

Nº 177311

Metais em sedimentos aquáticos brasileiros

Juliana Ferreira de Oliveira
Patrícia Hama

*Palestra apresentada no WORKSHOP
TRM TECNOLOGIAS REGULATÓRIAS E
METROLÓGICAS, 4., 2021., São Paulo.
21 slides*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



Seu desafio é nosso

Metais em sedimentos aquáticos brasileiros

Desenvolvimento de MRC em escala piloto

Laboratório de Referências Metrológicas

Juliana Ferreira de Oliveira

Patricia Hama

4° Workshop do TRM

Introdução

- **Sedimentos:** Material sólido depositado no fundo de rios, lagos, mares, córregos etc;
- **Dragagem:** Remoção dos sedimentos - problema do assoreamento.



<https://cbie.com.br/artigos/como-se-faz-a-dragagem/>, acesso em 16/04/2021

Justificativa

- **Motivação:** LRM 2012 – Projeto de capacitação
“Desenvolvimento de padrões brasileiros de água naturais”;
- **Resolução Conama 454 de 2012:** Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional
→ Análise do material dragado por Laboratório com acreditação ISO 17025, no relatório reportar o resultado de um MRC;
- Ausência de um MRC nacional.

Mensurando

Tabela Periódica Geoquímica

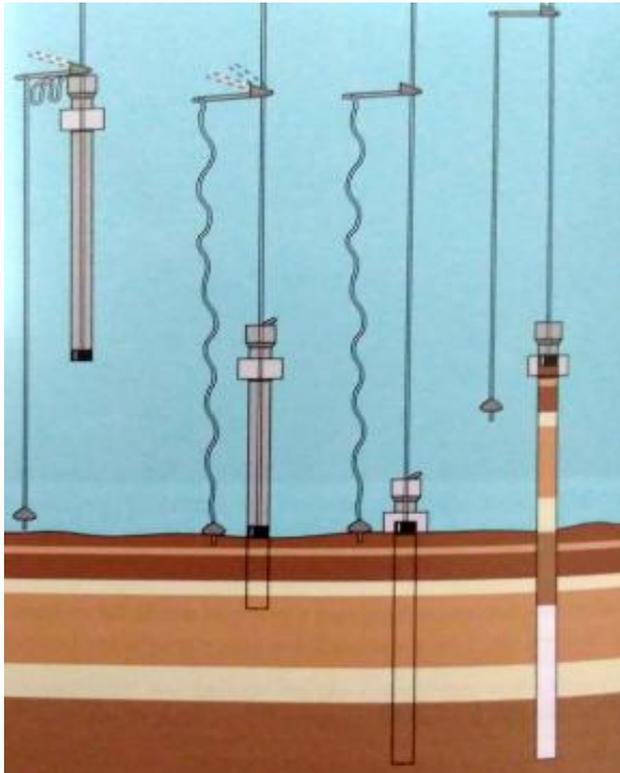
H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rd	
Fr	Ra	Ac																
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
		Ac	Th	Pa	U													

Conama 454: As, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg, Ni e Zn.

- | | | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------------------|--|--|
|  He | Voláteis |  Sc | Metais de transição (1ª série) |  Rb | Elementos traço alcali/alcalinos |
|  S | Semi-voláteis |  Zr | Elementos de alto potencial iônico |  La | Terras raras |
|  Mg | Elementos majoritários |  Pt | Metais nobres |  Pa | Elementos da série de decaimento do U/Th |

Fonte: Adaptado de White, W.M. 2013.

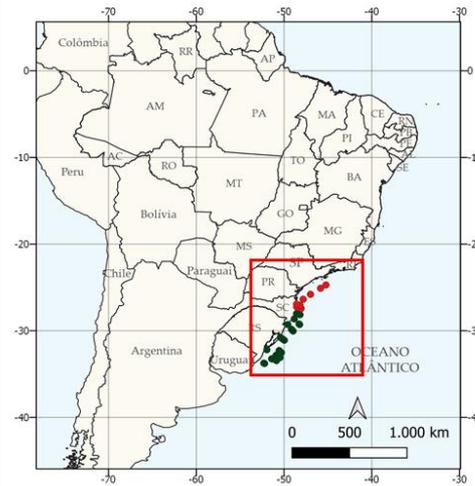
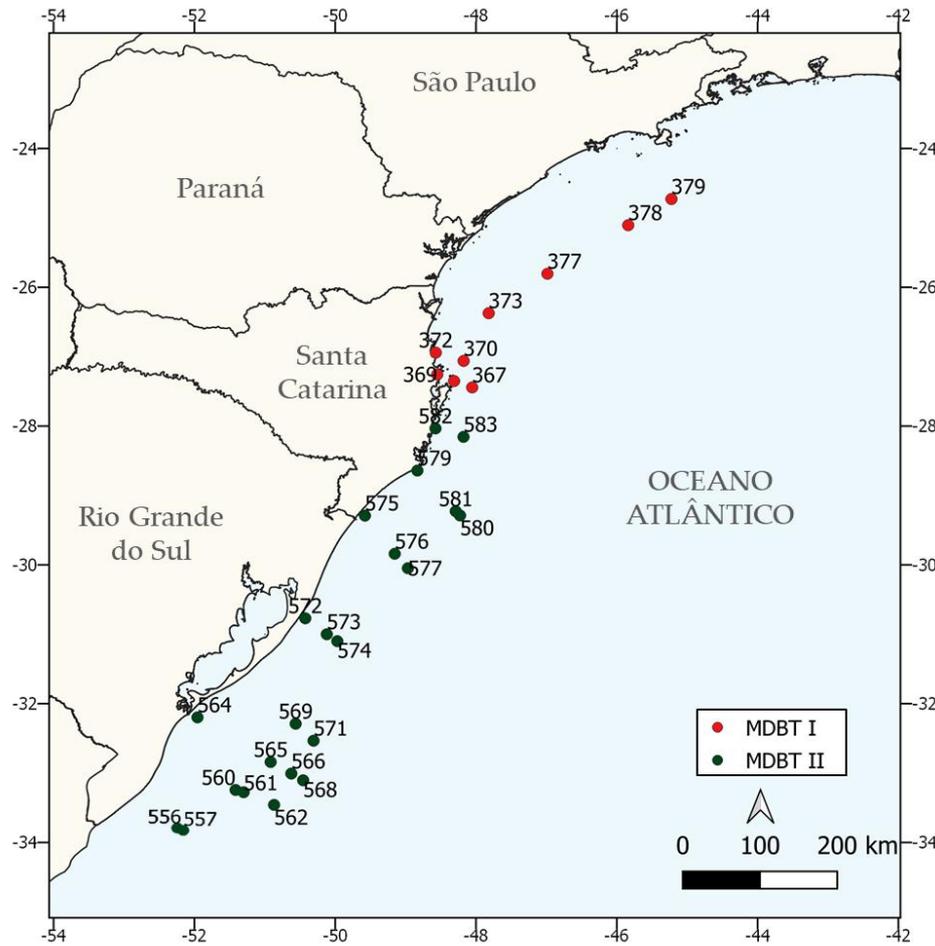
Testemunhos



Perfil de concentração ao longo do tempo – Datação com isótopos de Pb ou C.

Fonte: Garrison, T. Fundamentos de Oceanografia. 7th Ed. In: Cap.5. Cengage Learning, 2016.

Estudo de Proveniência



Estudo de Proveniência



- Elementos Terras Raras são traçadores geoquímicos;
- Conhecer origem dos sedimentos, como são transportados.

Coleta do material



Ponte sobre o Rio Jurubatuba Rodovia Cônego Domênico Rangoni

Coleta do material

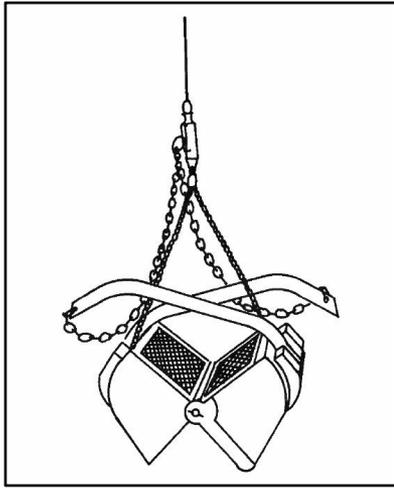


Coleta do material



Coleta do material

Pegador do tipo Van Veen

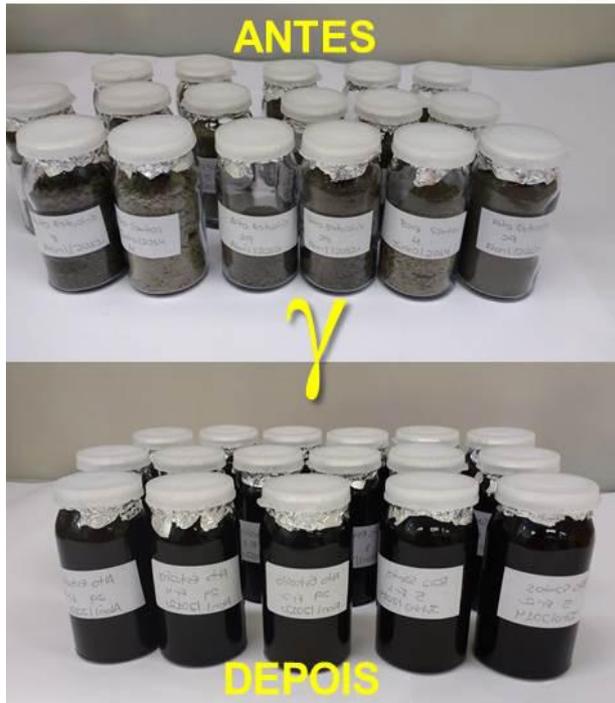


Mudroch A.; MacKnight S.D. Handbook of Techniques for Aquatic Sediments Sampling. 2nd Ed. In: Cap. 1. CRC Press, 1994.

Processamento do material



Processamento do material

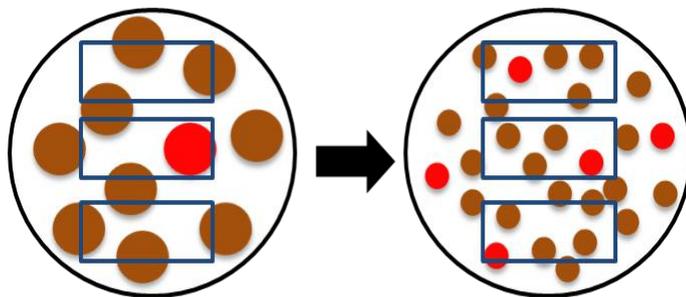


**Esterilização com radiação
gama - IPEN**



Secagem

Processamento do material



Desagregação e moagem

Produto semi-acabado



Aproximadamente 4 kg – 120 frascos

Caracterização química

Grupo 1: Maiores (7)

Al, Fe, Na, K, Ca, Mn, Ti
Digestão: Fusão Alcalina
Análise: ICP-OES

Grupo 2: Menores (11)

As, Ba, Be, Cr, Cu, P, Pb, Co, Cd, Tl e V.
Digestão: Micro-ondas
Análise: ICP-OES e ICP-MS

Grupo 3: Menores incompatíveis (5)

Ag, Sb, Mo, W e Nb.
Digestão: Micro-ondas
Análise: ICP-MS

Grupo 4: Terras Raras (17) NOVO

Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Th e U.
Digestão: Micro-ondas e HClO_4
Análise: ICP-MS

Total: 37 elementos

Desenvolvido no LRM

MRC's para a validação



Validação

Figuras de Mérito:

- Sensibilidade: limites de quantificação (LQ);
- Linearidade;
- Seletividade;
- Precisão e Exatidão: ISO Guia 33;
- Robustez;

- Avaliação de incertezas - ISO GUM.

Próximas etapas

- Programa interlaboratorial para certificação;
- Desafio: Elementos Terras Raras;
- Conclusão do Doutorado.

Seu desafio é nosso.

Laboratório de Referências Metrológicas /
TRM