

Monitoramento Ambiental em Atividades Marítimas de Perfuração

-MAPEM-

Felipe A. L. Toledo

Laboratório de Paleoceanografia do Atlântico Sul – LaPAS -
Instituto Oceanográfico - USP

Projeto MAPEM

PROJETO FINEP CTPETRO - FAURGS – IBP

EXECUTOR

CECO-Instituto de Geociências – UFRGS

<http://www.ufrgs.br/ceco/>

<http://www.ufrgs.br/ceco/mapem/entrada.html>

CO – EXECUTORES

Institutos de Química, Matemática e Informática da UFRGS

Núcleo de Estudos Marinhos NEMAR - UFSC

Perspectivas

- Uso de fluídos não-aquosos na perfuração de poços é essencial para o desenvolvimento econômico de muitas das reservas que foram encontradas no mundo mais recentemente.
- Os fluídos não-aquosos e a descarga de cascalhos associados com estes fluídos têm sido estudados por pelo menos uma década.

- A maioria destes estudos de descargas foi realizada em águas rasas.
- Nos últimos anos, vários fluídos novos foram desenvolvidos
 - os quais são muito menos impactantes ao meio ambiente e,
 - particularmente, são menos tóxicos.

- O Projeto MAPEM foi planejado para fornecer um estudo definitivo associado com descargas de cascalhos, quando um desses novos fluídos é usado, em dois locais:
 - águas rasas
 - águas profundas
- O estudo tem uma grande densidade de amostras
 - para ter uma robustez estatística adequada
- Esta robustez permitiu a separação
 - de efeitos ambientais, que resultaram da descarga dos cascalhos de perfuração,
 - daqueles que resultaram da variação natural

- Protocolos detalhados foram elaborados e revistos para assegurar credibilidade científica e comunicação eficiente entre a equipe multidisciplinar.
- O envolvimento do IBAMA e da ANP, desde as fases iniciais de planejamento, foi fundamental.

Objetivos Principais

Objetivo 1

- Avaliar os efeitos do descarte de cascalhos resultantes da perfuração com Fluídos Não Aquosos - NAF em dois locais (águas rasas e águas profundas)
- determinar o grau de impacto ambiental e de recuperação destes locais até um ano após o descarte.

Objetivo 2

- Fornecer os dados necessários para calibração do modelo de previsão da distribuição inicial dos descartes de cascalhos no fundo marinho.

Objetivo 3

- Utilizar as informações técnicas resultantes dos Objetivos 1 e 2 para:
 - avaliar o efeito do descarte de cascalhos provenientes da perfuração com fluídos não-aquosos sobre o ambiente marinho
 - fornecer tais informações e avaliações às agências que regulamentam estes descartes.

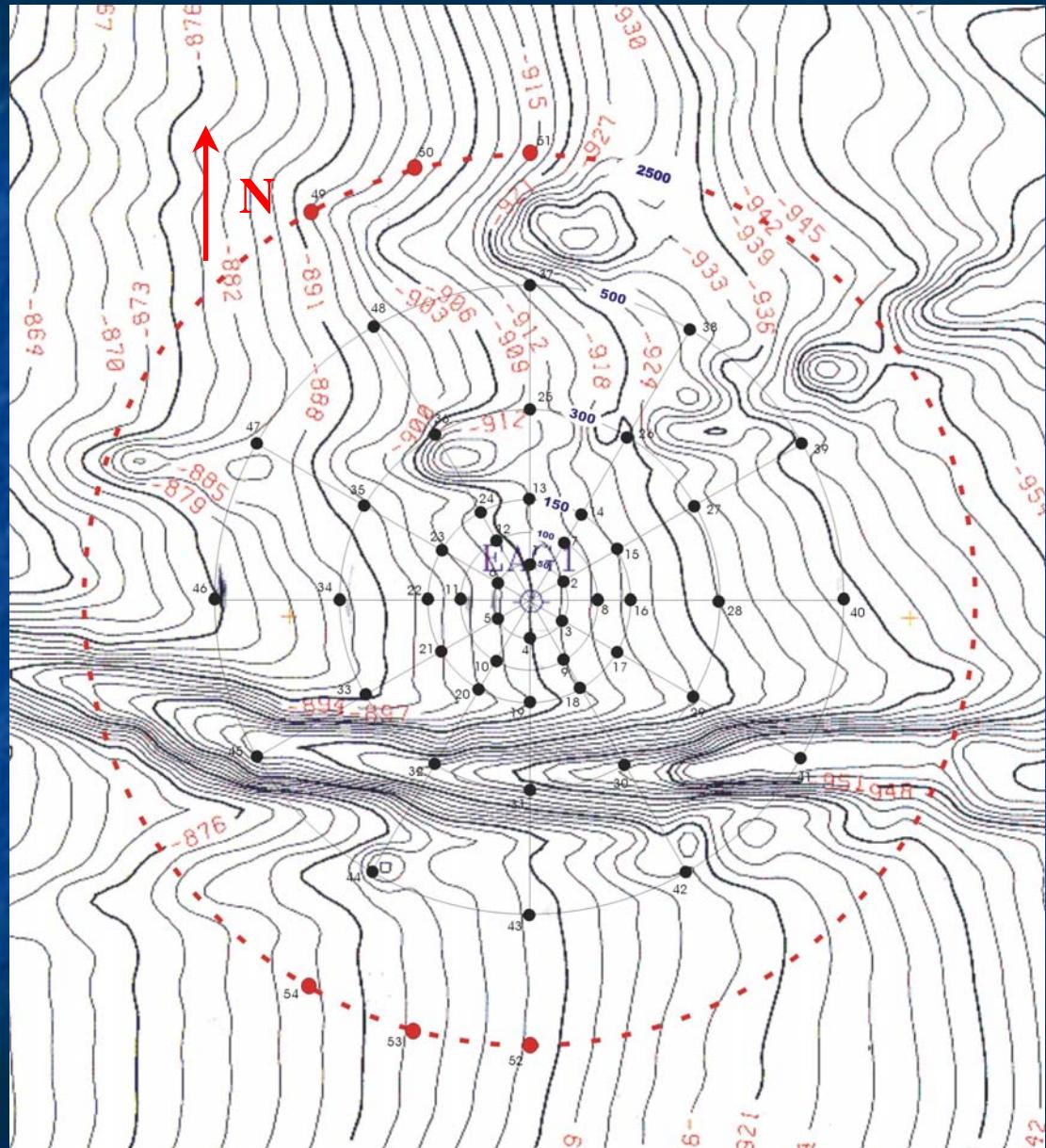
Localização das áreas de estudo

MAPA DE LOCALIZAÇÃO LOCATION MAP

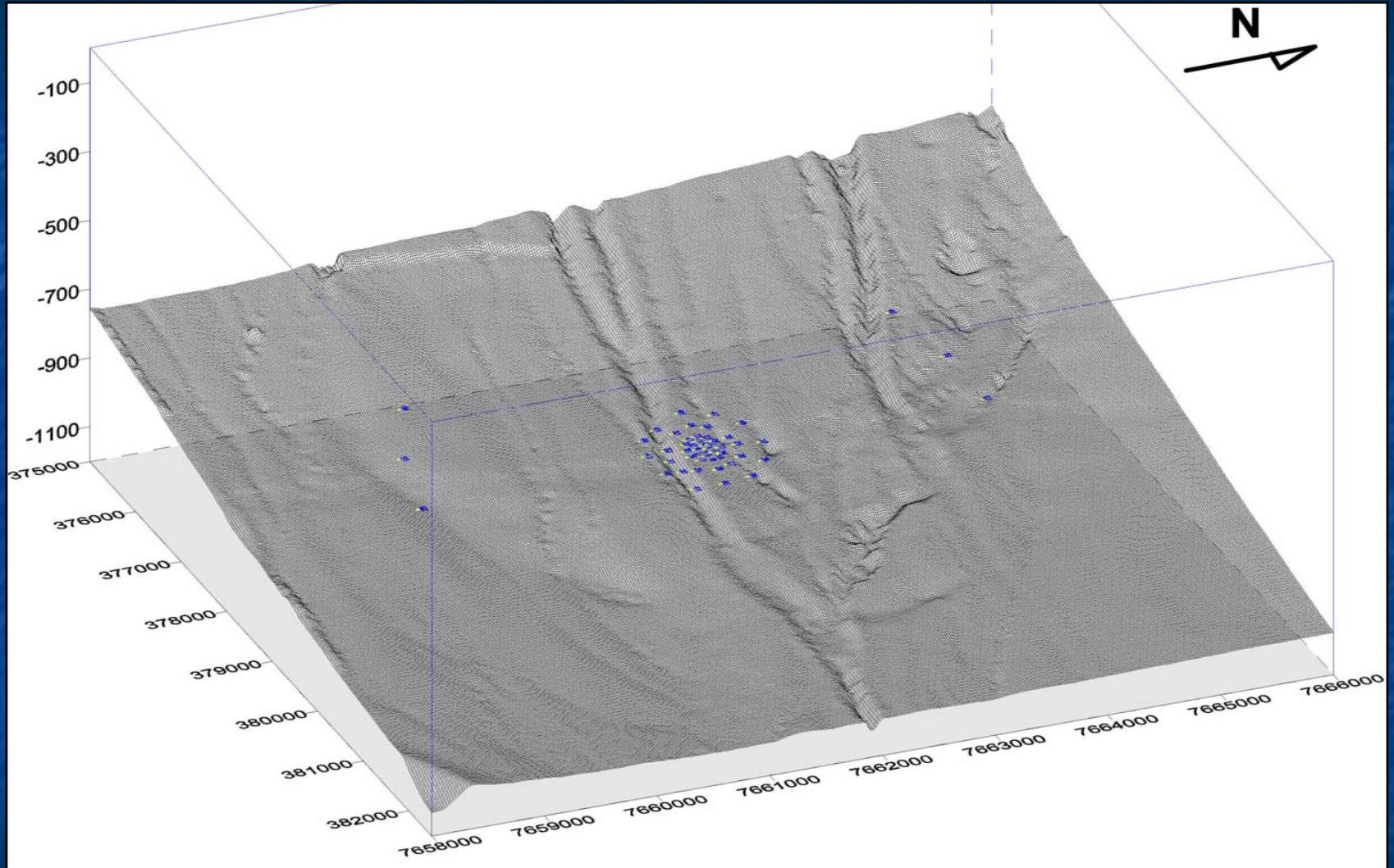


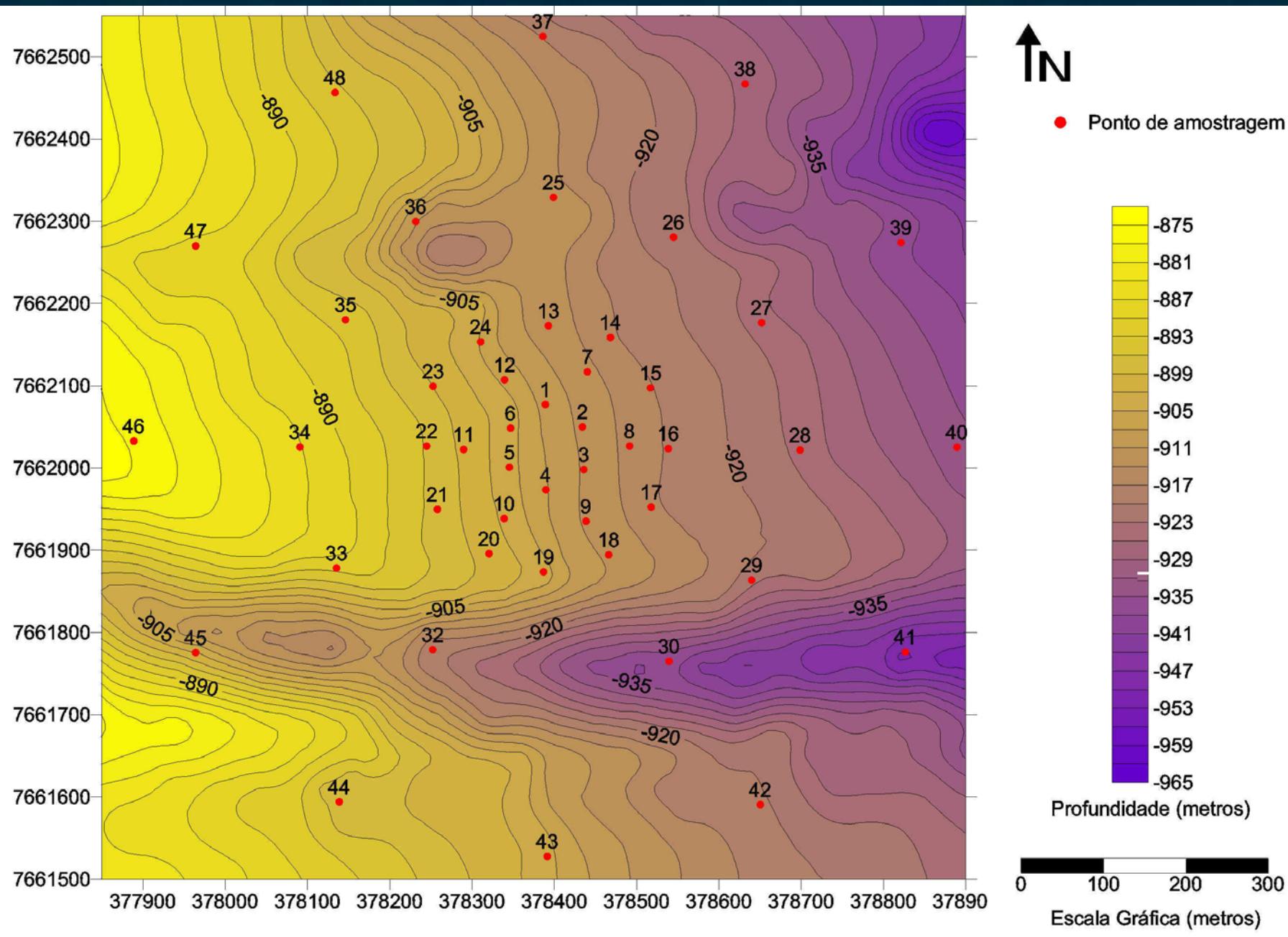
Definição da Malha Amostral

- 54 estações:
 - 06 - 50m e 100m
 - 12 - 150m, 300m e 500m
 - 06 - 2500m
(estações de referência)



Localização das Estações



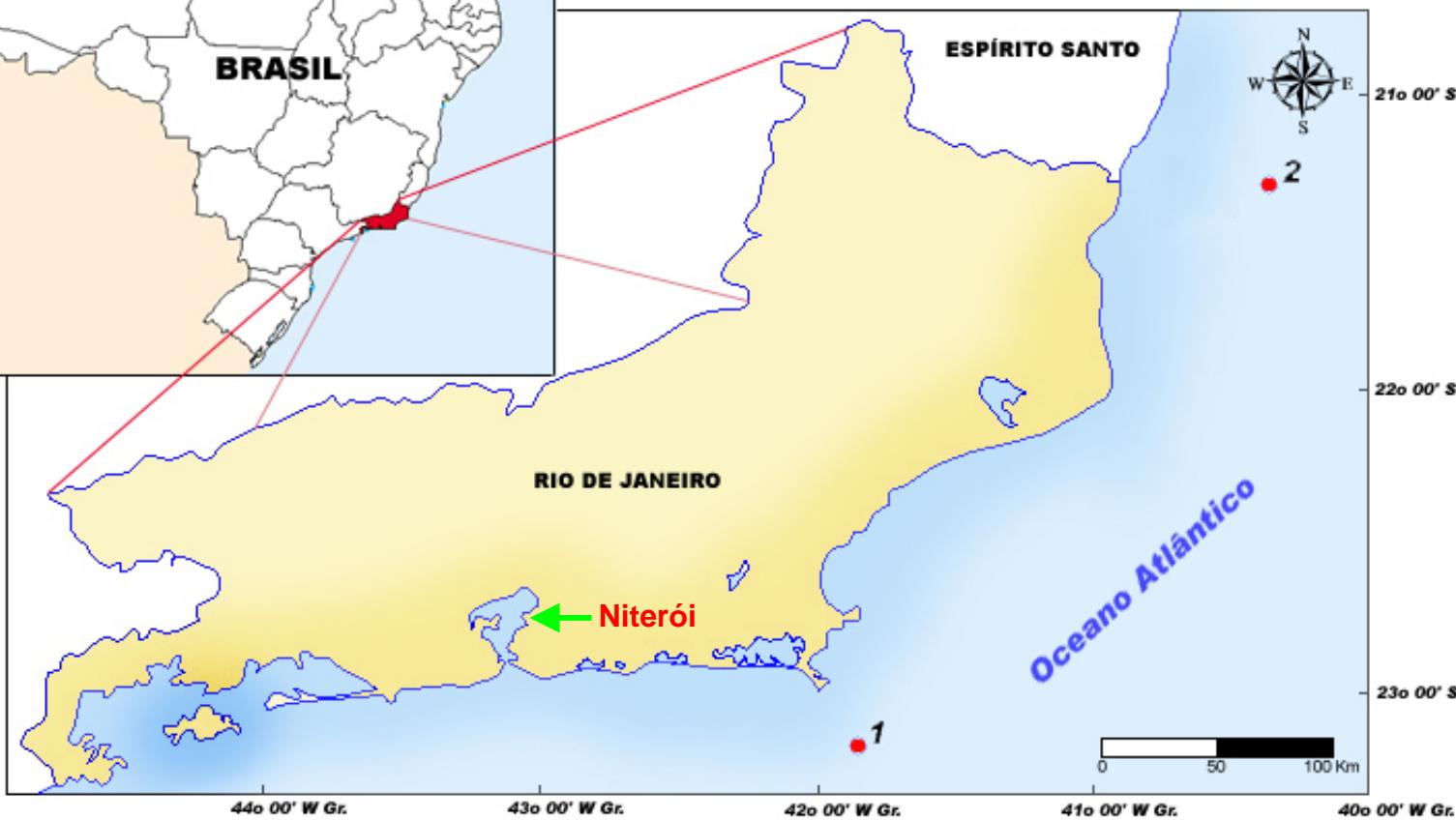


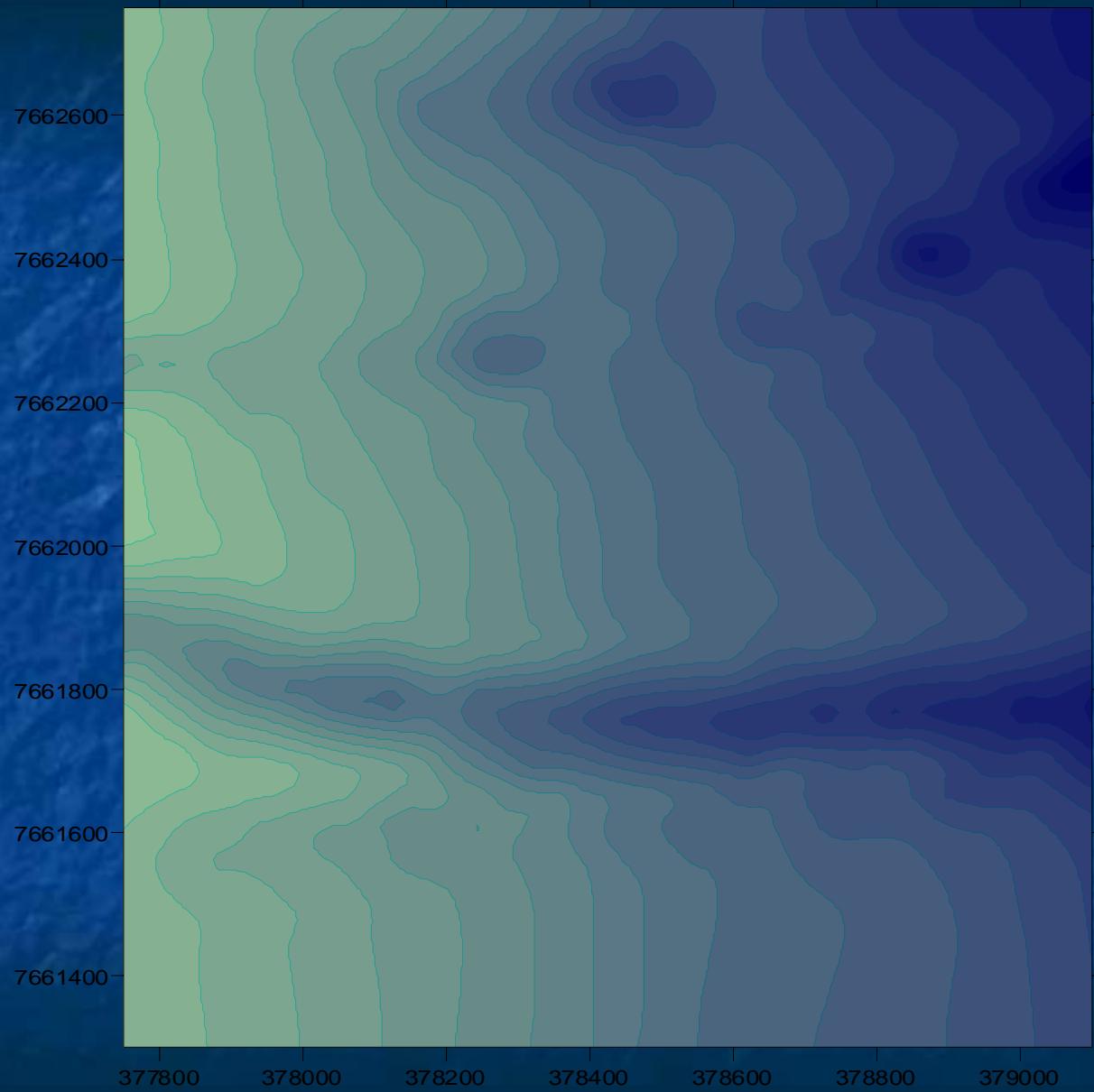
Estratégias de Amostragem

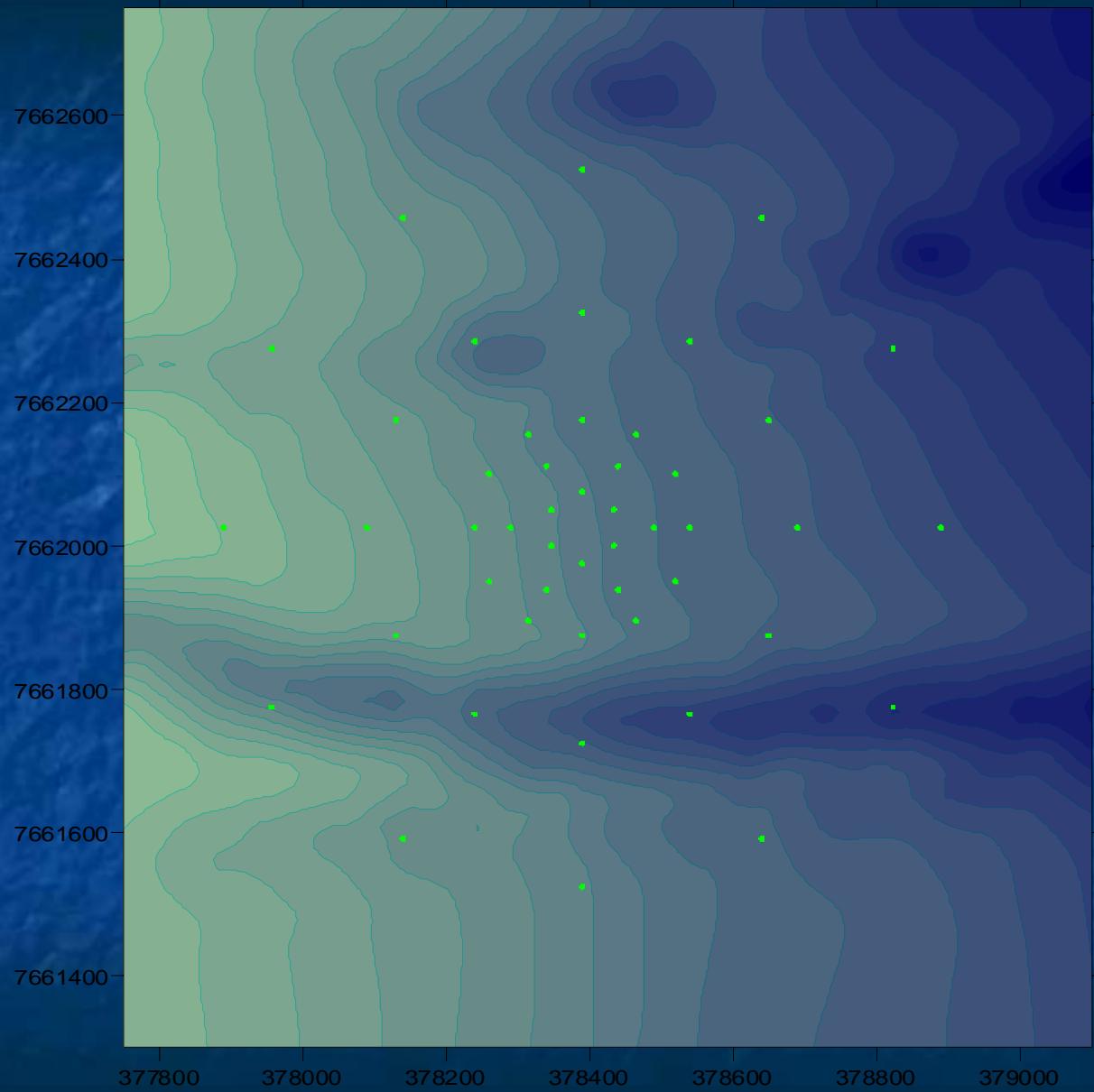
MAPA DE LOCALIZAÇÃO LOCATION MAP

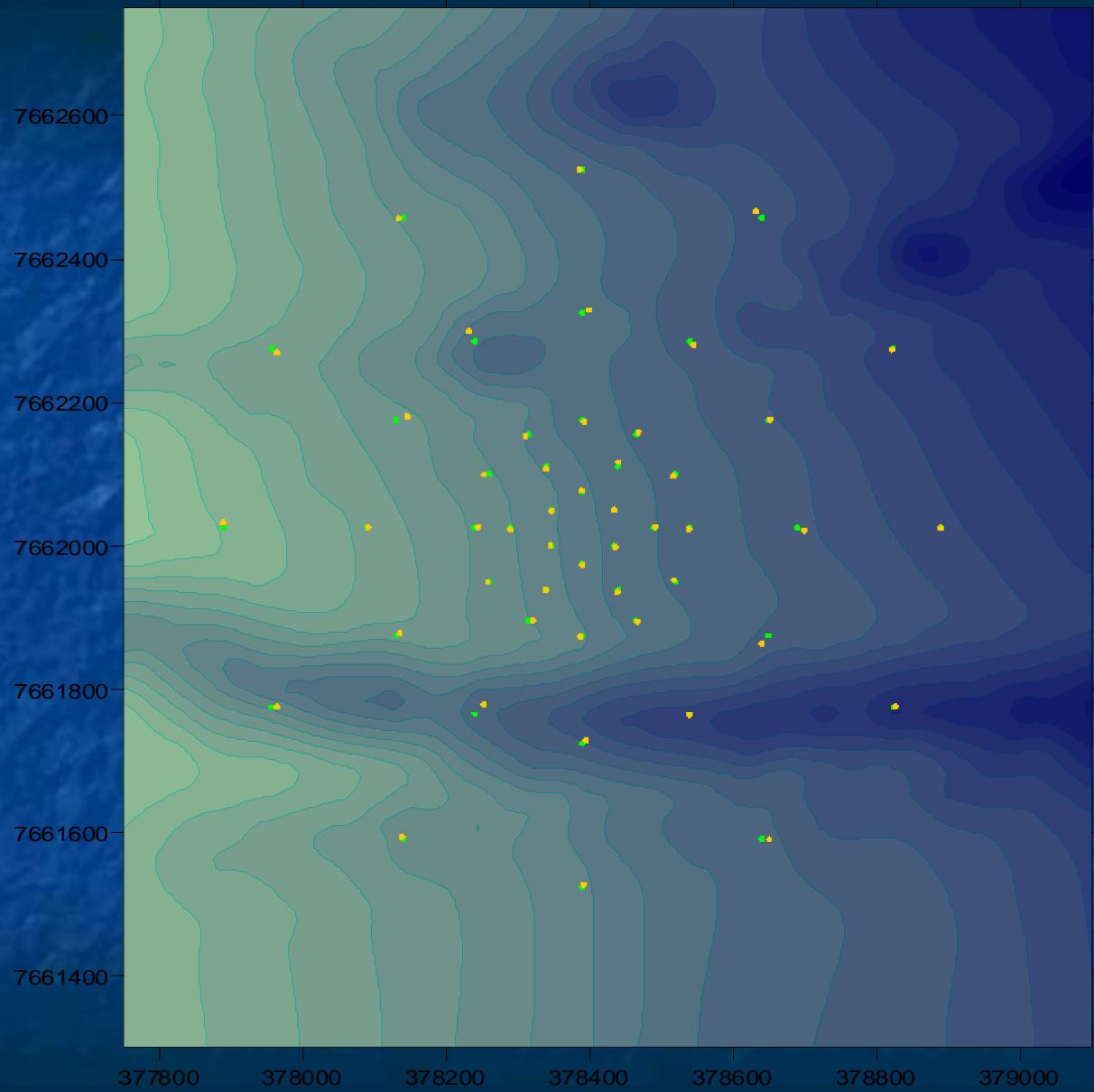


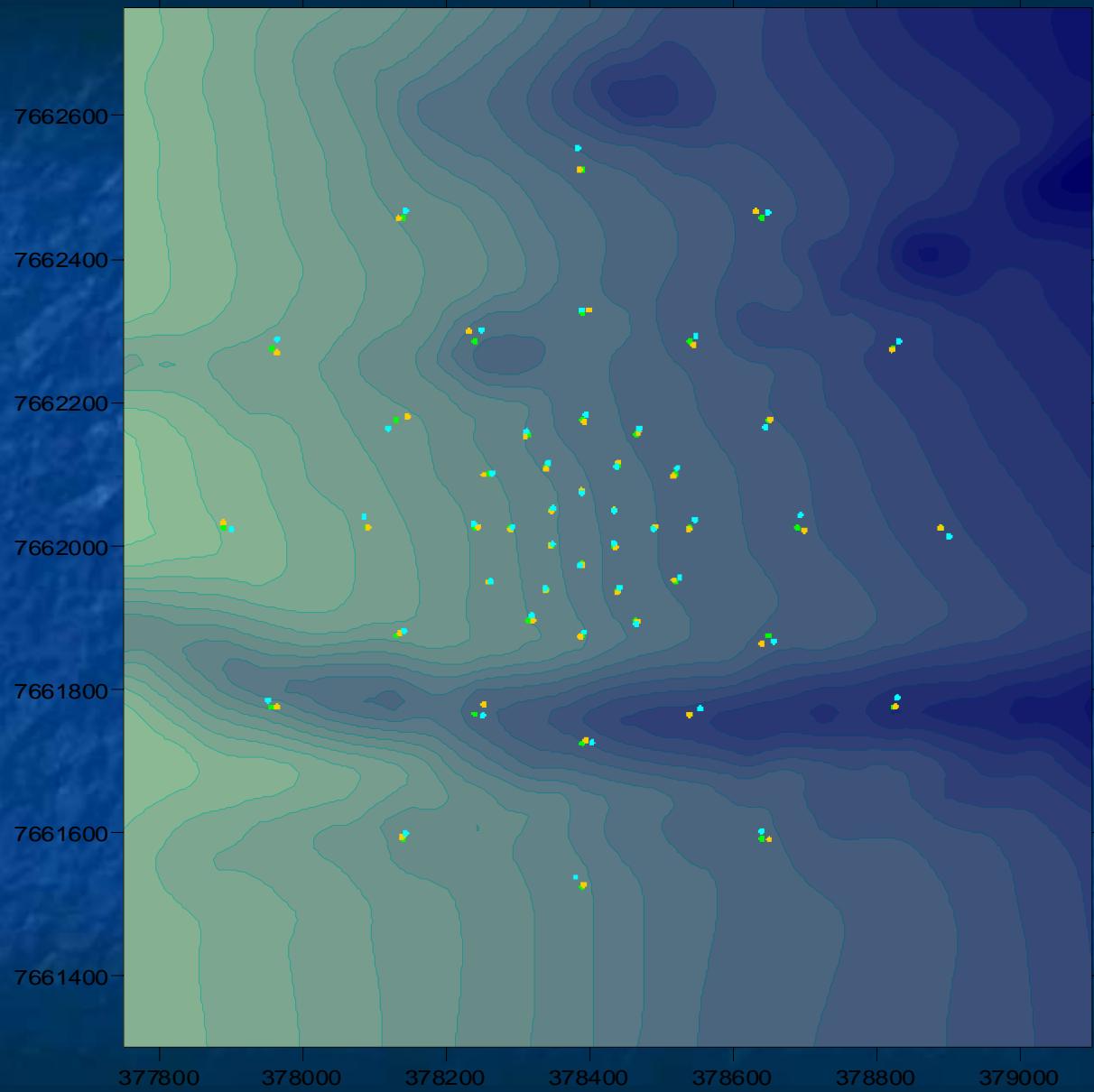
- 1 Poço de águas rasas / Shallow water well
- 2 Poço de águas profundas / Deep water well

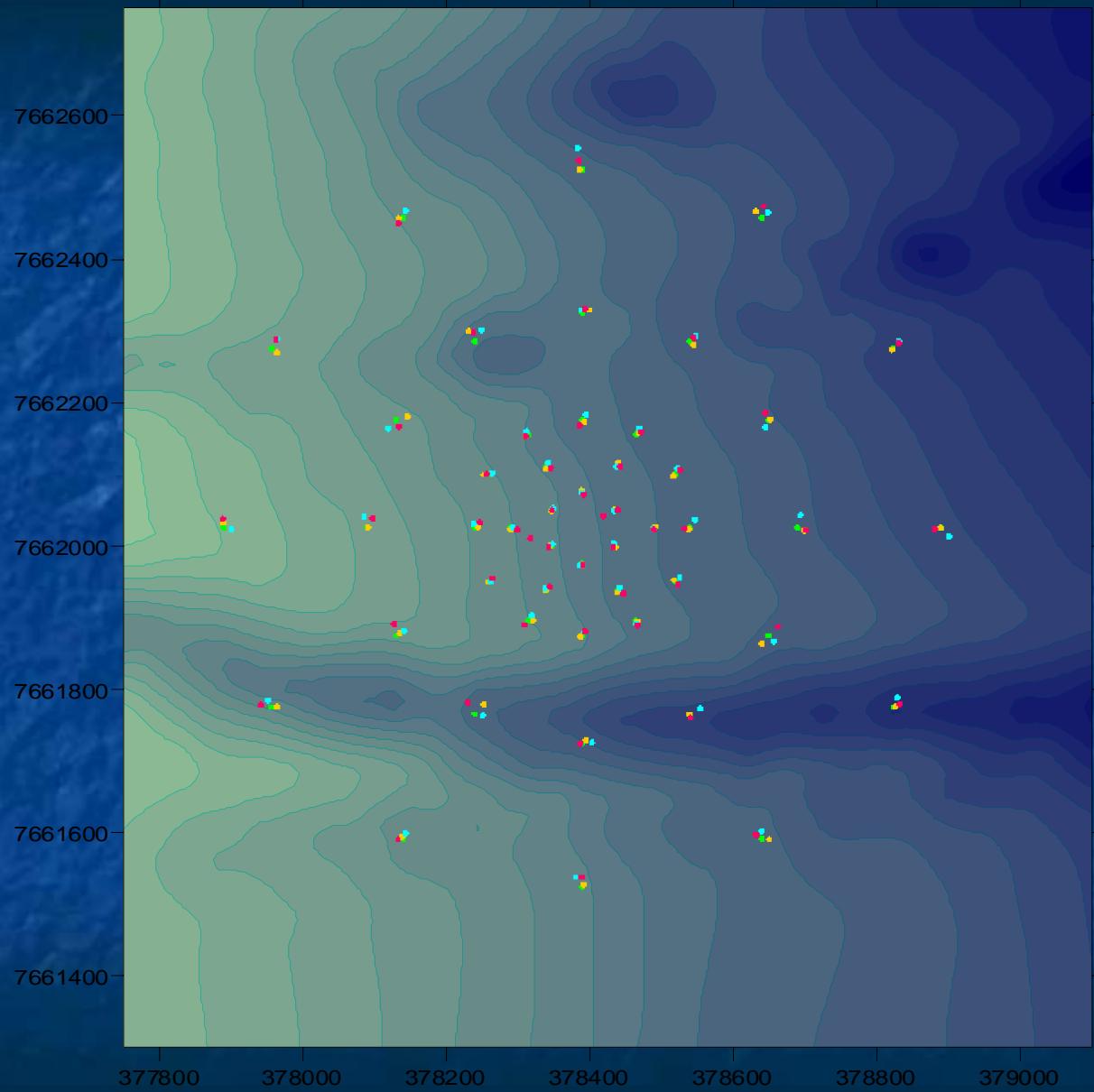












Embarcação para Amostragem

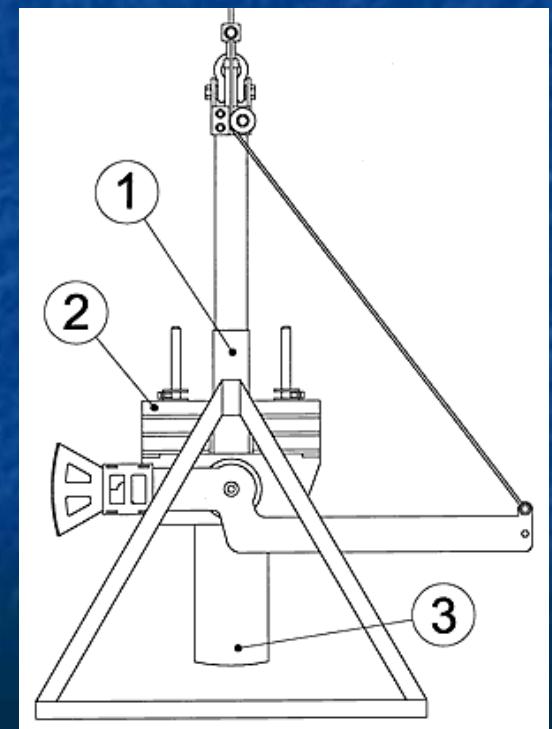
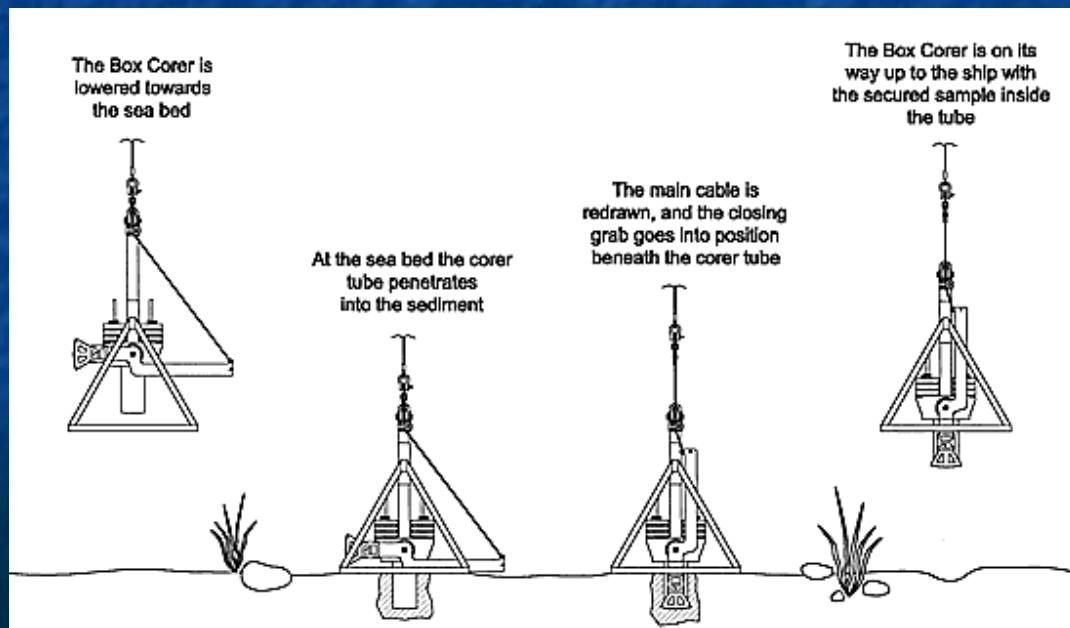
- M/V Satro 25 - 60m
- Equipamentos de deck
 - Guincho hidrográfico
 - Side scan sonar
 - A-frame
 - laboratórios

acomodação – 13 cientistas



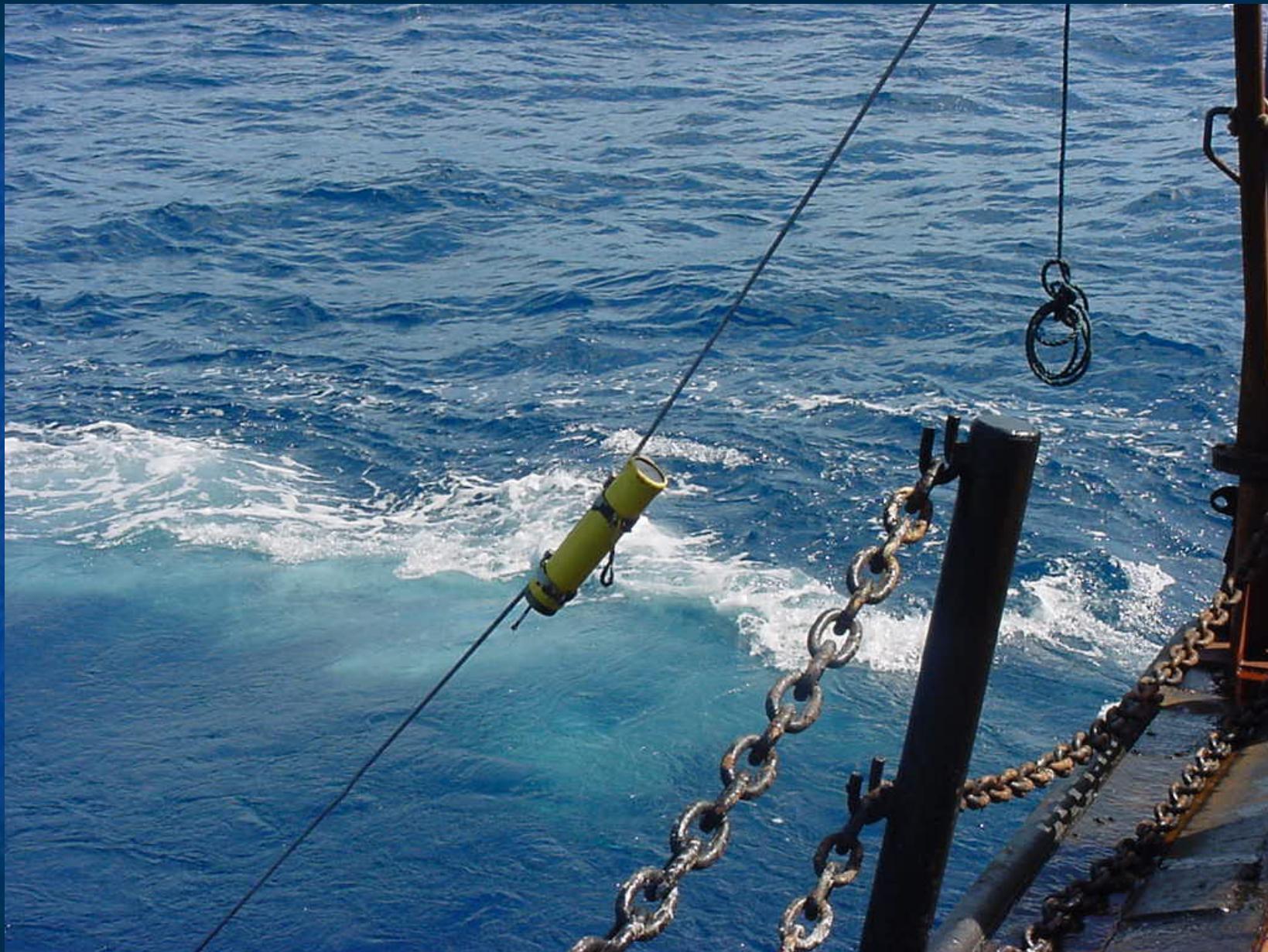


Amostrador BOX CORER



- Dimensões da caixa
 - 50 x 50 x 75cm





Procedimentos de amostragem dos sedimentos

- Posicionamento do navio na área de amostragem
- Lançamento do *box corer* e fixação do *Beacon*
- Registro da posição do *box corer* ao atingir o fundo

- Recuperação do *box corer* e inspeção para determinar se:
 - Houve penetração mínima
 - Pás do *box corer* estavam completamente fechadas
 - Superfície dos sedimentos sem distúrbios significativos
 - Superfície dos sedimentos relativamente nivelada



Se todos os critérios foram observados:

Drenagem da água sobrenadante



Fotografia da superfície dos sedimentos



Colocação da moldura de subamostragem



Coleta das amostras da meiofauna (10cm seringa)



Coleta das amostras da macro fauna (10cm de profundidade na area da moldura)



Remoção dos 2cm de topo dos sedimentos para analises de raios-X, metais e hidrocarbonetos

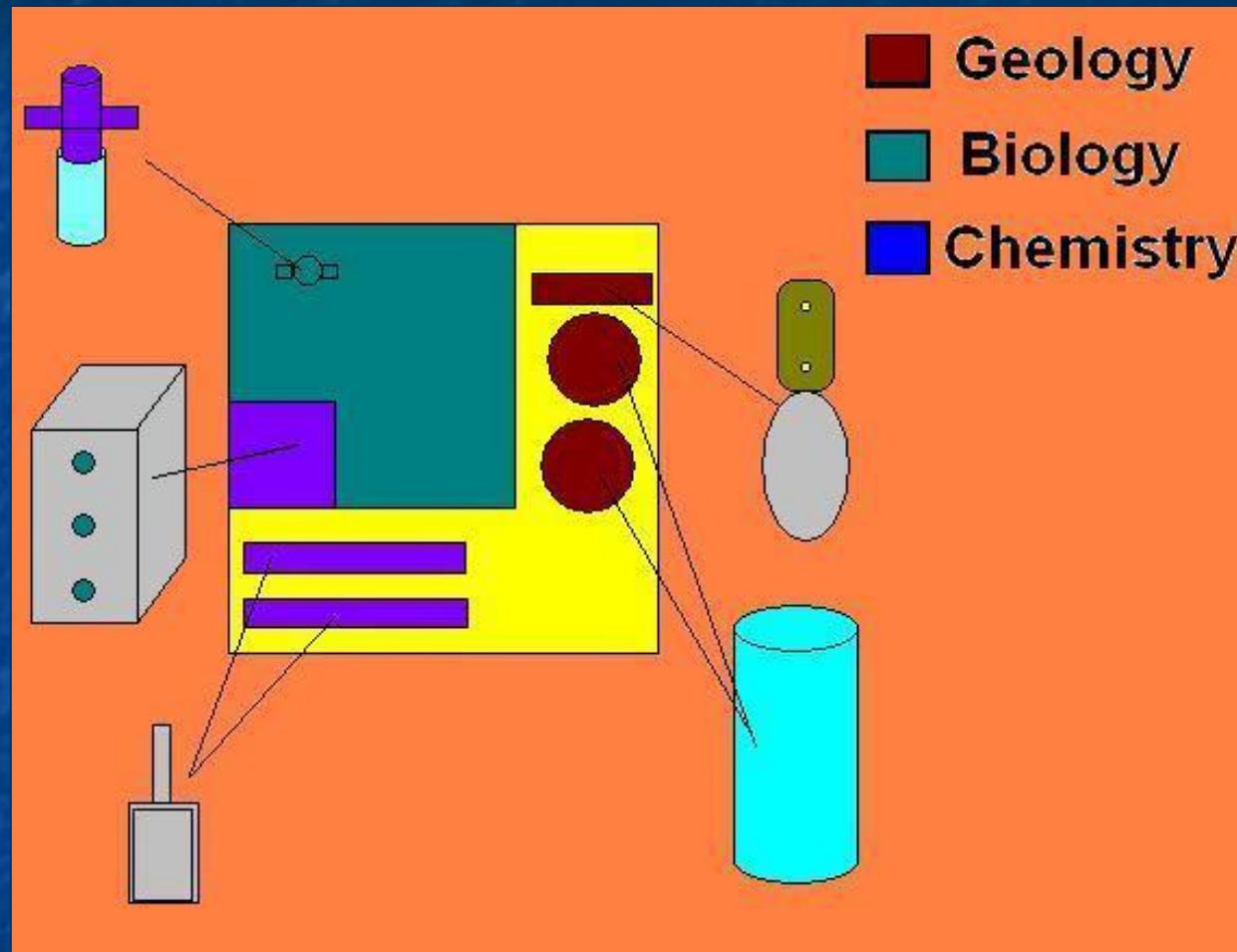


Coleta dos 10cm de sedimentos para análise de granulometria



Coleta de 10cm de sedimentos para amostras de arquivo



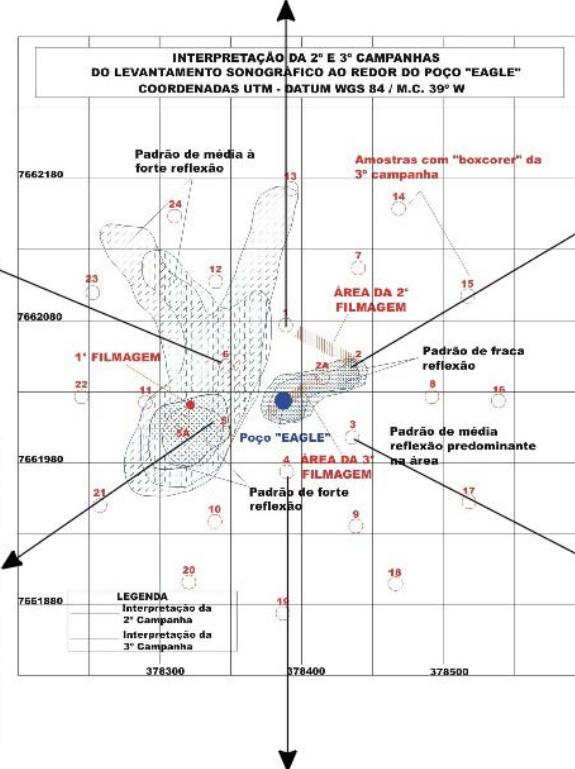


Primeira Campanha

Antes da perfuração

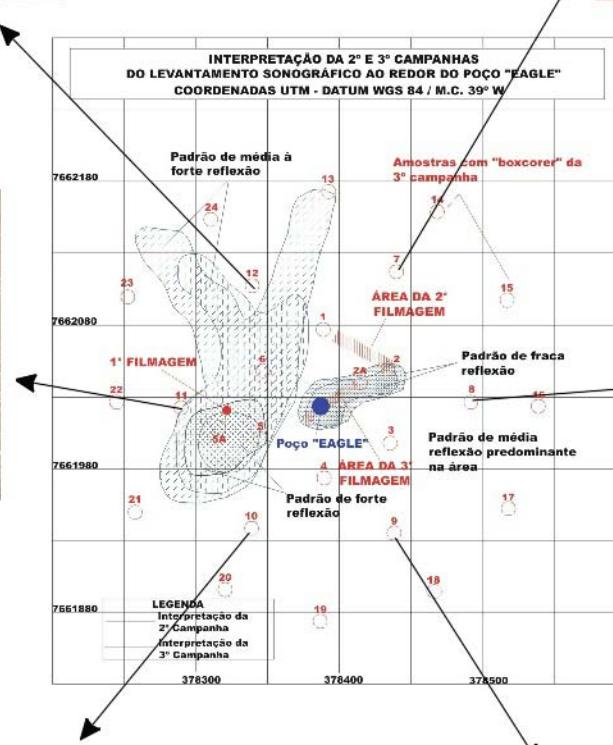
Primeira campanha

50 metros



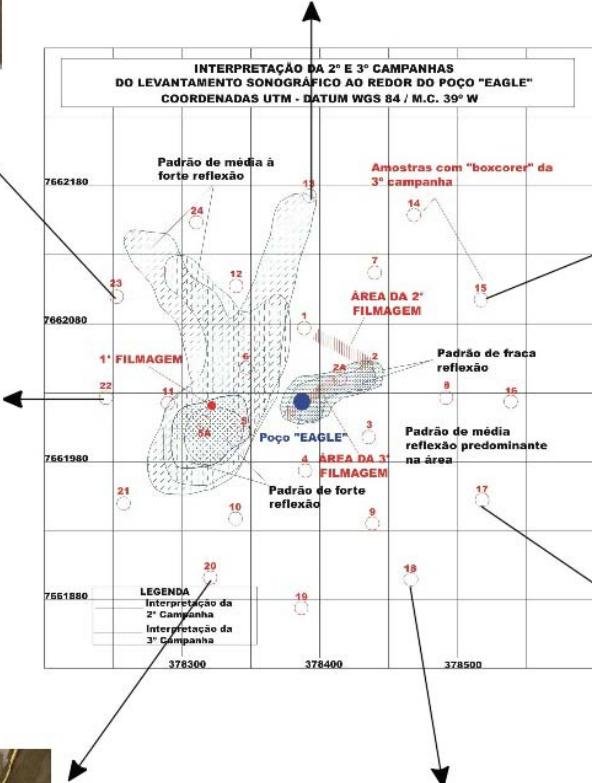
Primeira campanha

150 metros



Primeira campanha

300 metros

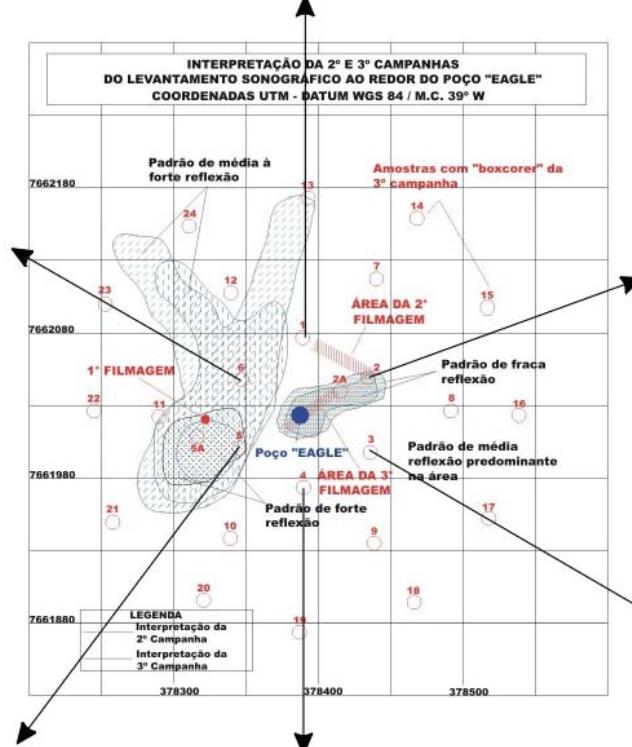


Segunda Campanha

1 mês após perfuração

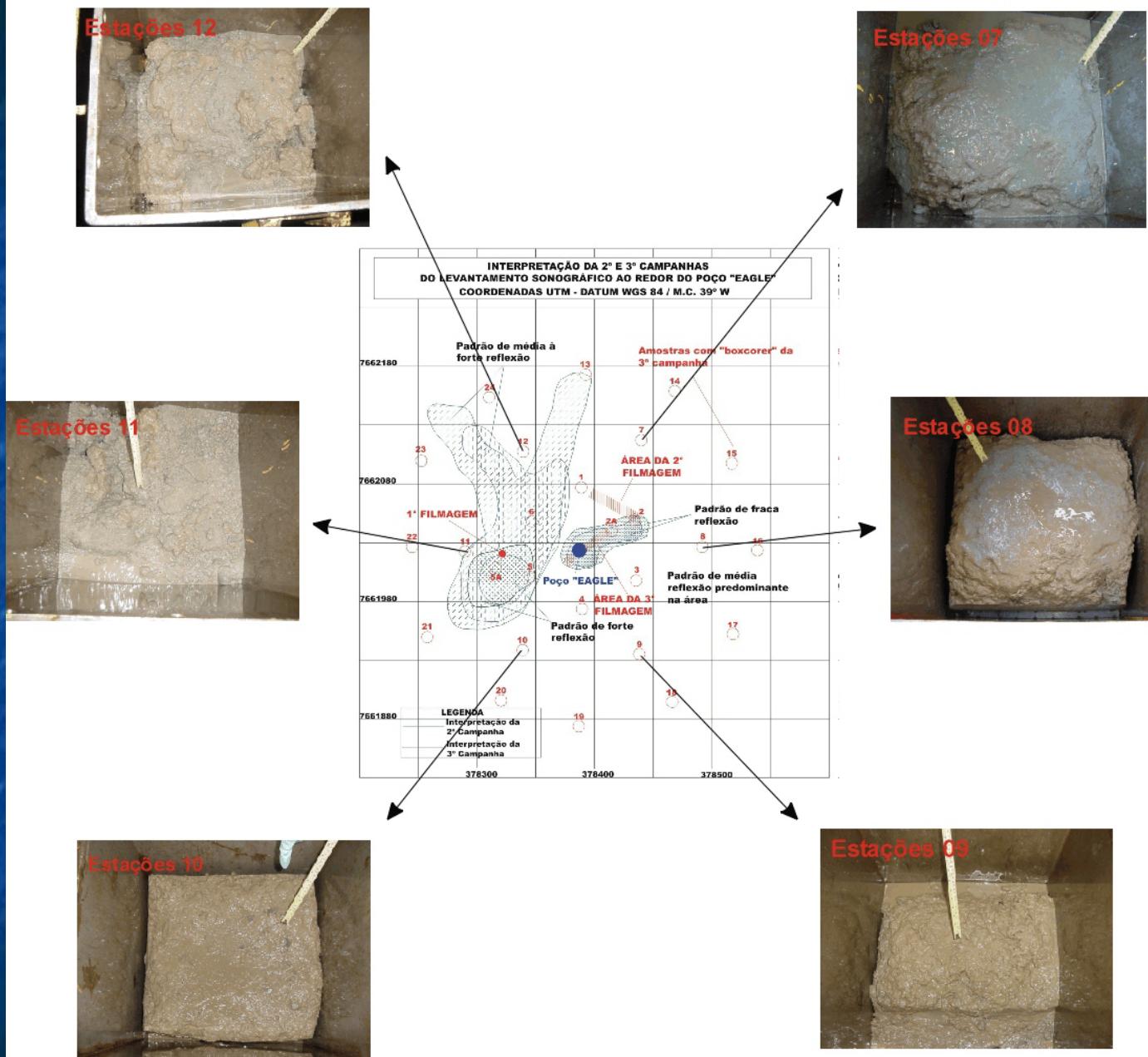
Segunda campanha

50 metros



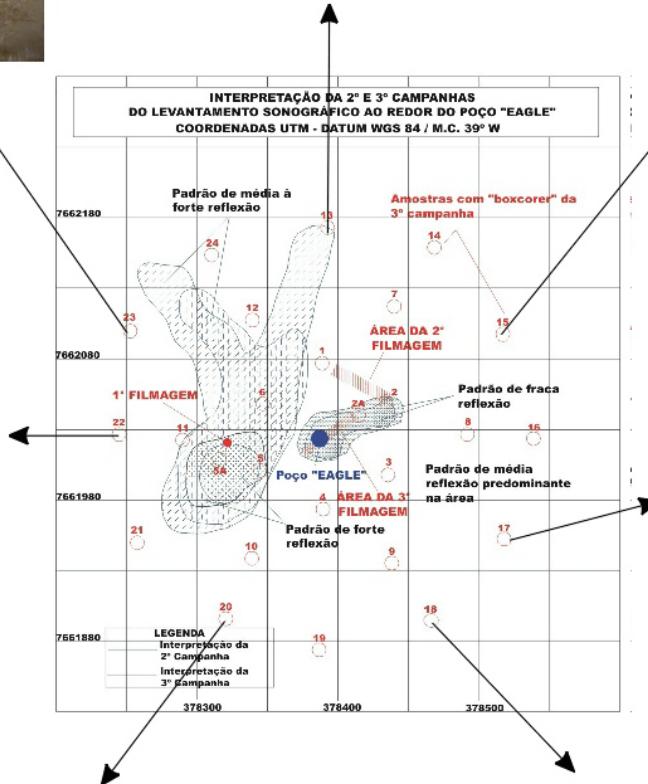
Segunda campanha

150 metros



Segunda campanha

300 metros



Terceira Campanha

1 ano após perfuração

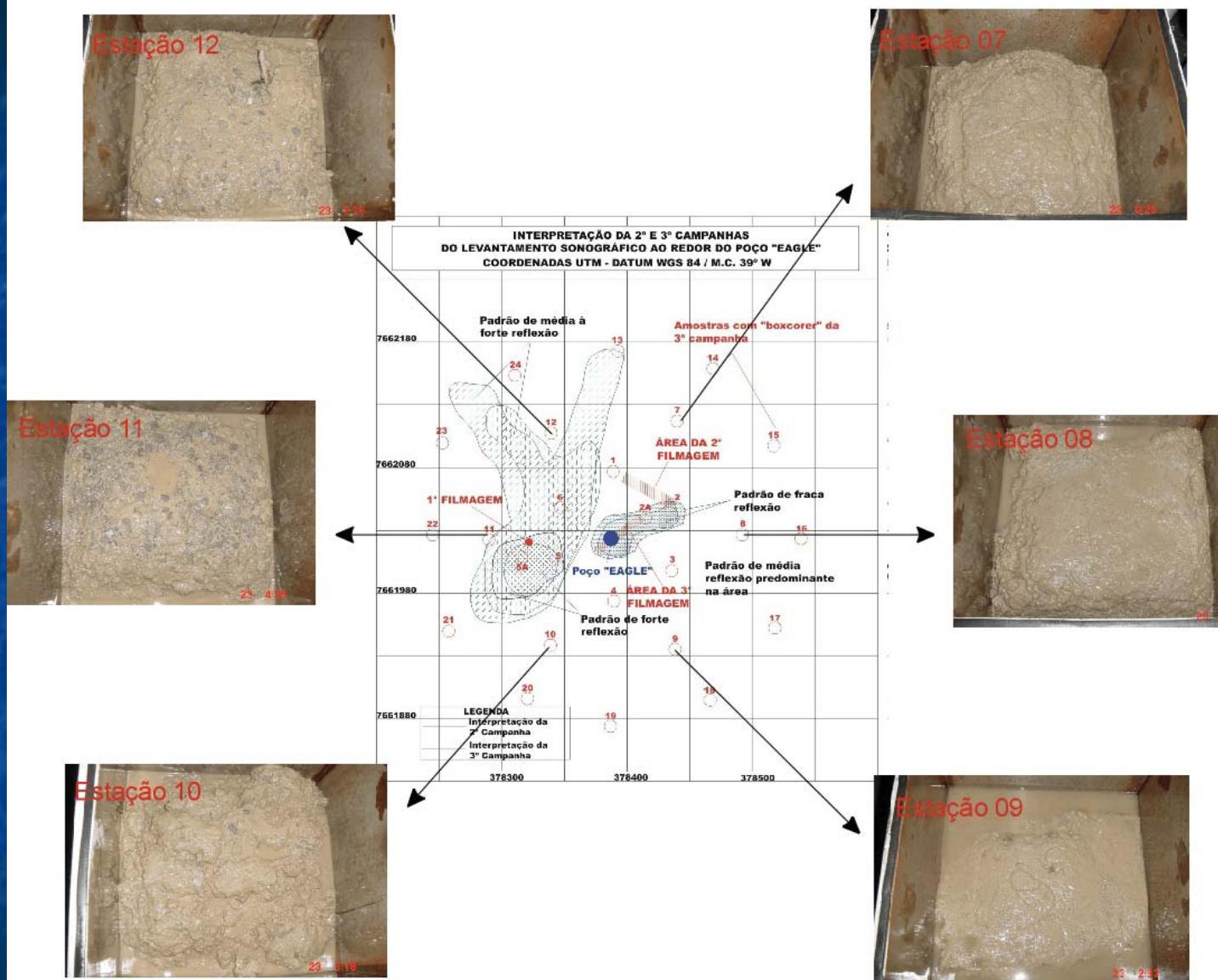
Terceira campanha

50 metros



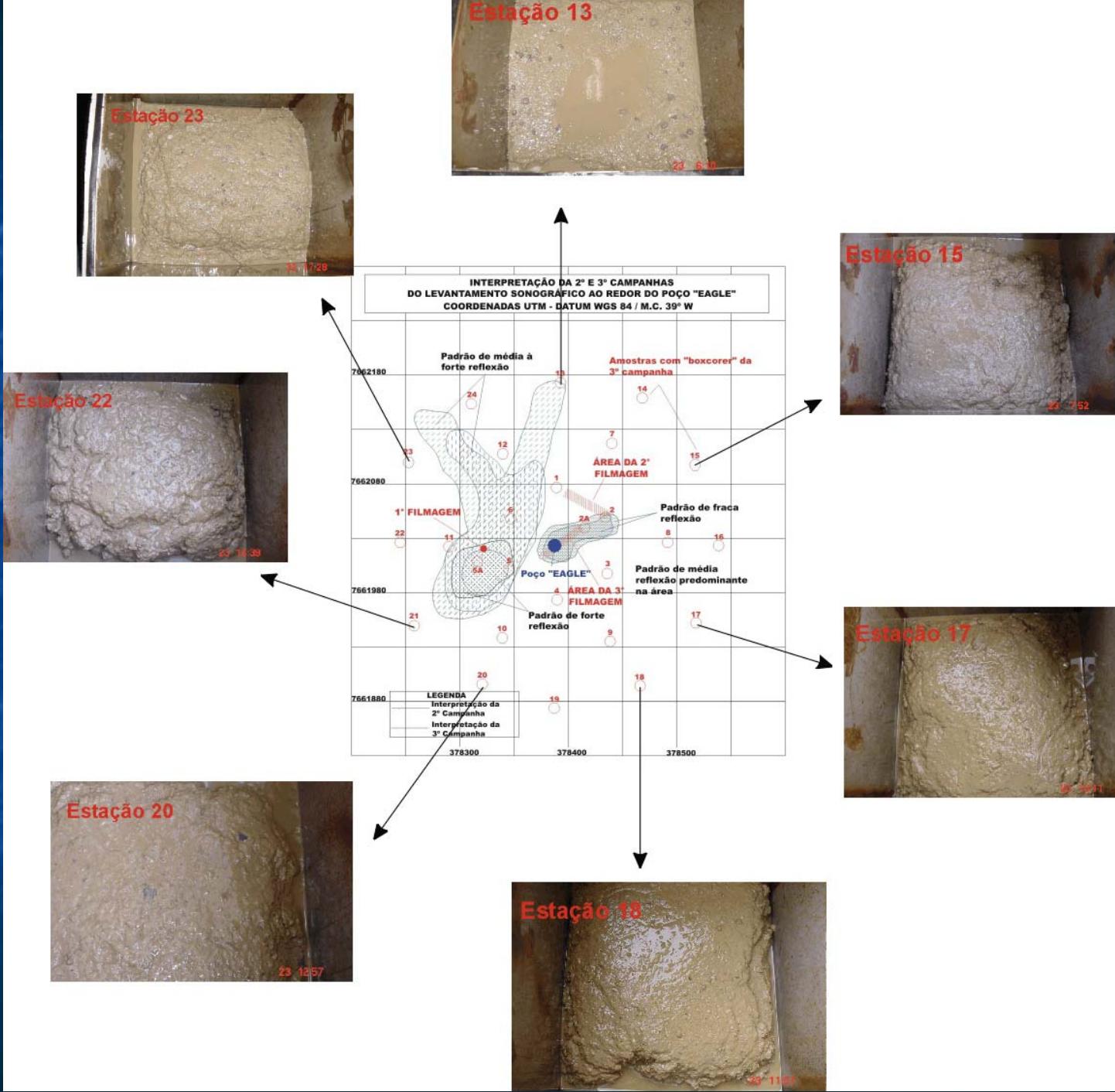
Terceira campanha

150 metros



Terceira campanha

300 metros



Comparação entre as diferentes Campanhas

estação 03 - 50 m SE



antes



Logo após



1 ano depois

estação 05 - 50m SW



antes



Logo depois



1 ano depois



estação 19 - 150m S



antes



Logo depois

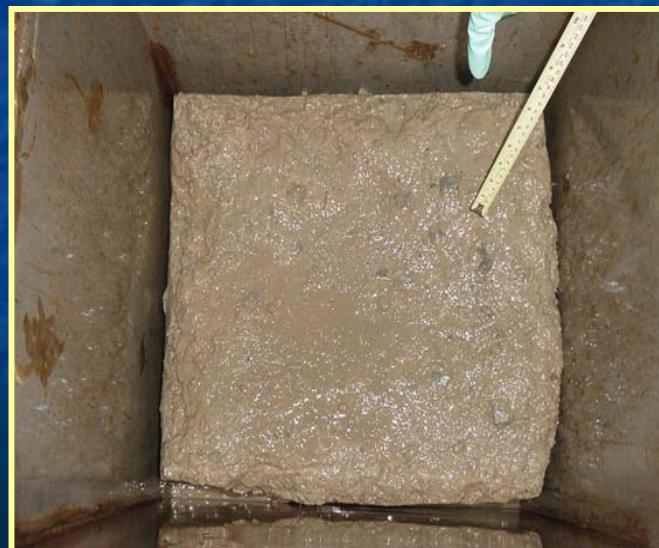


1 ano depois

estação 10 - 100m SW



antes

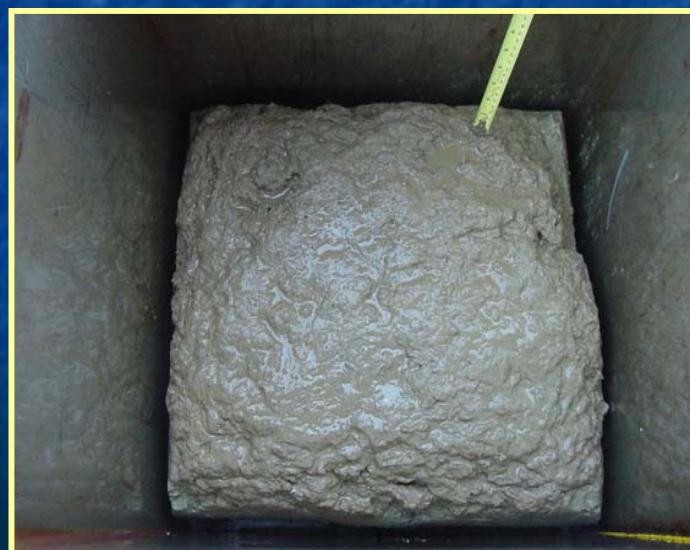


1 ano depois

Logo depois



estação 34 - 300m W



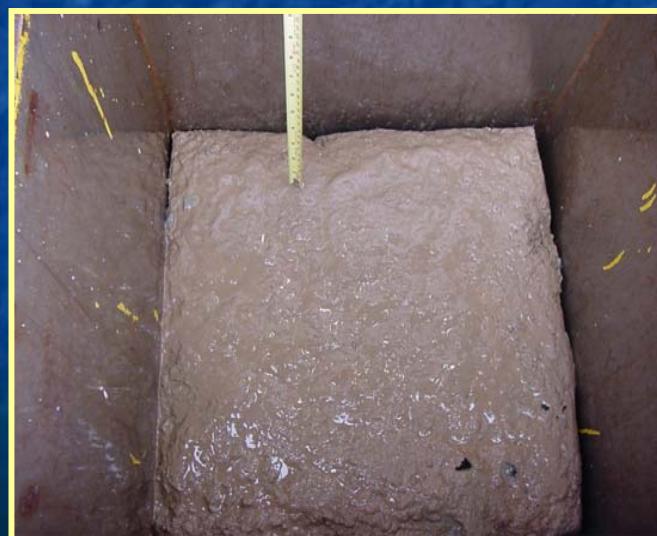
estação 49 - 2500m NW



antes



Logo depois



1 ano depois

Grupos de Pesquisa



Biologia

- Meiofauna
- Macrofauna

Biology

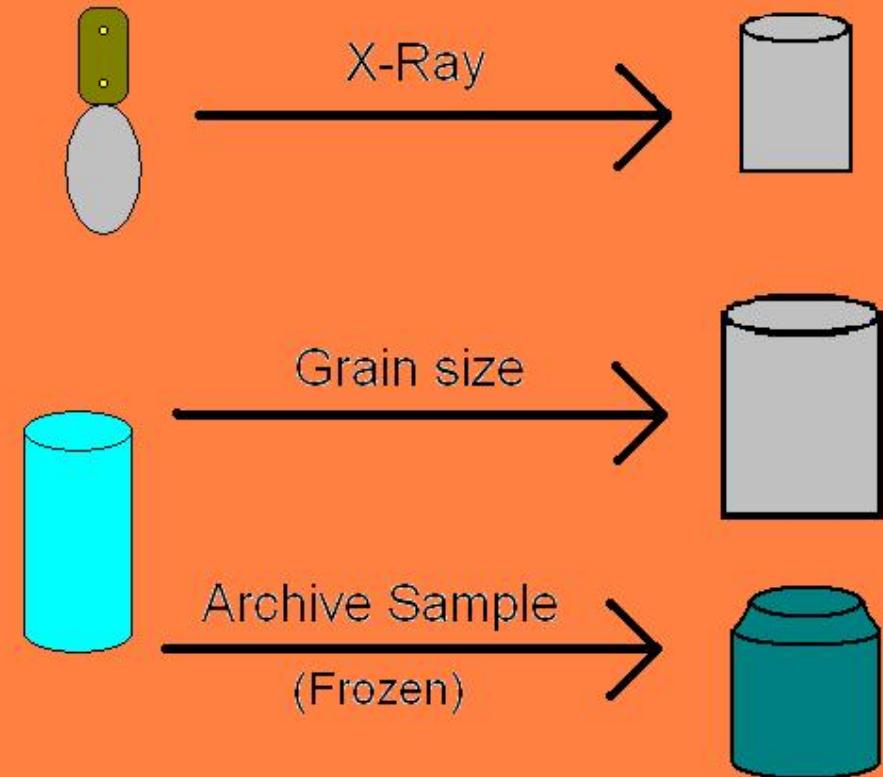




Geologia

- Granulometria
- Raios-X
- Arquivo

Geology

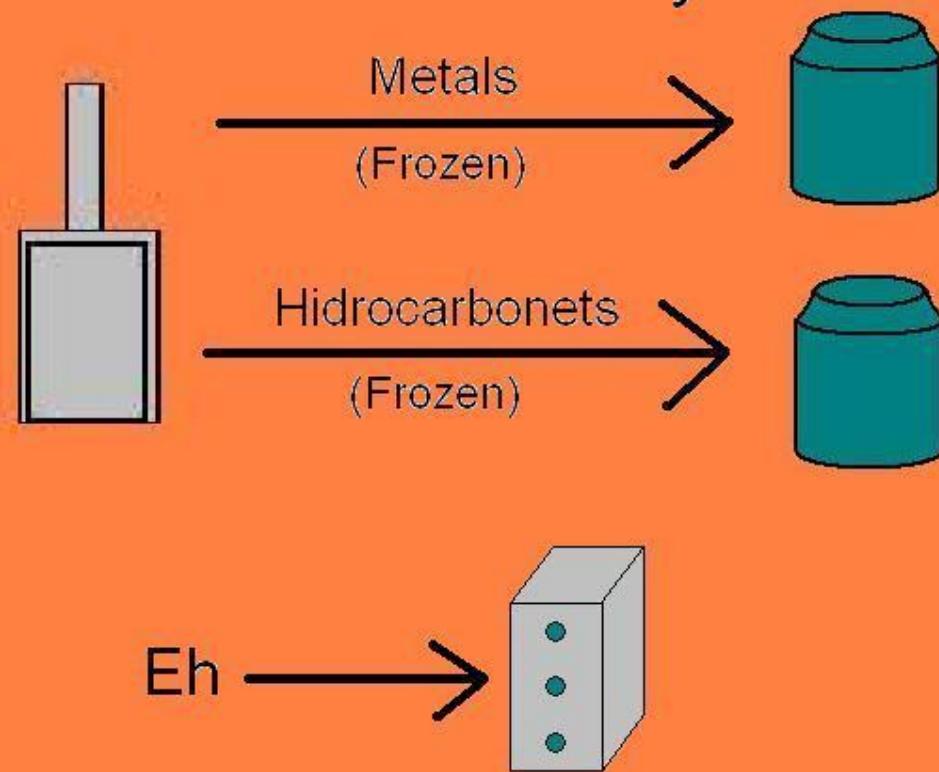




Química

- Eh
- Metais
- Hidrocarbonetos
- Brancos para amostra dos sedimentos

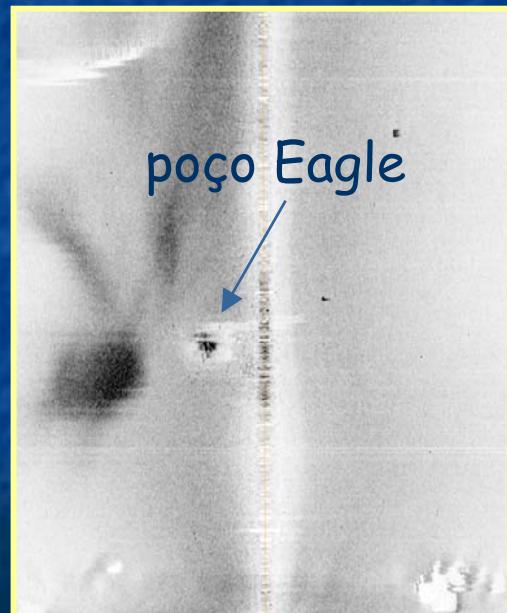
Chemistry



Side Scan Sonar



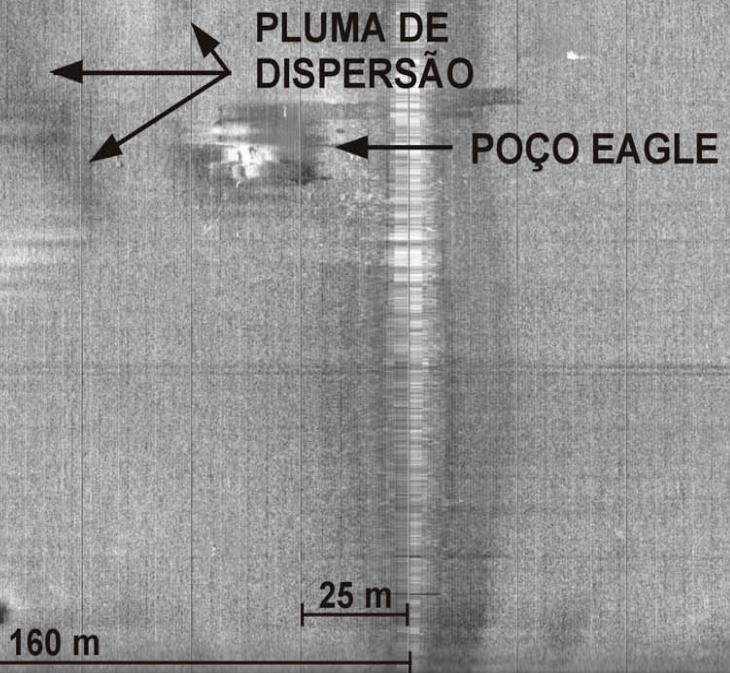
sonar



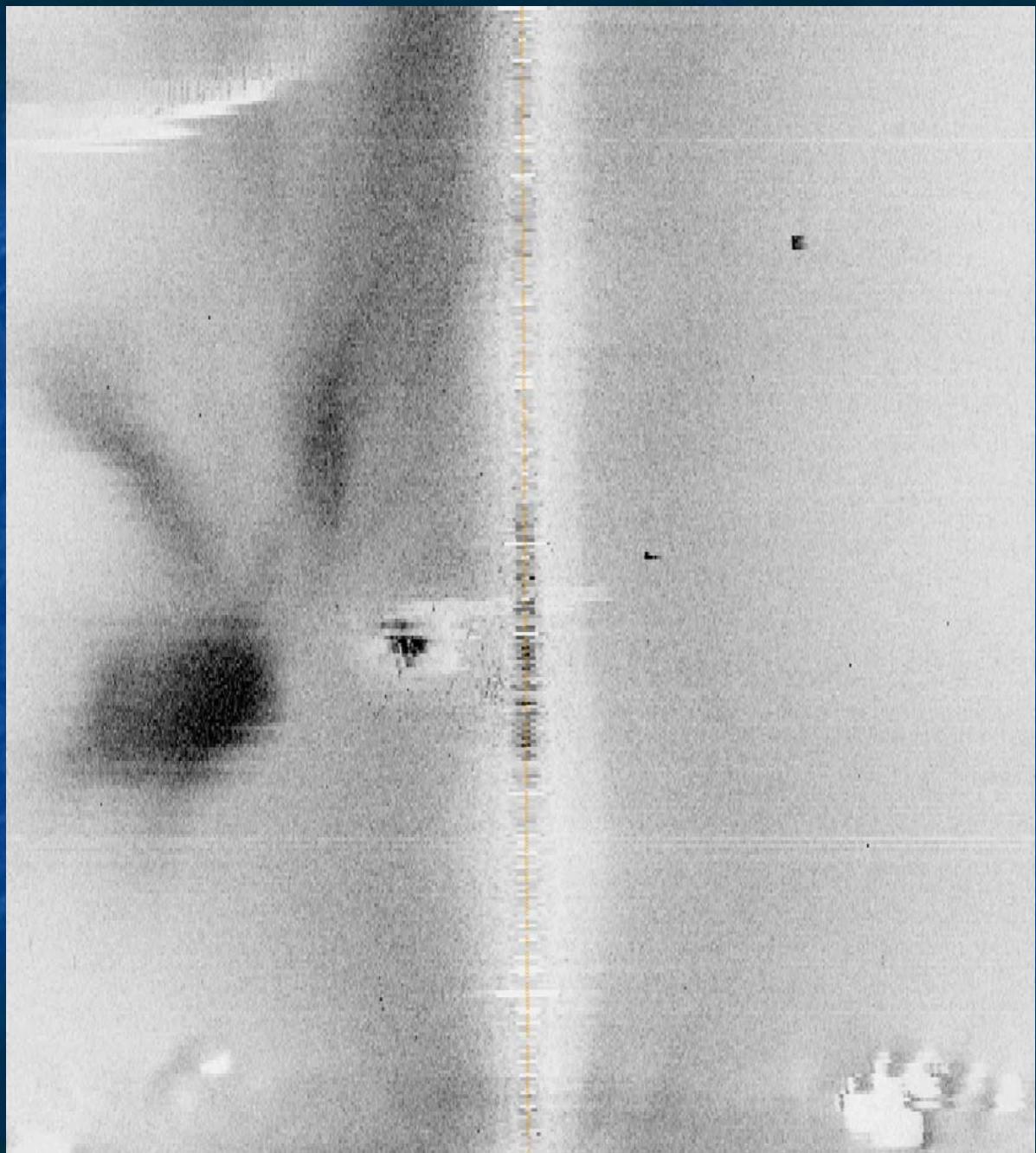
UFRGS\EAGLE\SSS1.XTF | 22 JUL 2001 11:04:51 N=7662377.5m E=378271.3m

UFRGS\EAGLE\SSS1.XTF | 22 JUL 2001 11:03:52 N=7662300.7m E=378277.9m

UFRGS\EAGLE\SSS1.XTF | 22 JUL 2001 11:03:12 N=7662243.7m E=378307.9m

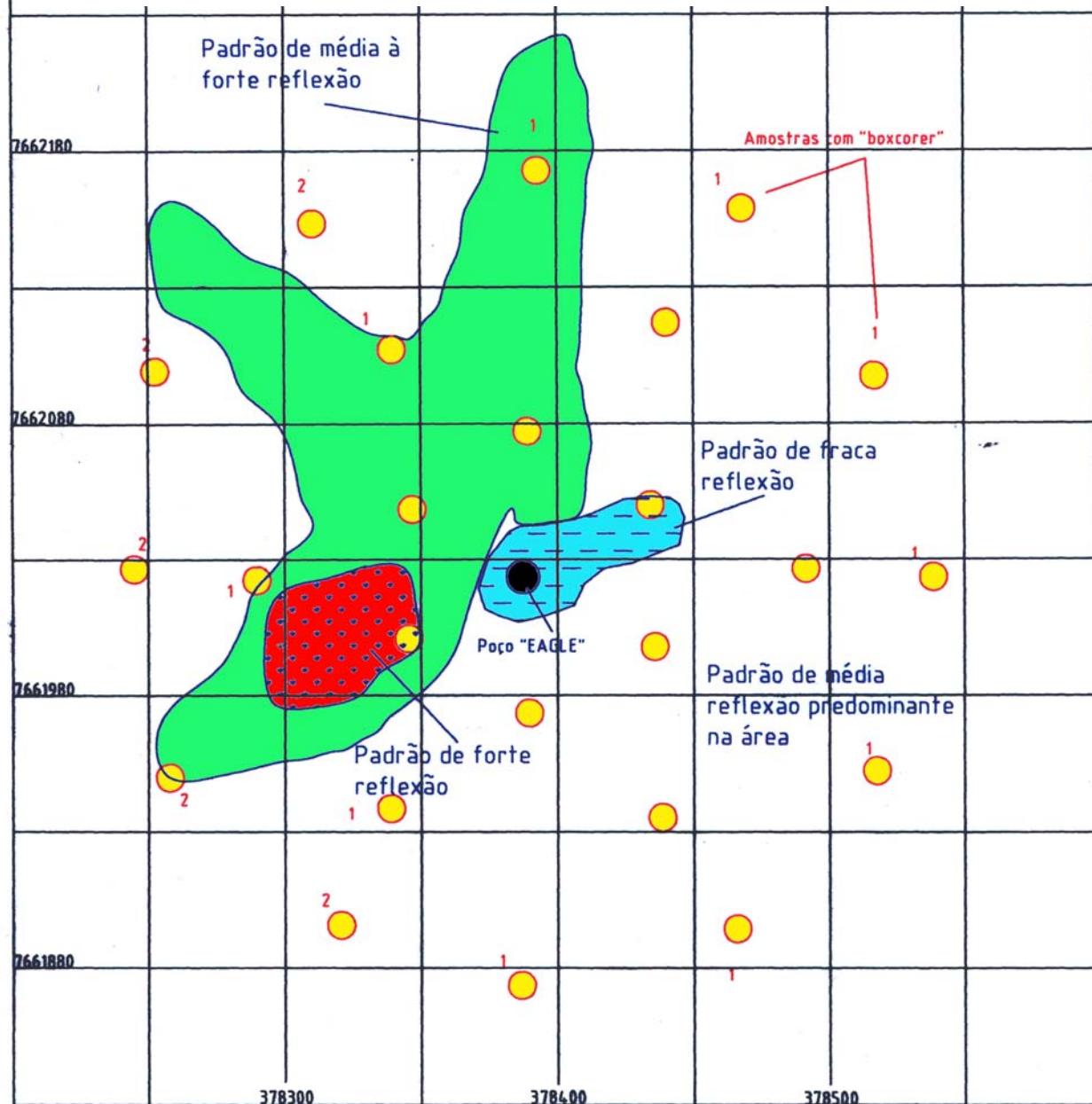


Side-Scan-Sonar

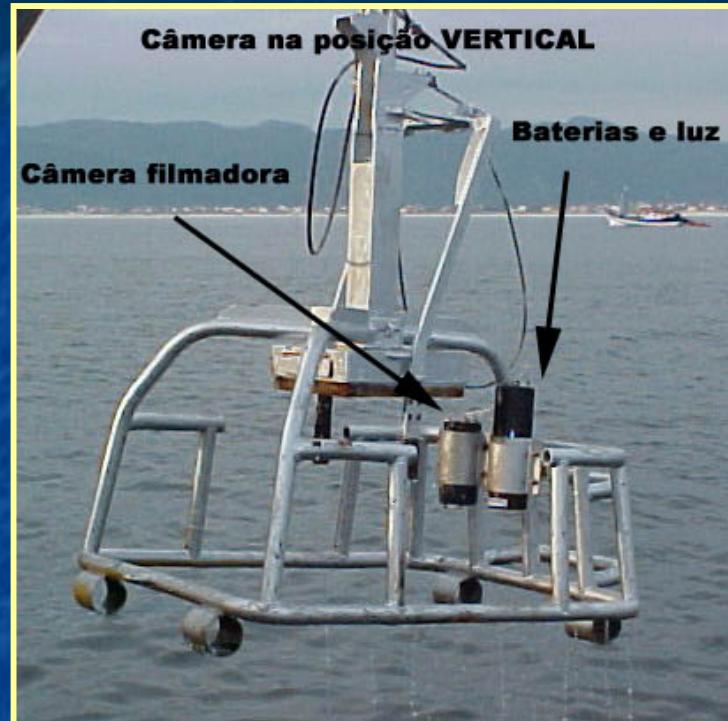
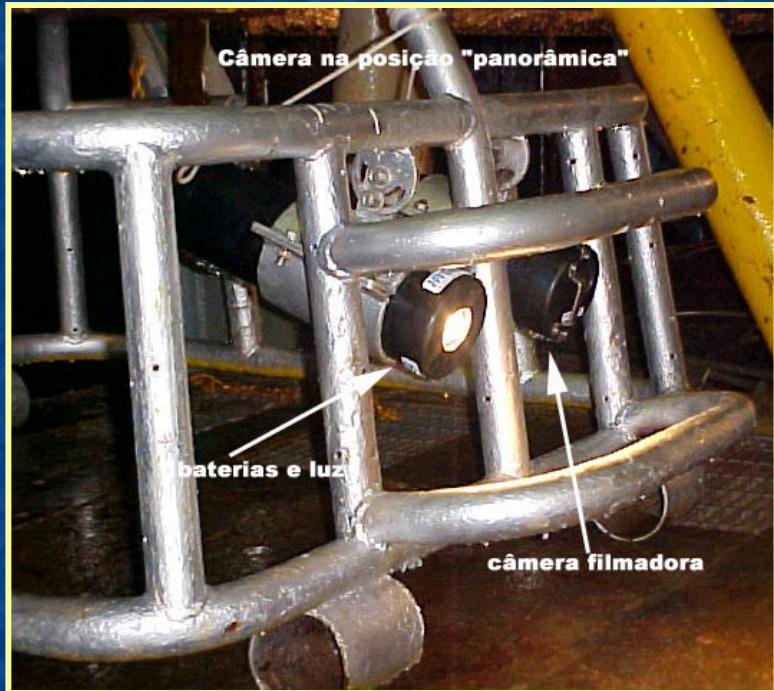


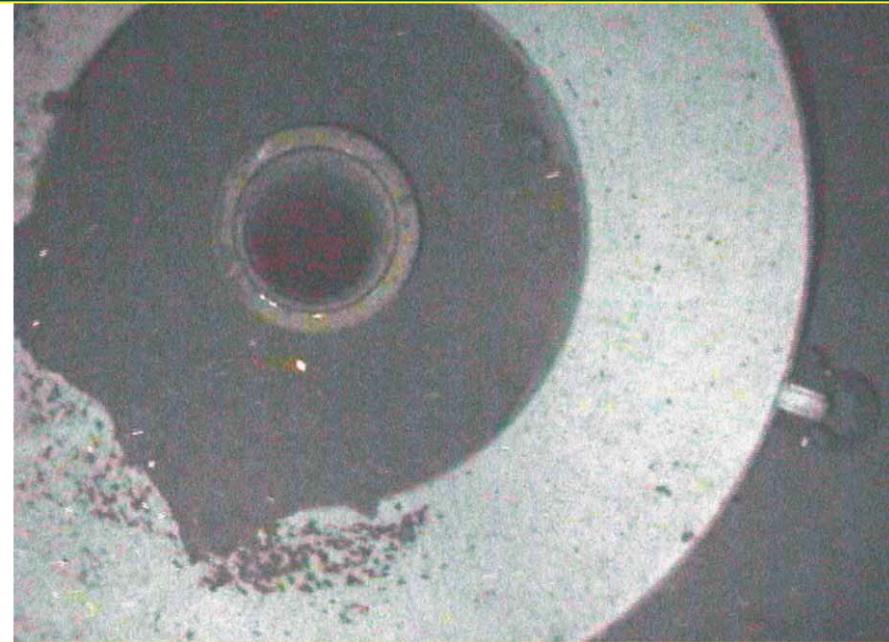
Side-Scan-Sonar

Interpretação do Side Scan Sonar



Equipamento Fotográfico





Conclusões

- Os resultados deste trabalho mostraram que a estrutura da meiofauna mudou ao longo do estudo.
 - Imediatamente após a perfuração houve um significativo decréscimo da densidade, número de famílias e gêneros de nemátodas.

- Dada a ausência de trabalhos anteriores sobre a variabilidade temporal da meiofauna na área estudada:
 - uma possível oscilação causada por variações naturais não pode ser descartada.

- Para a macrofauna, pode-se concluir que a atividade de perfuração do poço Eagle determinou efeitos mensuráveis sobre a estrutura da comunidade da macrofauna.
- Estes efeitos foram provavelmente relacionados ao acúmulo de cascalho associados ao fluido não aquoso (NAF) decorrentes da atividade de perfuração.

- Doze meses após a perfuração:
 - observa-se um processo de recolonização da fauna, com provável recuperação da comunidade na maior parte da área de estudo, sendo que, apenas em parte da área WBF=NAF (estações 05, 24 e 36), a comunidade continuava em processo de recuperação
 - com predomínio de organismos oportunistas
 - Organismos construtores de tubos
 - organismos que utilizam os recursos disponíveis na interface sedimento-água,
 - **característicos dos primeiros estágios colonizadores no processo de sucessão em ambientes perturbados.**

- A dinâmica da meiofauna, após a atividade de perfuração, mostrou uma fraca relação com os parâmetros químicos analisados:
 - entre eles as concentrações de hidrocarbonetos
 - e metais nos sedimentos.
- Deste modo, o fluído de perfuração utilizado neste estudo - NAF tipo III a base de parafina, não aparece ter sido responsável pelas alterações observadas na meiofauna.

- Os resultados sugerem que as alterações na estrutura da fauna estão relacionadas a mudanças físicas do oceano profundo, causadas pela presença de cascalhos de perfuração.
- Deste modo, para a meiofauna, não foi possível efetuar qualquer tipo de diferenciação nos impactos entre as diferentes fases de perfuração.

- Para a macrofauna, as mudanças na estrutura da comunidade foram pouco explicadas pelas variáveis químicas relacionadas à atividade de perfuração, sugerindo que estas mudanças estariam muito mais relacionadas com os fatores indiretos ligados ao acúmulo de cascalho de perfuração como:
 - sufocação física
 - alterações das dimensões das partículas do sedimento
 - mudanças na química do sedimento

Recuperação da fauna na Área impactada

- Cerca de um ano após a perfuração:
 - a densidade total da meiofauna, assim como número de gêneros e famílias de nemátodas exibiam valores semelhantes ao período pré-perfuração.
 - No entanto, a persistência dos cascalhos junto ao fundo possivelmente foi responsável pela alteração observada na estrutura da meiofauna em MD3.

- foi detectado um significativo aumento nas densidades de copépodes e de nemátodas que se alimentam no epistrato do sedimento, típicos de sedimentos mais grosseiros.
- Provavelmente, o aumento de formas superficiais da meiofauna persistirá até a desagregação dos cascalhos na área de impacto.

- Para a macrofauna, ocorreu a recuperação da comunidade na maior parte da área de estudo.
- Porém, nas estações onde o cascalho de perfuração ainda está presente, as propriedades físicas originais do sedimento continuarão alteradas, favorecendo a persistência de organismos sedentários detritívoros construtores de tubos e que utilizam os recursos da interface sedimento-água.

- Isso resultará em uma mudança localizada na estrutura da comunidade até as propriedades físicas do sedimento serem restabelecidas.
- É importante notar que a área afetada tem extensão limitada

A photograph of a sunset over a dark, choppy ocean. The sky is filled with large, billowing clouds illuminated from behind by the setting sun, which casts a warm orange glow across the scene. In the lower center, the words "Obrigado!" are written in a white, sans-serif font.

Obrigado!