada correlação entre essa mortandade e a poluição. Como não há indústria na região, não existe carga poluente industrial significativa na Lagoa, ao contrário do caso do rio Tietê em São Paulo.

Entre as características intrigantes do fenômeno, Hamza lista as seguintes:

1. Rapidez com que a mortandade se espalha (questão de horas);
2. Surgimento súbito de mau cheiro antes do afloramento dos peixes mortos;
3. Desaparecimento rápido do cheiro (questão de dias);
4. Propagação da mortandade a partir da parte norte da lagoa;
5. Ausência de correlação entre o fenômeno e a variação de coliformes fecais;
6. Ineficiência das medidas tomadas para prevenção desde o século XIX;
7. O período relativamente longo necessário para ação de micro-algas.

Neste contexto, Hamza chama a atenção que é preciso pensar o problema sob pontos de vista ainda inéditos: o geológico e o geofísico. O que essas áreas de estudo podem ajudar na compreensão do problema?

A própria topografia da região aponta atuação de processos tectônicos em tempos geológicos relativamente recentes. O local é caracterizado pela presença de feições geográficas marcantes de tectonismo: montanhas, sedimentação recente, assoreamento, braços e restingas. Em locais próximos ocorreram atividades vulcânicas intrusivas há cerca de 60 milhões de anos. Observa-se um fluxo geotérmico acentuado o que sugere a existência de campos térmicos atípicos na crosta da Baía da Guanabara. Essa é uma condição que favorece a formação de gases de origem termal (sulfídrico, metano e dióxido de carbono) nas profundezas da crosta.

Sabemos que a exalação de gás sulfídrico é uma característica comum das áreas geotermiais e algumas das margens continentais. Se verificarmos o litoral “irmão” ao Rio de Janeiro, na África (região do litoral leste desse continente que estava ligado ao nosso, quando todos os continentes se juntavam num único, o Pangéia), notaremos algo extraordinário. Lá, onde hoje é o litoral da Namíbia, observa-se a ocorrência episódica de liberação de gás sulfídrico em tal proporção, que chega a ser detectada por satélites:



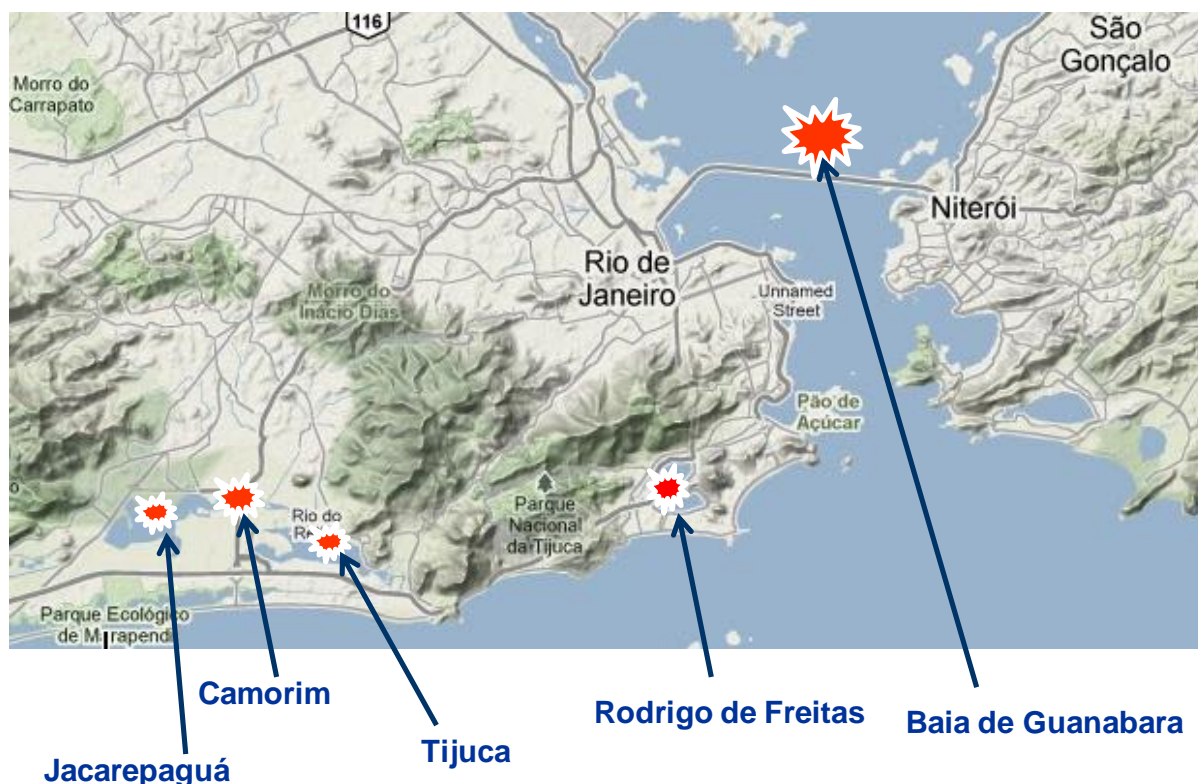
*Fotos de satélites mostram grande exalação de gás sulfídrico (mancha verde) no litoral da Namíbia, que formava com o litoral do Rio de Janeiro uma mesma e seca região, antes do início da deriva continental, há 200 milhões de anos.*

Esses gases, principalmente o gás sulfídrico, são tóxicos capazes de induzir mortandades de peixes em grande escala. Ocorrências de liberação de gás sulfídrico, comprovadamente de origem vulcânica, provocaram mortandade de peixes no Lago Elmer, Oklahoma, EUA.



*Imagem de episódio de mortandade de peixes pelo gás sulfídrico no Lago Elmer, Oklahoma (EUA)*

De fato, a imprensa destacou em 1957 a liberação de gás metano nas áreas ao redor da Lagoa, sendo fotografado o ateamento de fogo por moradores das favelas que ali habitavam na época. Igualmente, constatou-se também a presença de gás sulfídrico e carbônico na mesma época. Há indícios de que a liberação desses gases não seria exclusividade da Lagoa Rodrigo de Freitas, sendo observados fenômenos semelhantes na Baía da Guanabara, e nos lagos de Jacarepaguá, Camorim e Tijuca.

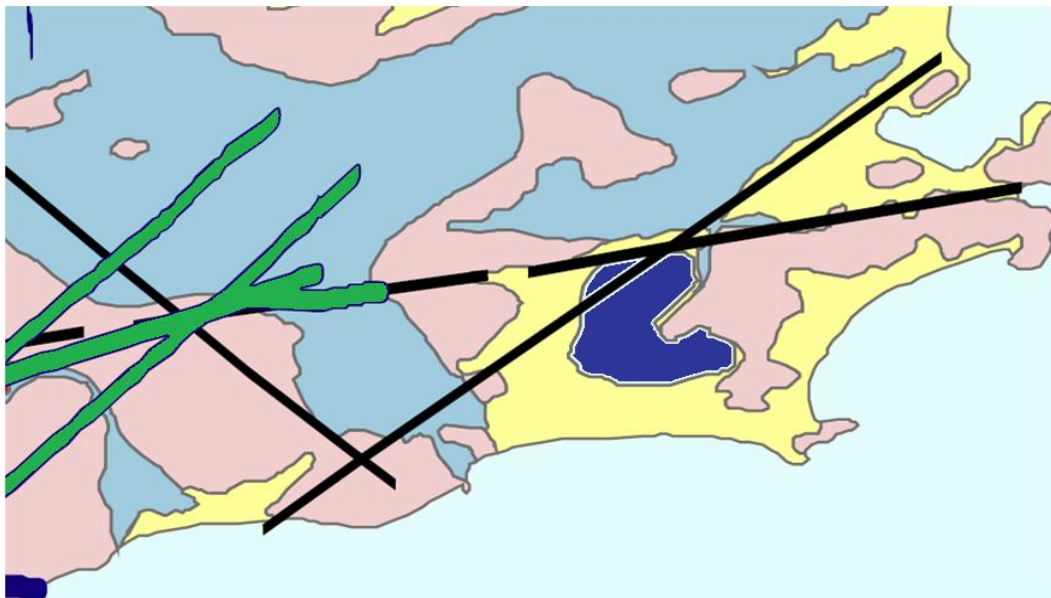


*Locais de ocorrências de gases na região da Baía da Guanabara.*

Qual é mecanismo de liberação episódica desses gases? Um estudo de lodo no fundo da Lagoa revela que a deposição do mesmo encobriu abatimentos verticais marcantes entre as estruturas rochosas. Foram constatadas diversas estruturas indicativas de fraturas verticais no fundo da Lagoa. Essas fraturas servem como caminhos fáceis para exalação de gases. Nessas condições é possível que ocorra a formação de bolsões de gases de baixo do lodo e que, de tempos em tempos, parte é liberada produzindo as mortandades e o mau cheiro.

Há outro fator intrigante nessa hipótese. Esses gases, principalmente o gás sulfídrico, reagem com o solo, induzindo a precipitação de metais pesados tais como Chumbo, Cobre, Cromo, Ferro e Níquel. Assim, a presença de metais nos sedimentos é clara indicação de que ocorreram reações químicas induzidas pelos gases. Que há metais na Lagoa Rodrigo de Freitas não resta dúvidas. Trabalhos realizados pelo Departamento de Geologia da UERJ atestaram a presença de metais pesados, sobretudo na parte interior da Lagoa. A ausência de depósitos de metais pesados nas bordas da lagoa indica que eles não foram transportados por fluxos de águas pluviais.

Há indícios de que as mortandades se iniciam no setor norte da lagoa, perto do cruzamento entre a Av. Borges de Medeiros e o viaduto de acesso ao Túnel Rebouças, propagando-se para o setor sul. Naquele mesmo local existe o cruzamento de falhas geológicas, separando áreas de sedimentação recente e o embasamento rochoso. Observe a figura abaixo:



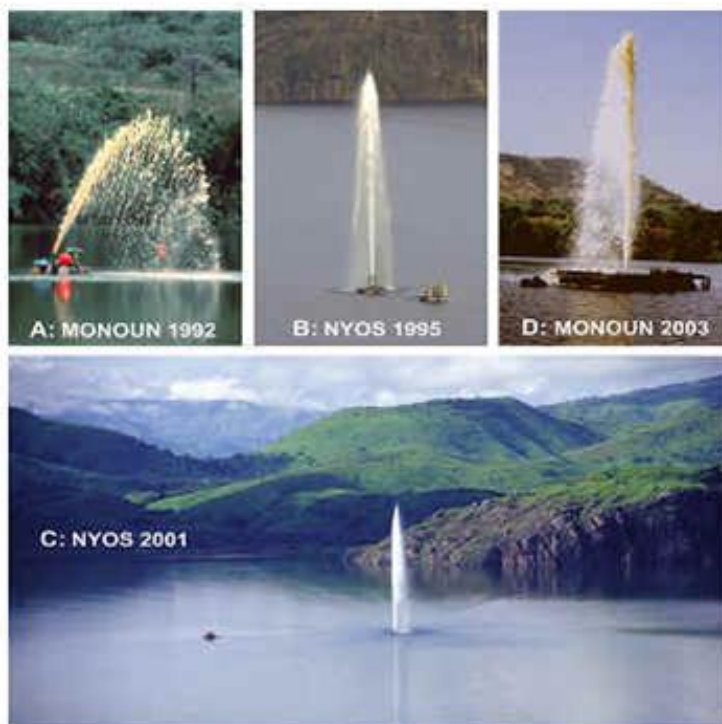
*Cruzamento de falhas (linhas em preto) ao norte da Lagoa (azul escuro). Áreas cobertas por sedimentação recente, em amarelo.*

Hamza chama a atenção para que certas medidas deveriam ser adotadas com cautela, como por exemplo, a dragagem do fundo. *“A situação pode piorar”*, diz ele. Isso é razoável pensar, já que o lodo atua como um tampão, impedindo, mesmo que temporariamente, a saída contínua de gases do embasamento.

Para amenizar o problema, Hamza propõe como solução a “desgaseificação” da lagoa Rodrigo de Freitas, tomando como base os seguintes passos:

- Delimitação das zonas de falhas e fraturas verticais;
- Identificação de zonas de exalação de gases;
- Perfurações que atravessam a camada de lodo em locais de exalação de gás;
- Instalação de revestimentos (canos de PVC ou Ferro);
- Monitoramento da Pressão de Gás e Temperatura do lodo;
- Sistemas de Coleta e Drenagem de gases.

Soluções de desgaseificação, como proposto acima, foram aplicadas com sucesso no controle de bolsões de gases nos lagos Monoun e Nyon, República dos Camarões. As imagens abaixo mostram os sistemas de liberação de gases em operação nesses lagos.



*Imagens do sistema de desgaseificação em operação nos lagos Monoun e Nyon, República dos Camarões.*

Segundo Hamza as medidas propostas são de baixo custo e apresentam interferências mínimas no meio ambiente e na beleza natural do local. Acreditamos que esse trabalho torne a Lagoa Rodrigo de Freitas livre do problema da mortandade de peixes. Ainda, a desgaseificação proposta minimiza as possibilidades de eventuais incidentes indesejáveis, semelhantes àqueles ocorridos nos Lagos Nyon e Monoun (Camarões, África). No Lago Monoun, República dos Camarões, em 1984, houve liberação súbita de gás carbônico durante a noite, chegando a provocar a morte de 37 pessoas. Dois anos depois, fenômeno semelhante no Lago Nyon, também em Camarões, matou 1.700 pessoas e 3.700 cabeças de gado.

(Esta matéria foi elaborada pelo Dr. João Luiz Kohl Moreira, pesquisador da Coordenação de Astronomia e Astrofísica do Observatório Nacional (ON), tendo como base a palestra proferida pelo Dr. Valiya Hamza, no dia 24 de março de 2010 no ON.)