

INFORMAÇÕES SOBRE A MEDIDA DA MOVIMENTAÇÃO DE
SEDIMENTO DE FUNDO, NA BAÍA DE SEPETIBA

Pedro E. Aun

Jefferson V. Bandeira

José Olympio N.M. Castro

Novembro/1975

INFORMAÇÕES SOBRE A MEDIDA DA MOVIMENTAÇÃO DE
SEDIMENTO DE FUNDO, NA BAÍA DE SEPETIBA

1. INTRODUÇÃO.

Estas informações resumem o trabalho realizado pelo Laboratório de Radioisótopo do Instituto de Pesquisas Radioativas da Nuclebrás, em colaboração com o Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, na área prevista para o novo porto, na Baía de Sepetiba.

O trabalho foi iniciado pela coleta e análise de amostras de fundo e em suspensão, realizada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Foram realizadas, entre outras, determinações de velocidade de queda em meio salino, análises granulométricas, determinação de teores em sólido e determinação da rigidez inicial do material. A análise destes resultados, relacionada às medidas de corrente realizadas pelo INPH, permitiram o planejamento final do trabalho, iniciado em Junho de 1975. Um relatório, com os resultados do trabalho, deverá ser apresentado dentro de 2 semanas.

2. O MÉTODO RADIOATIVO PARA ESTUDOS DE MOVIMENTO DO SEDIMENTO DE FUNDO.

Um trabalho com traçadores consiste essencialmente em:

- a. definir o sedimento representativo da área a estudar;
- b. marcá-lo com um radioisótopo;
- c. injetá-lo no fundo do local a estudar;
- d. acompanhar a sua movimentação, por meio de uma sonda arrastada por um barco, cuja posição é determinada em intervalos de tempo definidos.
- e. Repetir o item anterior, definido como uma detecção, em intervalos de tempo convenientes.

Os dados obtidos são analisados pelo "método do balanço de traçadores", que consiste essencialmente em comparar a quantidade de material injetado com a quantidade de material detectado: a relação entre as duas permite estimar espessuras médias de transporte.

A velocidade de movimentação do material é determinada pelas posições sucessivas do centro de gravidade da nuvem radioativa. Estes dados permitem o cálculo

das vazões sólidas de fundo. Os dados obtidos são comparados com os dados hidráulicos disponíveis, para explicar as causas do movimento observado.

Os resultados são apresentados sob a forma de:

- a. curvas de iso-contagem, obtidas pela união de todos os pontos da nuvem que apresentem a mesma contagem;
- b. diagramas de transporte, formados a partir das atividades determinadas em cada linha de detecção e cuja área fornece a quantidade de traçador recuperada.

3. O TRABALHO EM SEPETIBA.

Cálculos preliminares mostraram que a rigidez inicial do material de fundo, na região a estudar, tinha valores da ordem de 10 N/m^2 , para os teores em sólido naturais. A aplicação de critérios para início de movimento franco em fundos de vasa, desenvolvidos pelo Laboratoire Central d'Hydraulique de France, indicaram que velocidades de corrente, junto ao fundo, da ordem de $0,1 \text{ m/s}$, seriam necessárias para um deslocamento importante do material. A aplicação de leis teóricas de distribuição de velocidades segundo uma vertical demonstrou que, para se obterem correntes desse valor junto à vasa, teríamos velocidades de corrente superiores a 1 m/s , a uma distância de 1 m do fundo.

Como valores dessa ordem não foram encontrados nas medidas até então disponíveis, concluiu-se que se deveria esperar pequena movimentação do sedimento.

Em vista disso, procurou-se desenvolver um sistema de injeção que permitisse distribuir a vasa marcada segundo uma linha, a fim de facilitar o trabalho de detecção, que se tornaria muito difícil com o material concentrado em um ponto. O injetor utilizado aparece na Fig. 1.

Foram realizadas 2 injeções de vasa marcada, nos dias 6 e 12 de junho. O radioisótopo utilizado foi o Au-198 , que é capaz de marcar diretamente o material

de fundo, o que garante a representatividade da amostra injetada.

O equipamento utilizado envolveu sondas de cintilação, registradores, impressoras e contadores de impulso. O posicionamento do barco foi feito por uma rede de teodolitos, ligados por radio-transmissores portáteis.

A 1a. campanha incluiu 4 detecções, nos dias 7, 9, 10 e 13 de junho, e foi realizada em profundidades da ordem de 10m, em frente à Ilha da Madeira.

A 2a. campanha, em profundidades da ordem de 5m, na região próxima à Ilha do Francês, teve detecções nos dias 12, 14, 16 e 17 de junho.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.

A figura 2 mostra uma das curvas de iso-concentração obtidas e sua observação indica que o material movimentou-se muito pouco na direçãoS. Esta curva pertence à injeção realizada a 10m de profundidade. As dimensões da nuvem evoluíram pouco entre a 1ª e a última detecções. A figura 3 mostra o diagrama de transporte correspondente à mesma nuvem, no qual se vê uma forte concentração de material radioativo na região de injeção. Isto indica que o movimento detectado foi pequeno. Os cálculos realizados com base na recuperação do material radioativo e na movimentação do centro de gravidade da nuvem indicaram um transporte no fundo da ordem de 100kg/m.dia.

Foi realizada, durante toda a campanha, a medida de velocidades e direções de corrente, nas proximidades do ponto de injeção. Os valores máximos encontrados para uma distância de 1m do fundo, são de 0,17m/s, na região com 10m de profundidade e de 0,25m/s na região de 5m de profundidade. As velocidades medias foram de 0,07m/s no 1º caso e 0,08m/s no 2º caso. Portanto, a movimentação do material está perfeitamente de acordo com os baixos valores de velocidade encontrados. É importante notar que esta informação refere-se ao material do fundo já consolidado, não sendo válida para material com uma concentração em sólidos menor, tal como pode acontecer no caso de rejeitos de dragagem.

7.

Os resultados obtidos para a injeção realizada à profundidade de 5m são equivalentes aos aqui mostrados. Pequenas modificações nos valores citados poderão aparecer no relatório final.

./mgs.

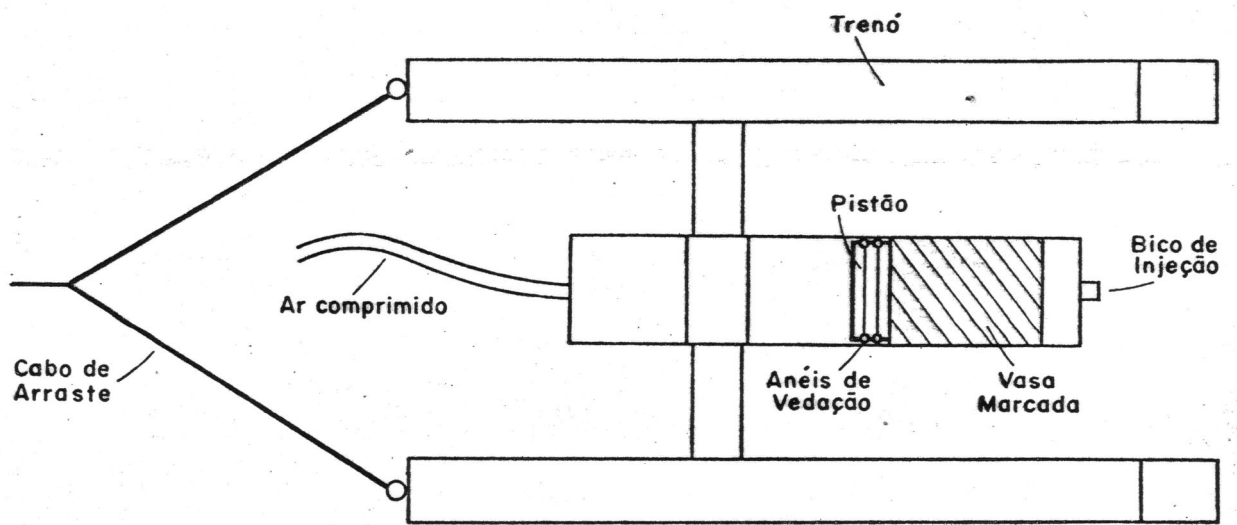


FIG.1A - SISTEMA DE INJEÇÃO

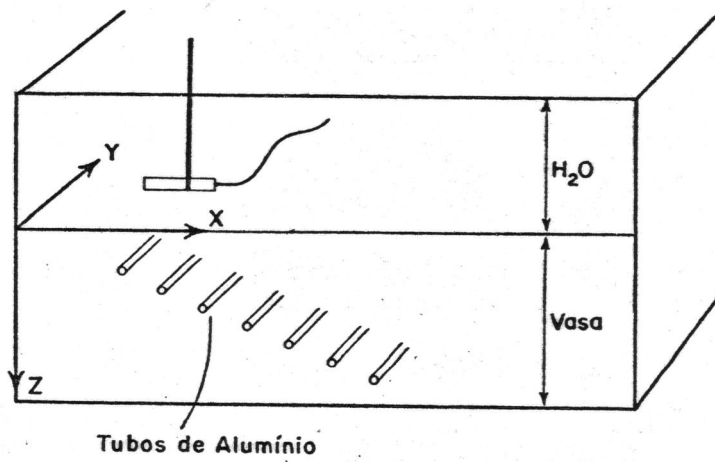
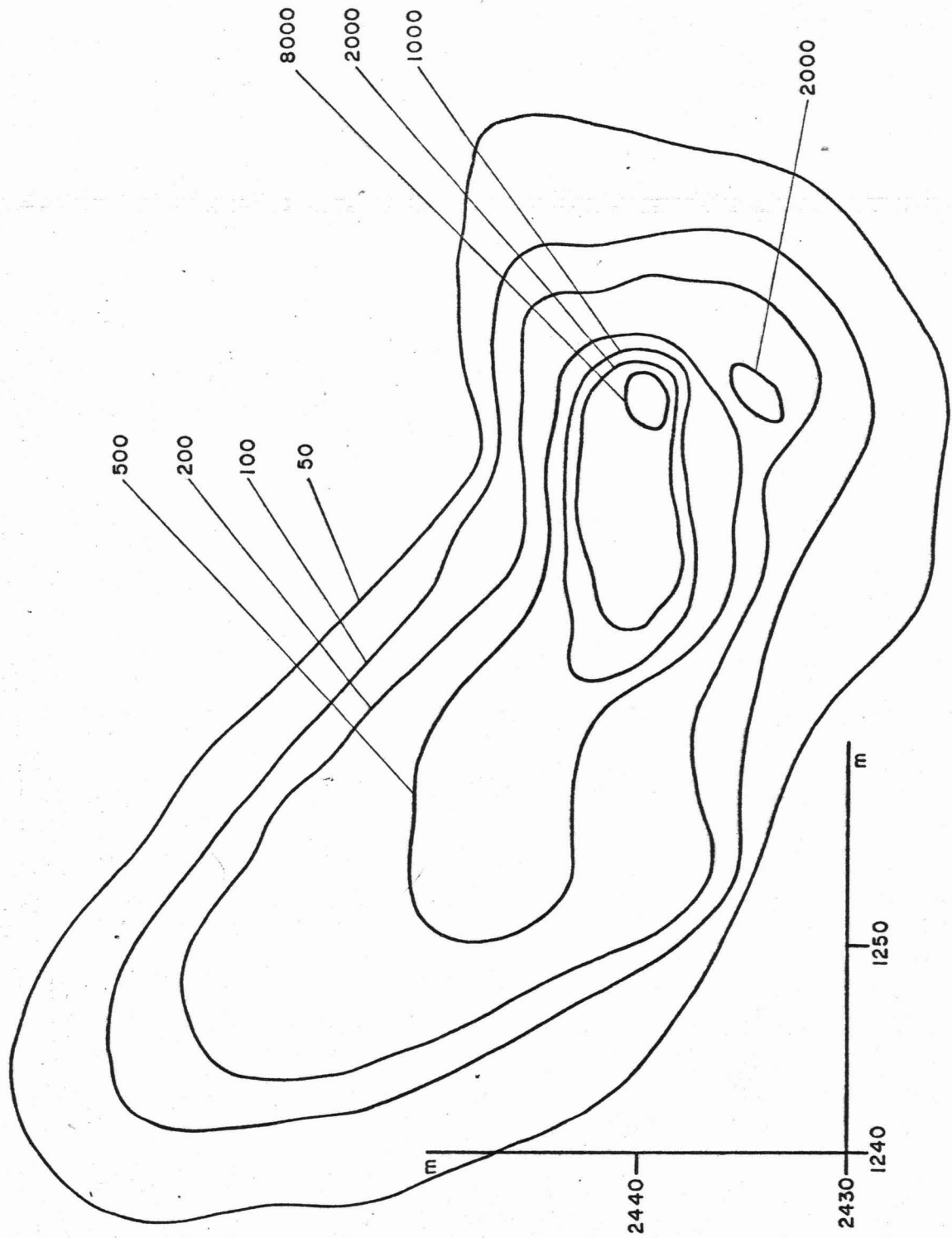


FIG.1B - CAIXA DE CALIBRAÇÃO

SEPETIBA
CURVAS DE ISOCONTAGEM
DETECÇÃO DE 10/06/75



(DADOS EM Cont./seg.)

FIG. 2

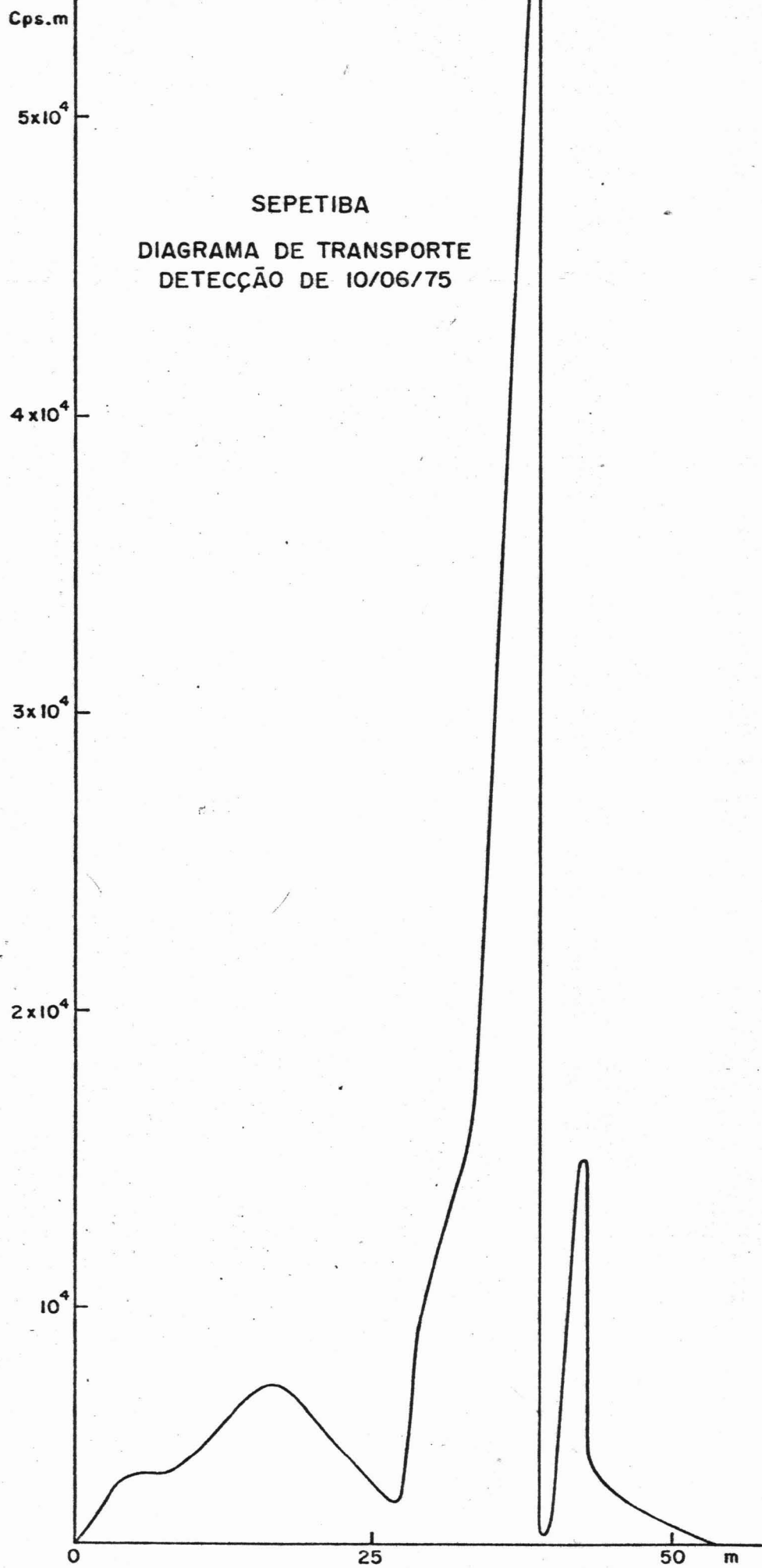


FIG. 3