

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 Fluidos 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



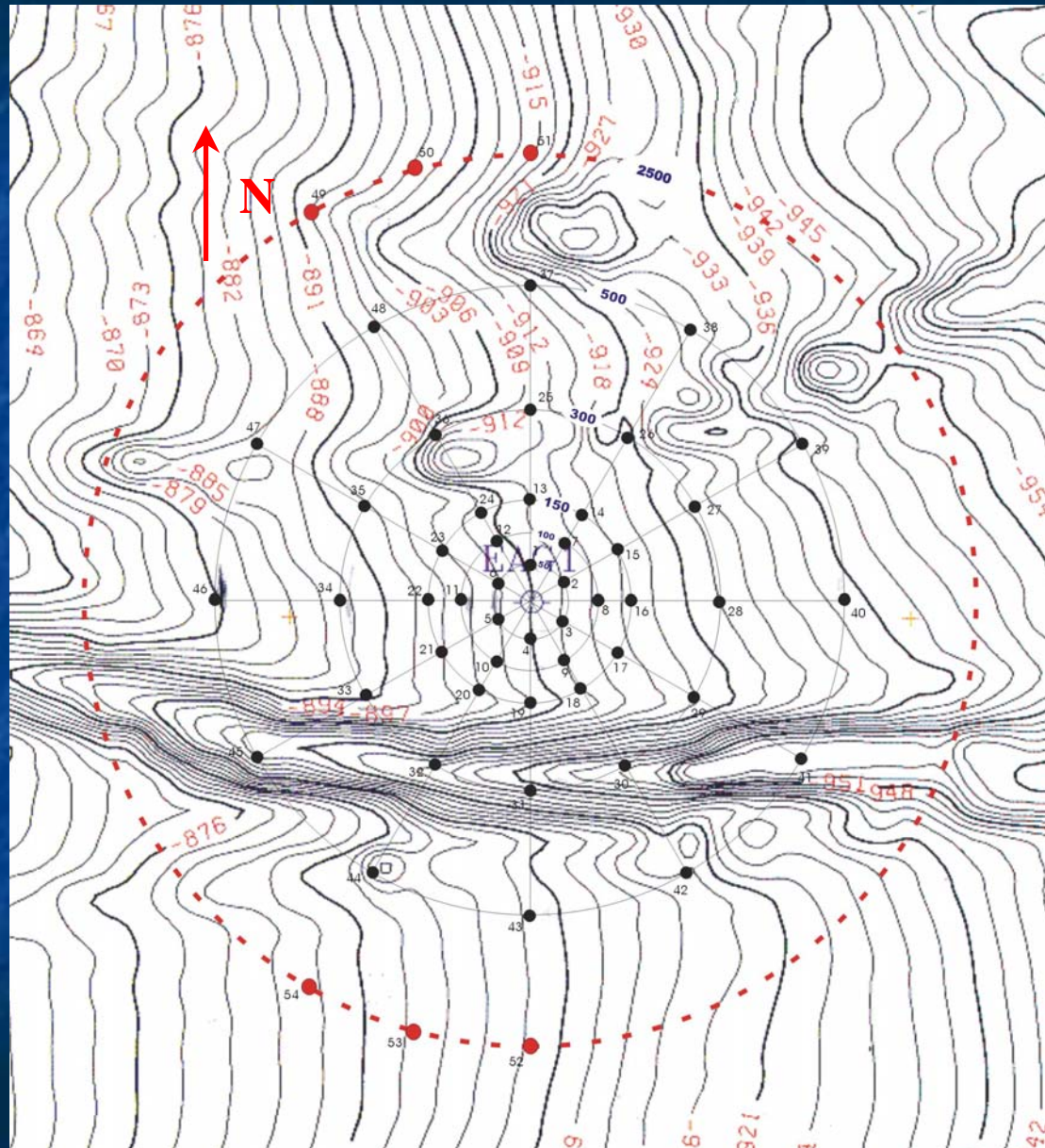
Definição da Malha Amostral

- 54 estações:

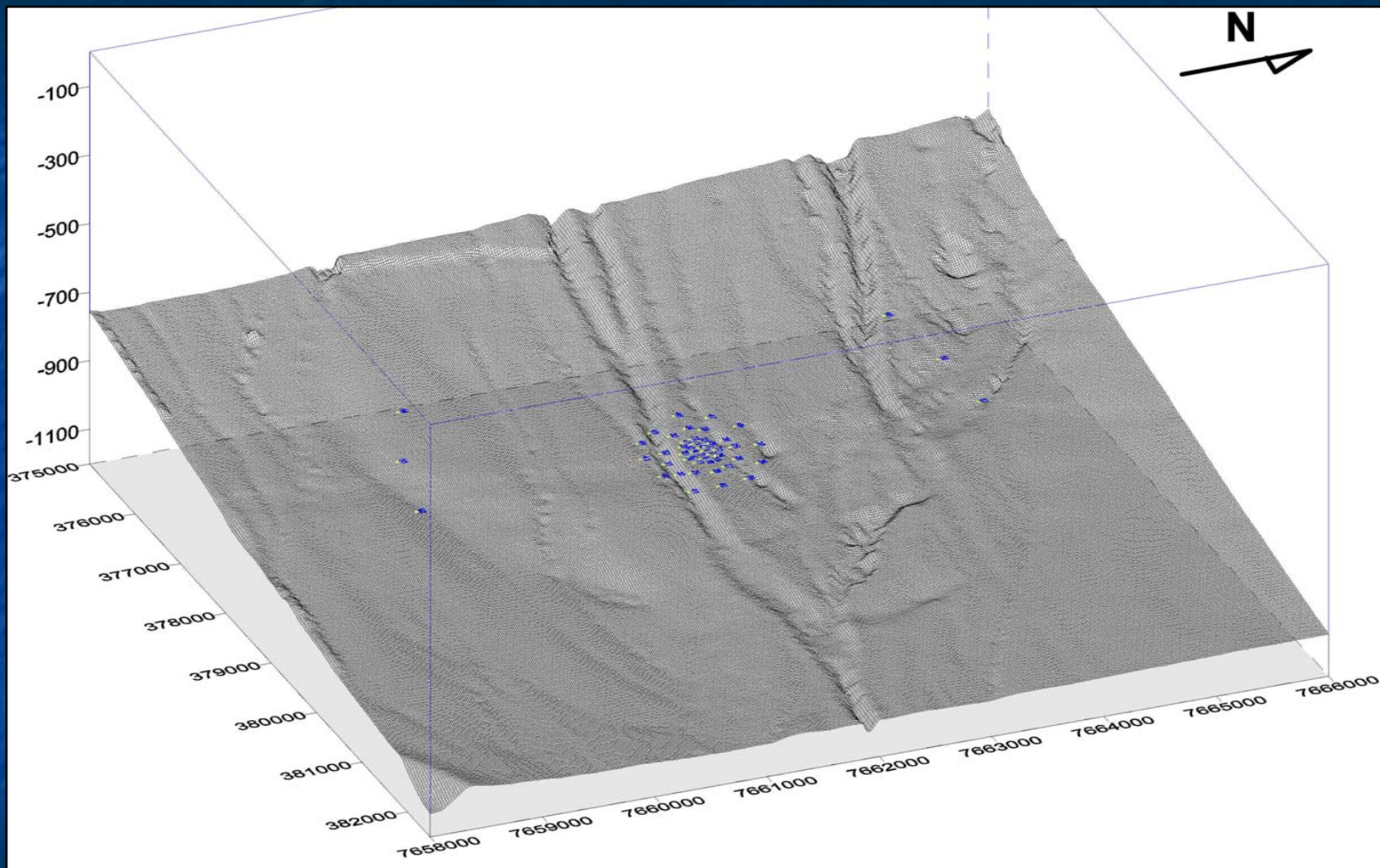
- 06 - 50m e 100m

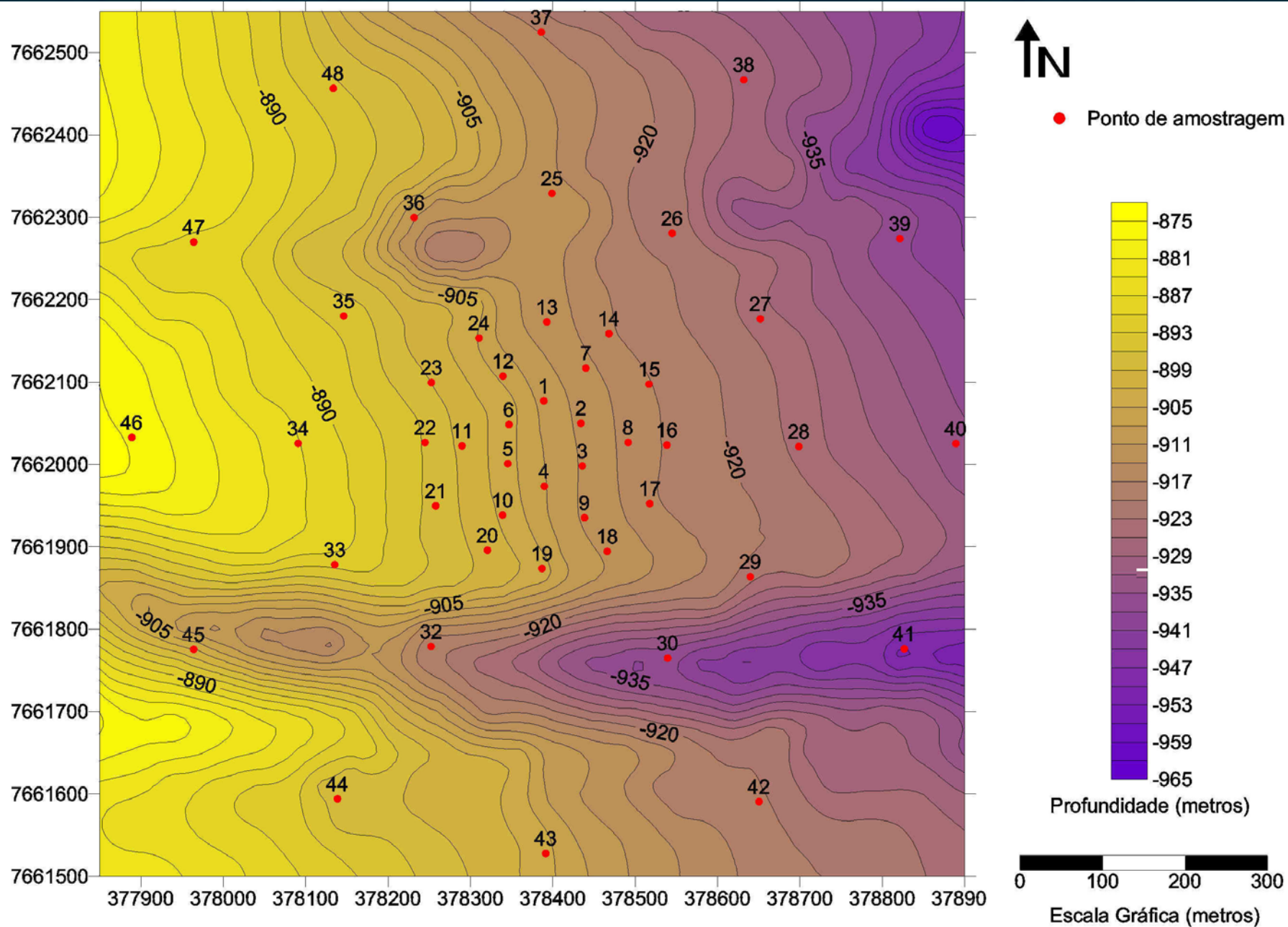
- 12 - 150m, 300m e 500m

- 06 - 2500m
(estações de referência)



Localização das Estações

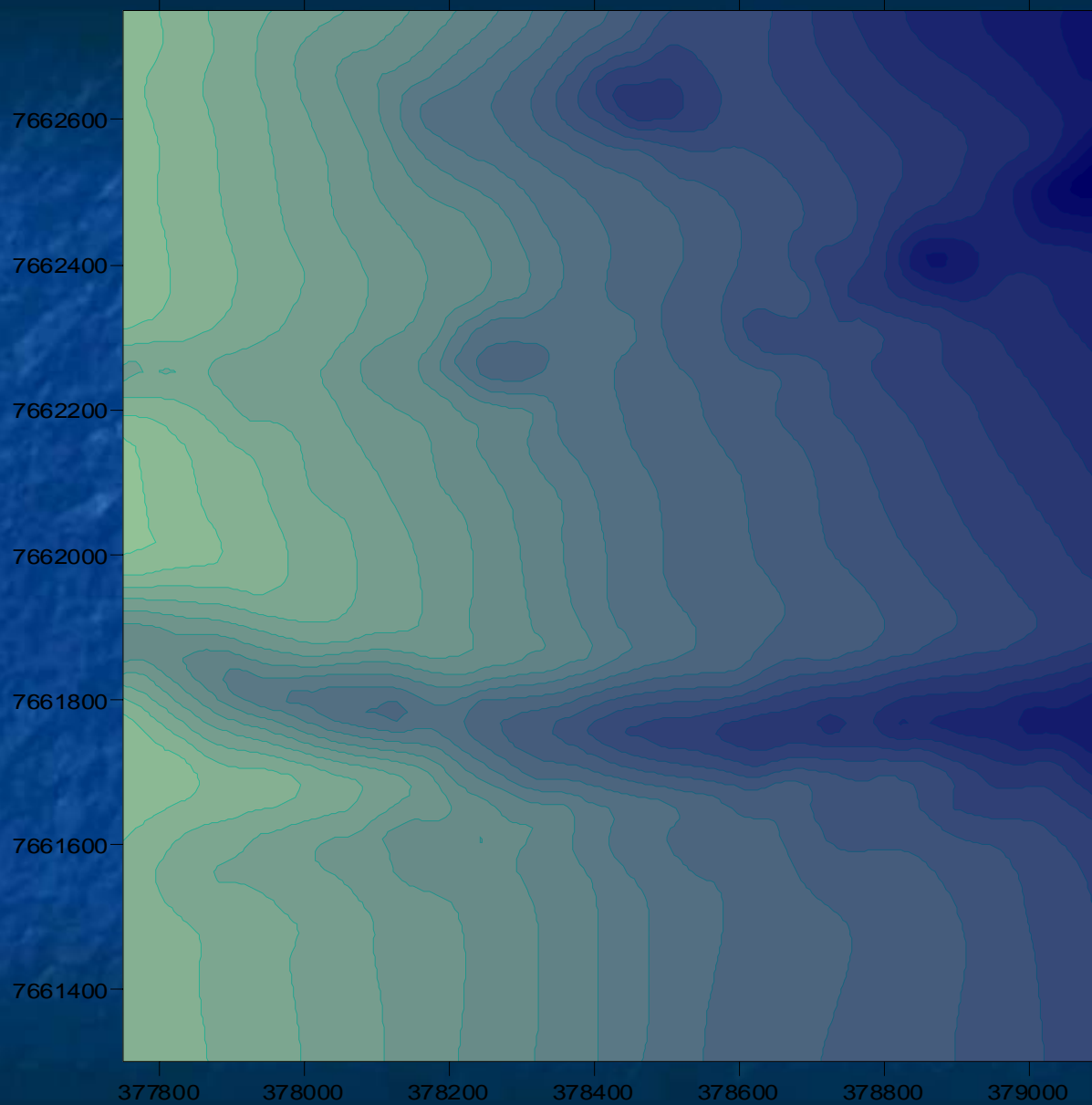


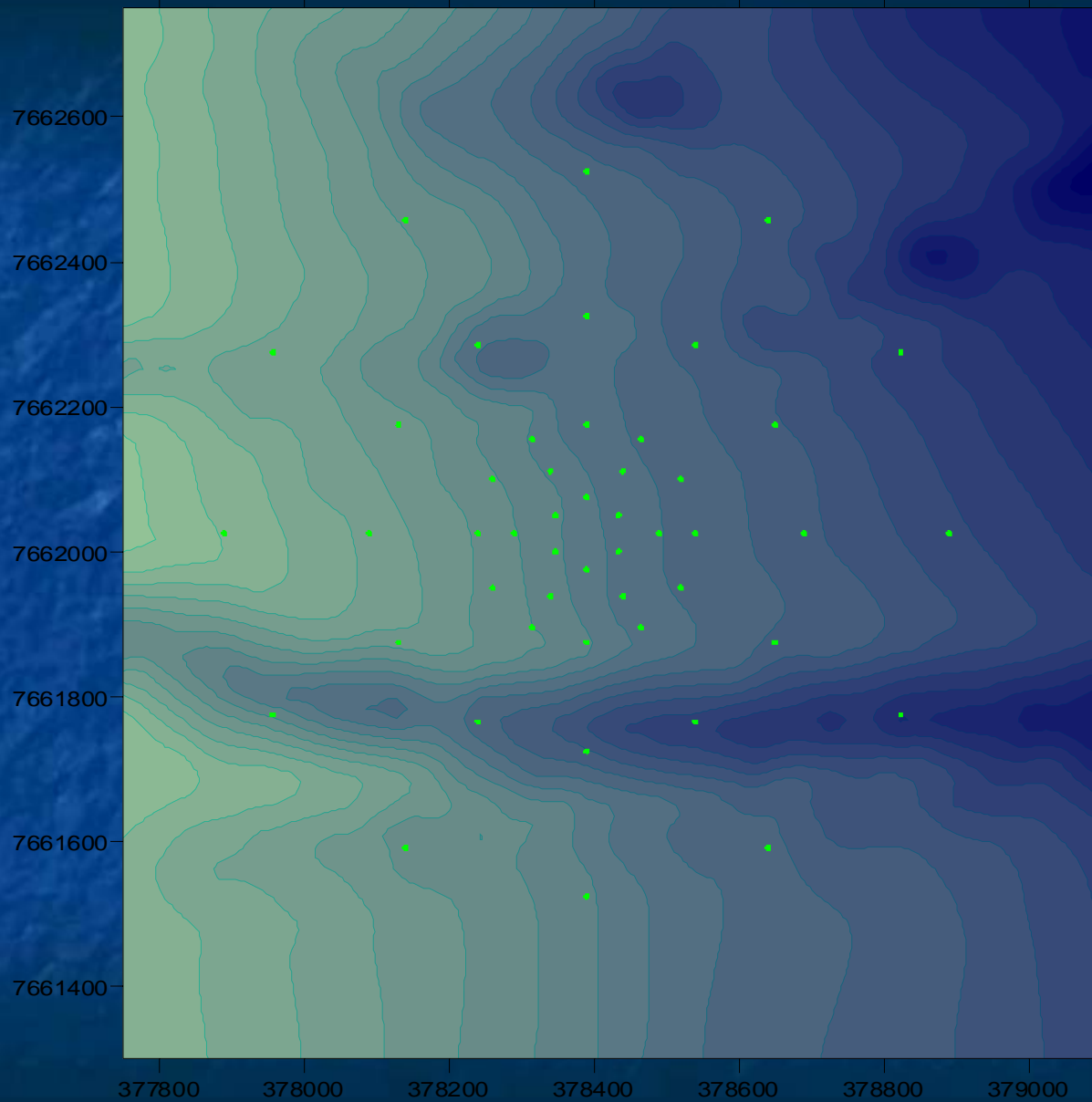


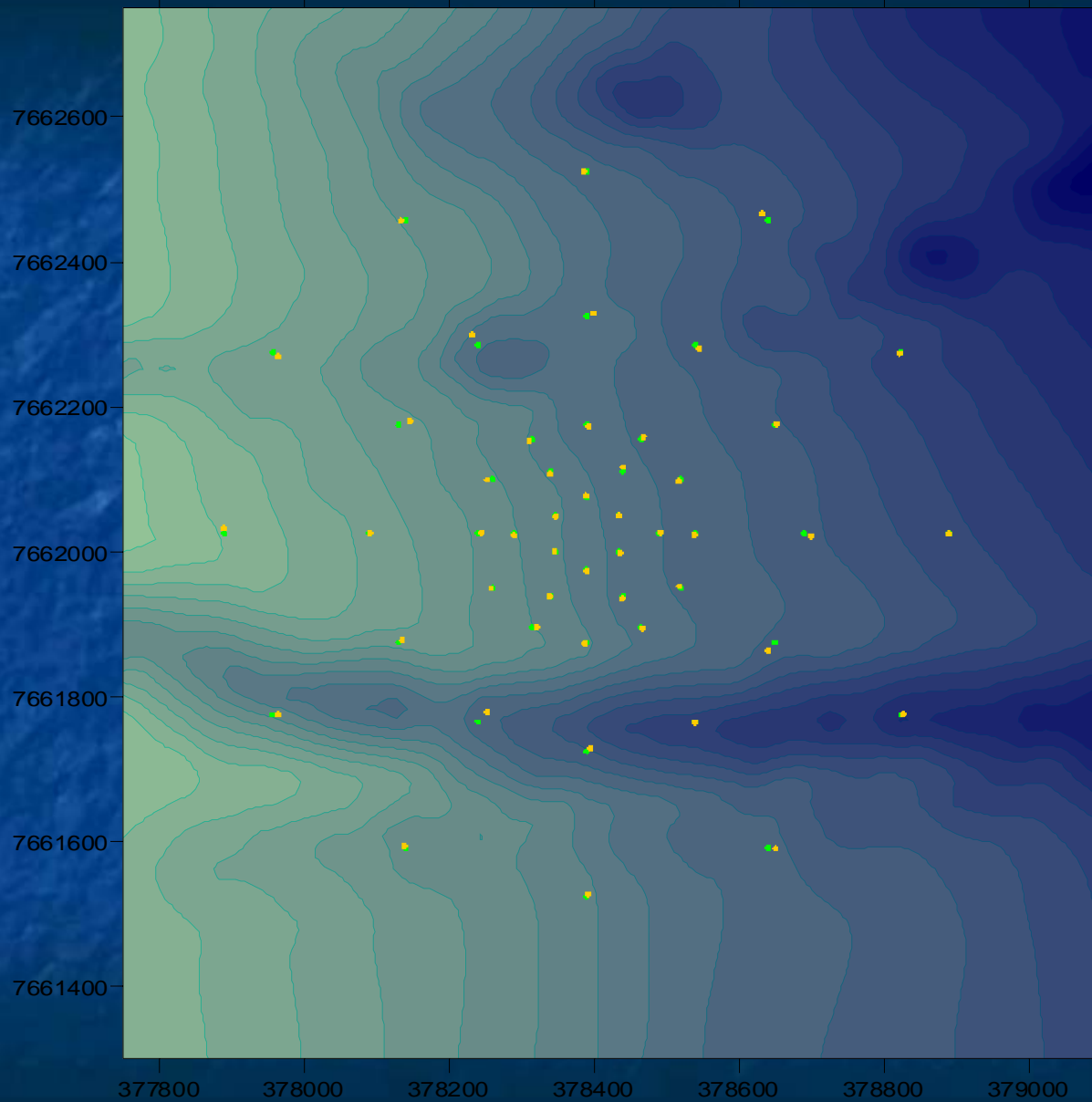
Estratégias de Amostragem

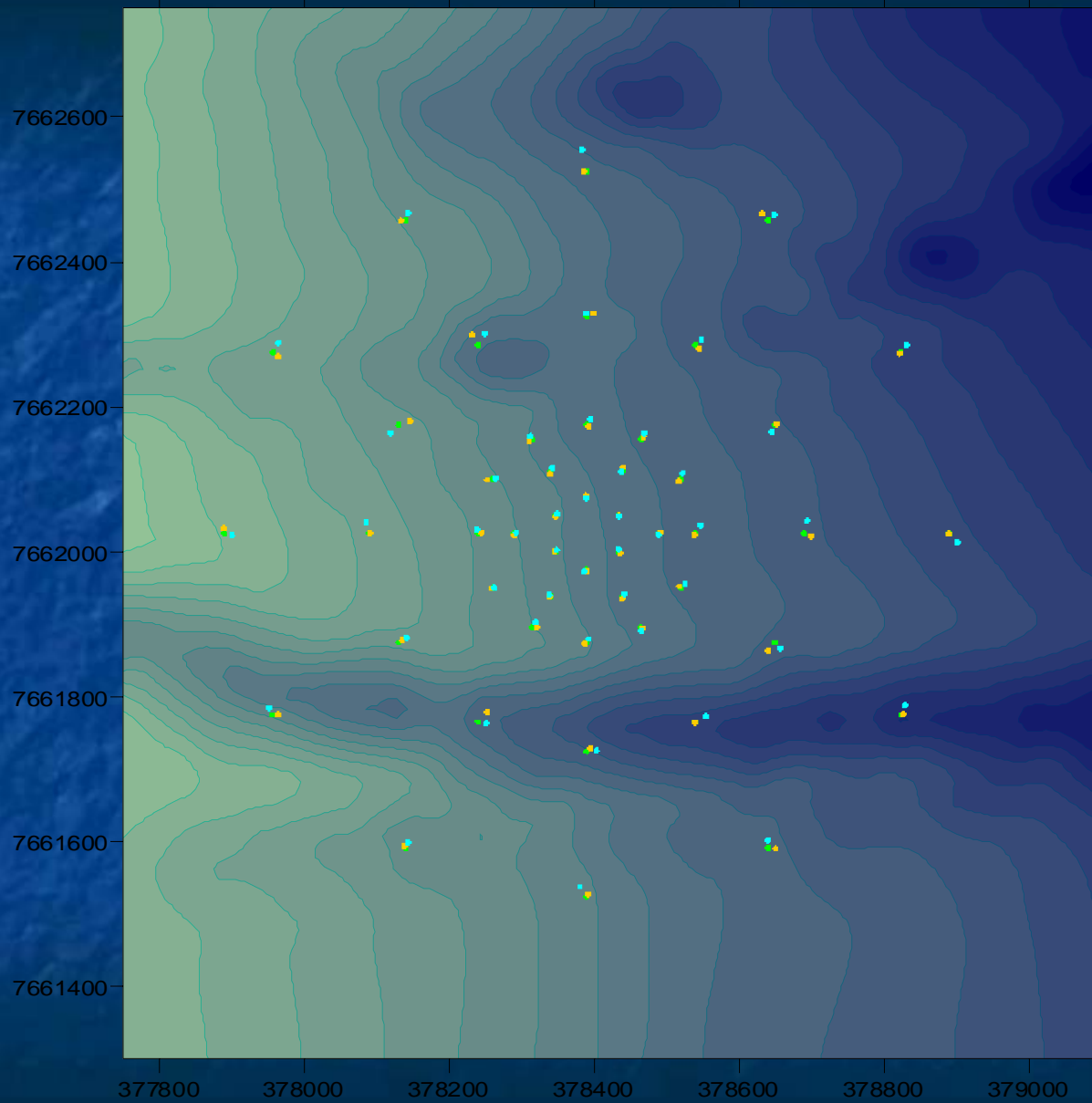
MAPA DE LOCALIZAÇÃO LOCATION MAP

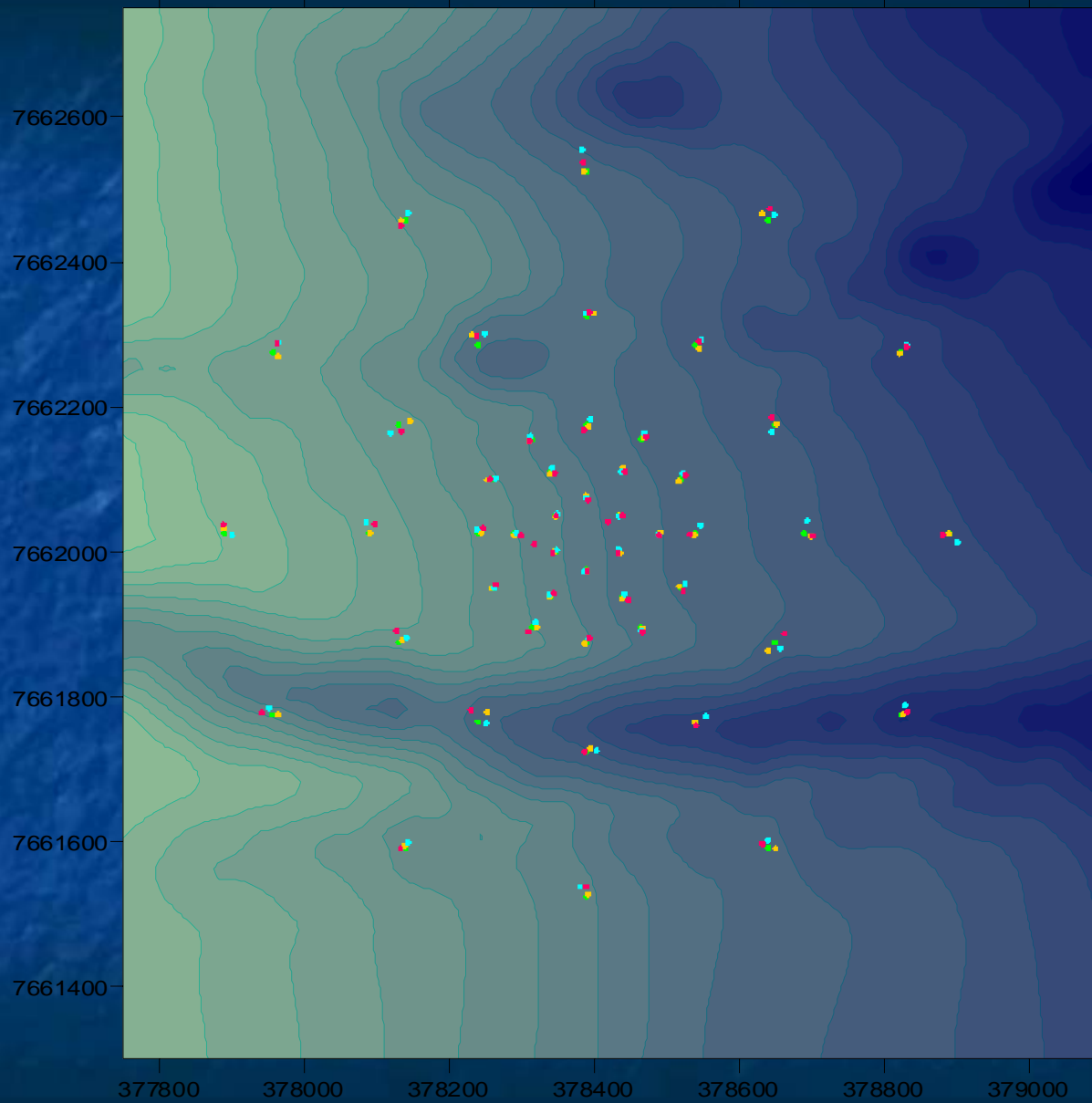












Embarcação para Amostragem

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

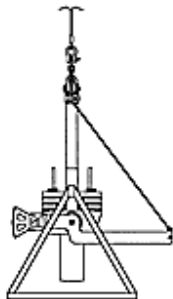
acomodação – 13 cientistas



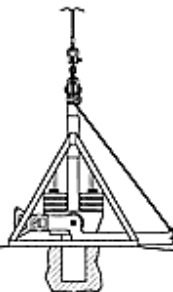
Amostrador BOX CORER



The Box Corer is lowered towards the sea bed



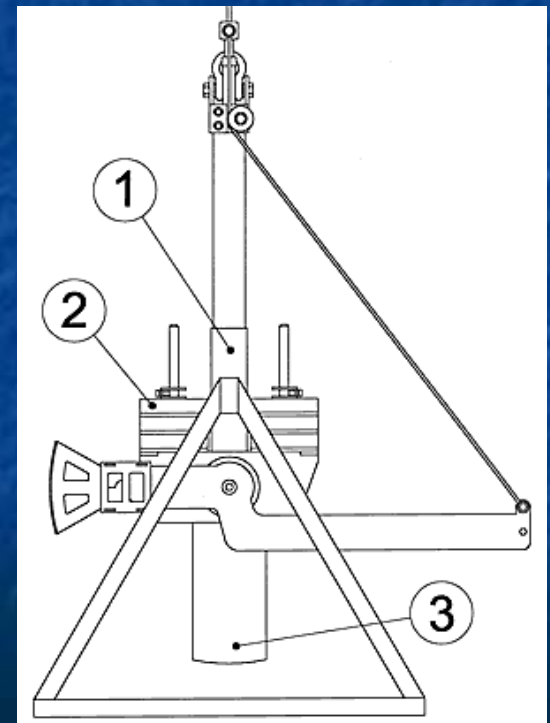
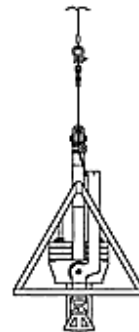
At the sea bed the corer tube penetrates into the sediment



The main cable is redrawn, and the closing grab goes into position beneath the corer tube



The Box Corer is on its way up to the ship with the secured sample inside the tube



- 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

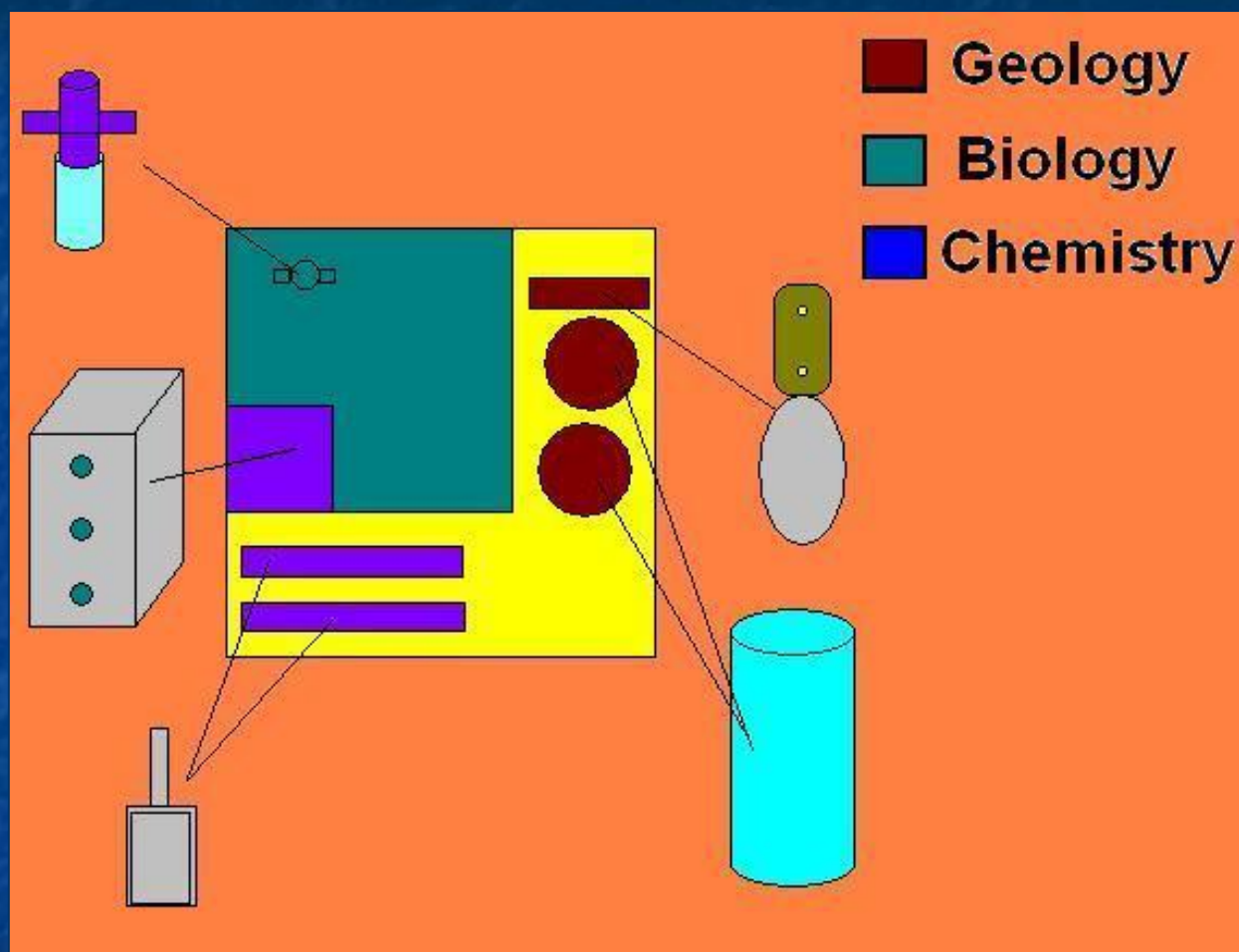


Coleta dos 10cm de
sedimentos para análise
de granulometria



Coleta de 10cm de
sedimentos para amostras
de arquivo



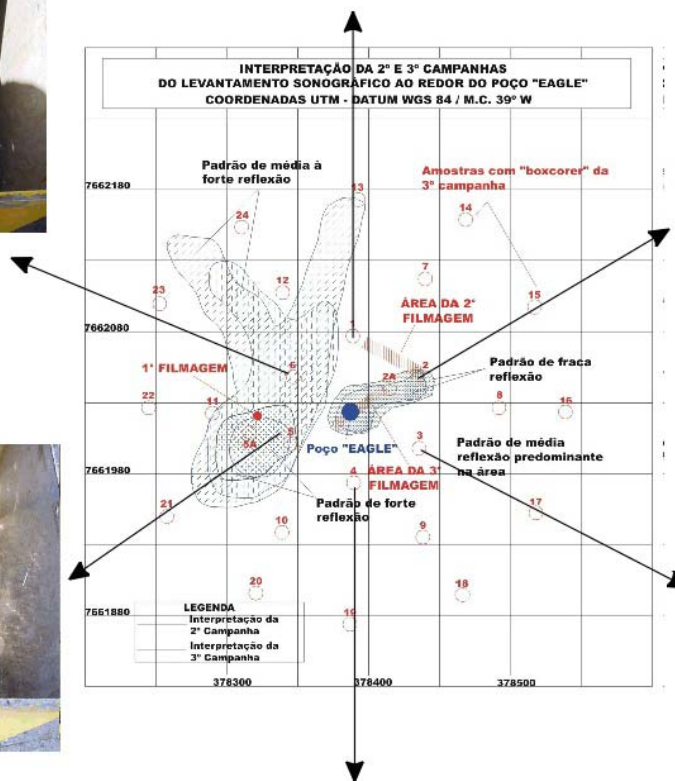


Primeira Campanha

Antes da perfuração

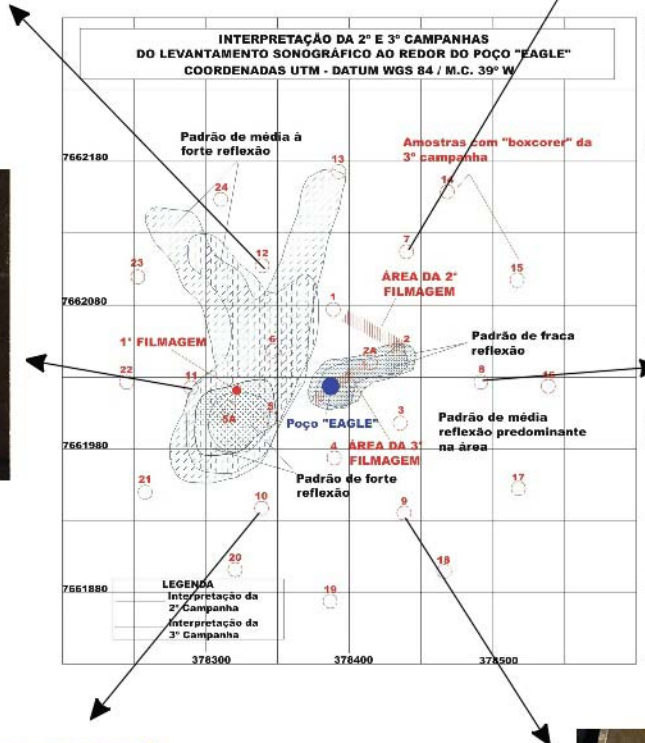
Primeira campanha

50 metros



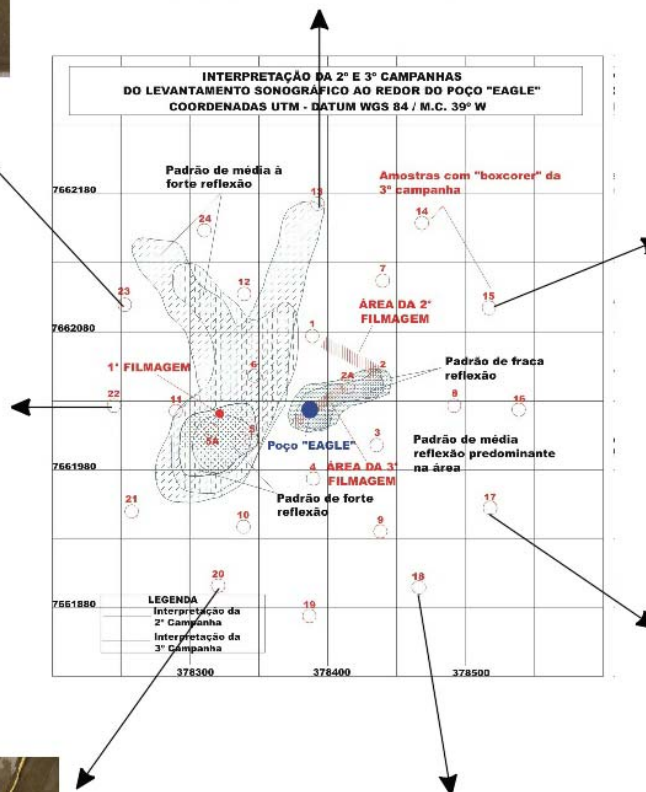
Primeira campanha

150 metros



Primeira campanha

300 metros



Segunda Campanha

1 mês após perfuração

Segunda campanha

50 metros

Estação 01



Estação 06



Estação 05



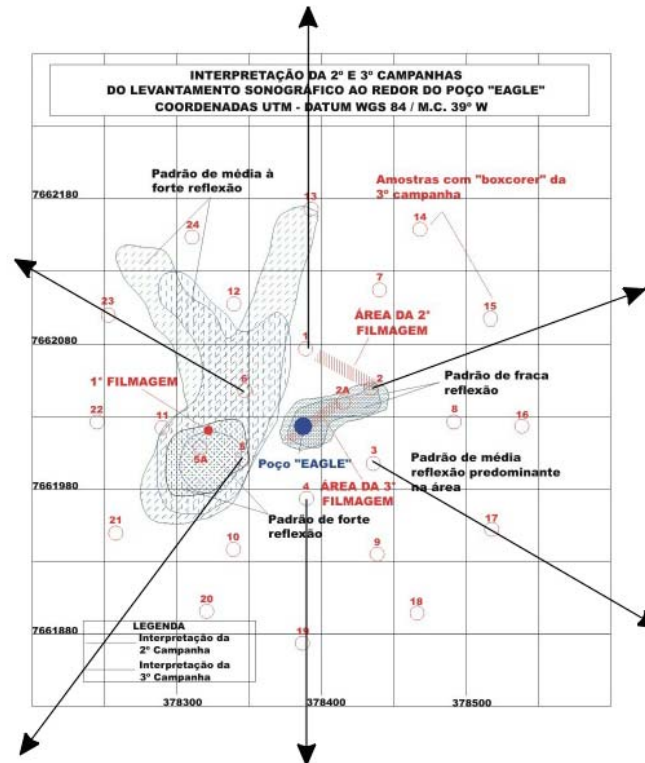
Estação 02



Estação 03

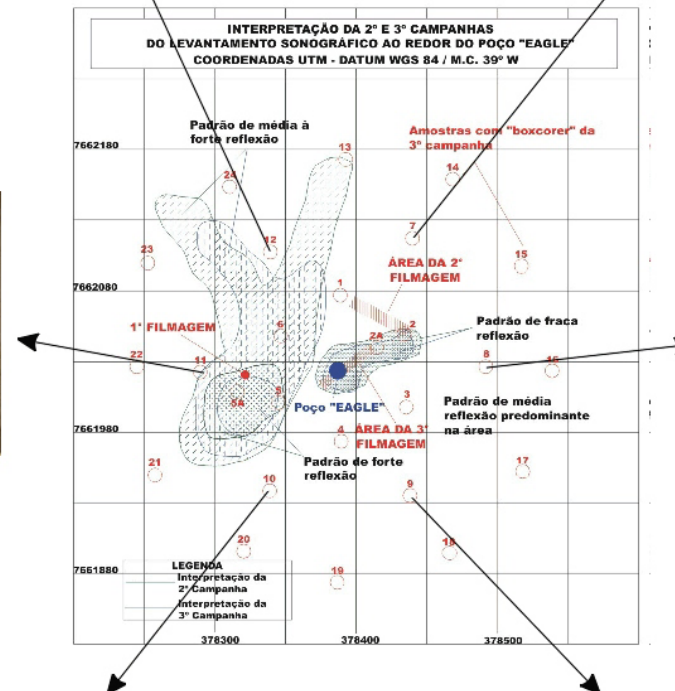


Estação 04



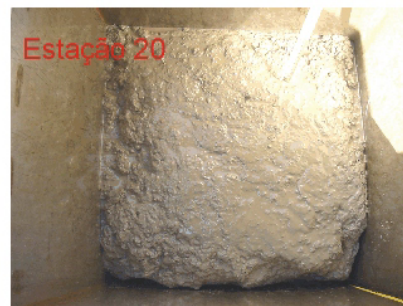
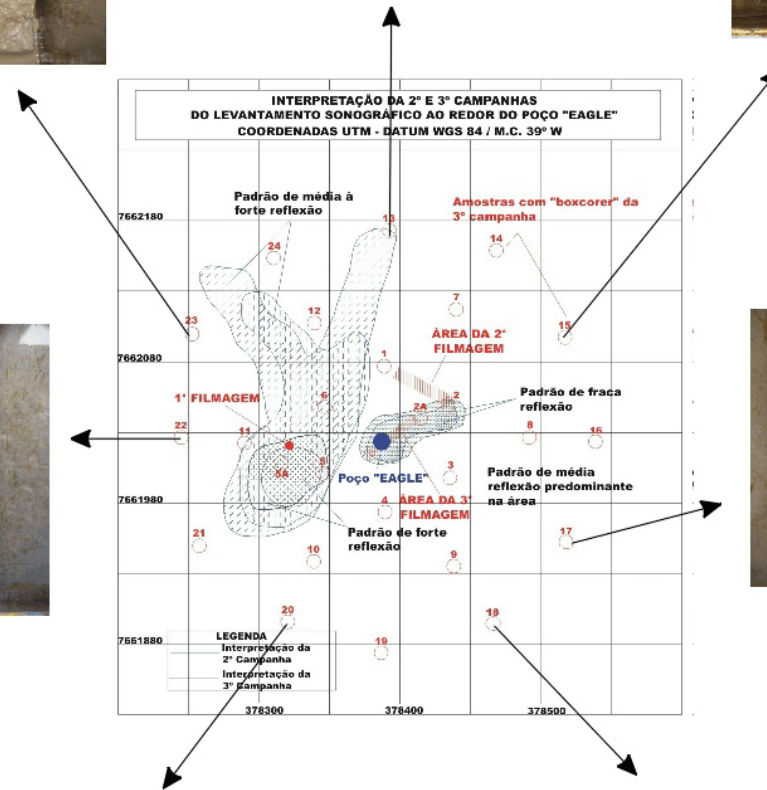
Segunda campanha

150 metros



Segunda campanha

300 metros



Terceira Campanha

1 ano após perfuração

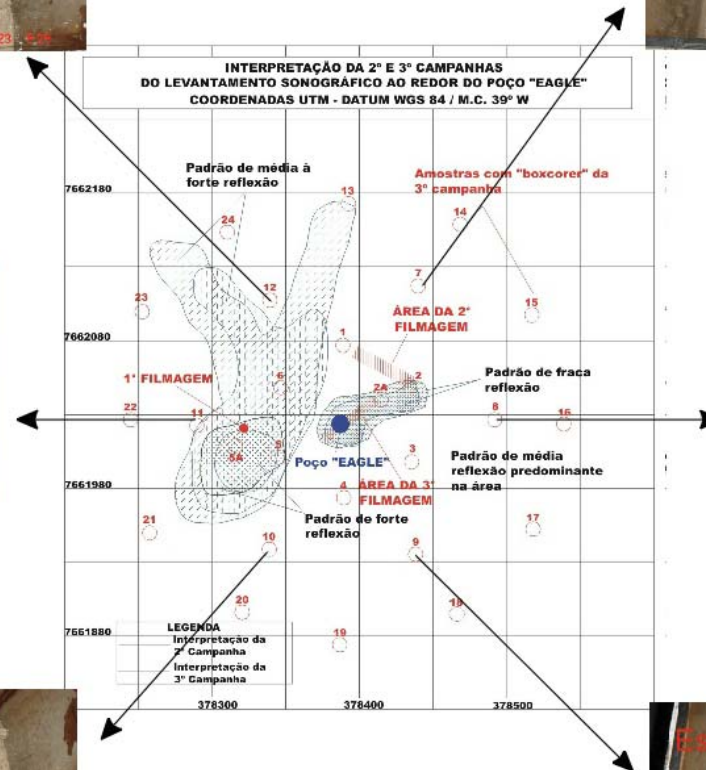
Terceira campanha

50 metros



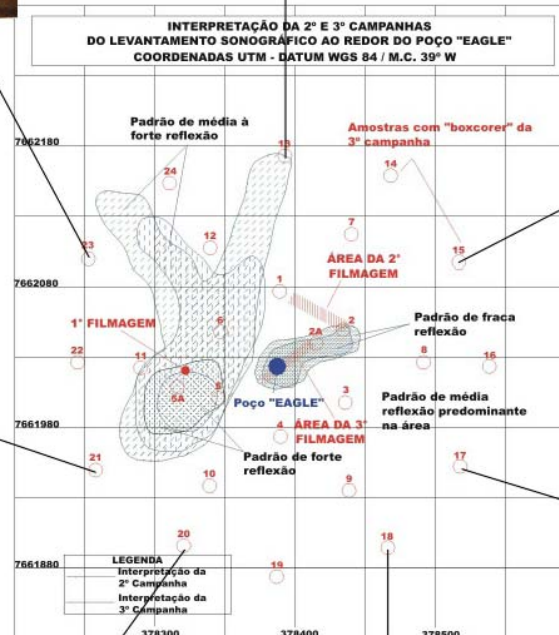
Terceira campanha

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



Logo depois



1 ano depois

estação 34 - 300m W



antes



Logo depois



1 ano depois



estação 49 - 2500m NW



antes



Logo depois



1 ano depois



Grupos de Pesquisa



Biologia

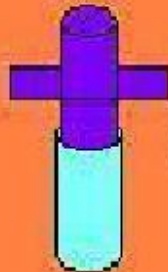
- Meiofauna
- Macrofauna



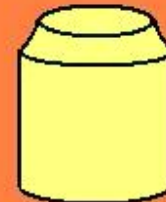
Biology



Macrofauna



Mediofauna





Geologia

- Granulometria
- Raios-X
- Arquivo

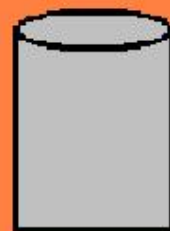
Geology



X-Ray



Grain size



Archive Sample

(Frozen)

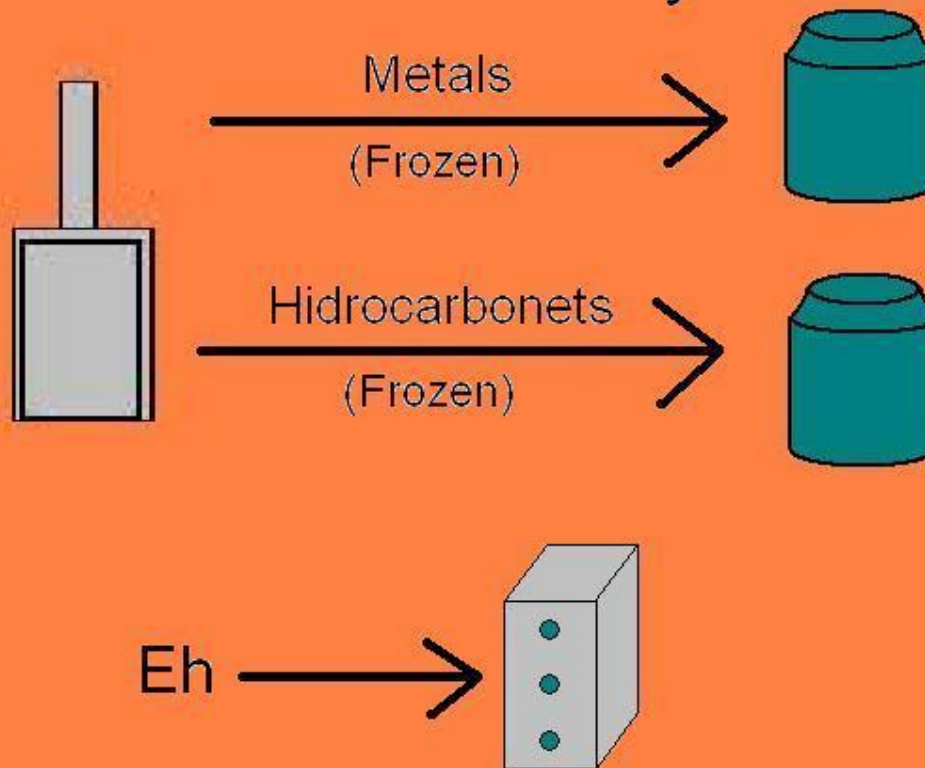




Química

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

Chemistry



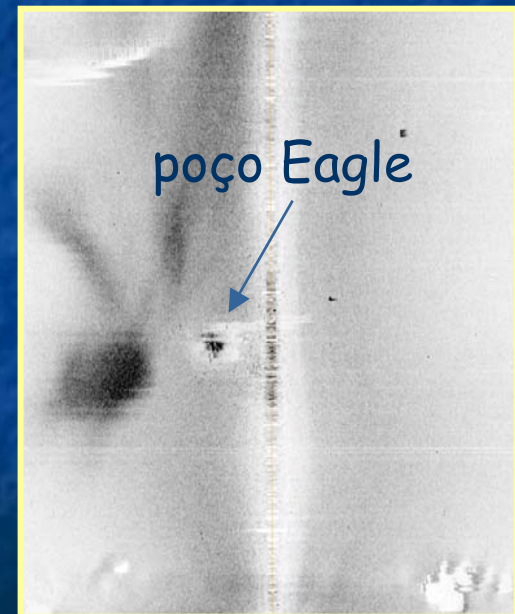
Side Scan Sonar

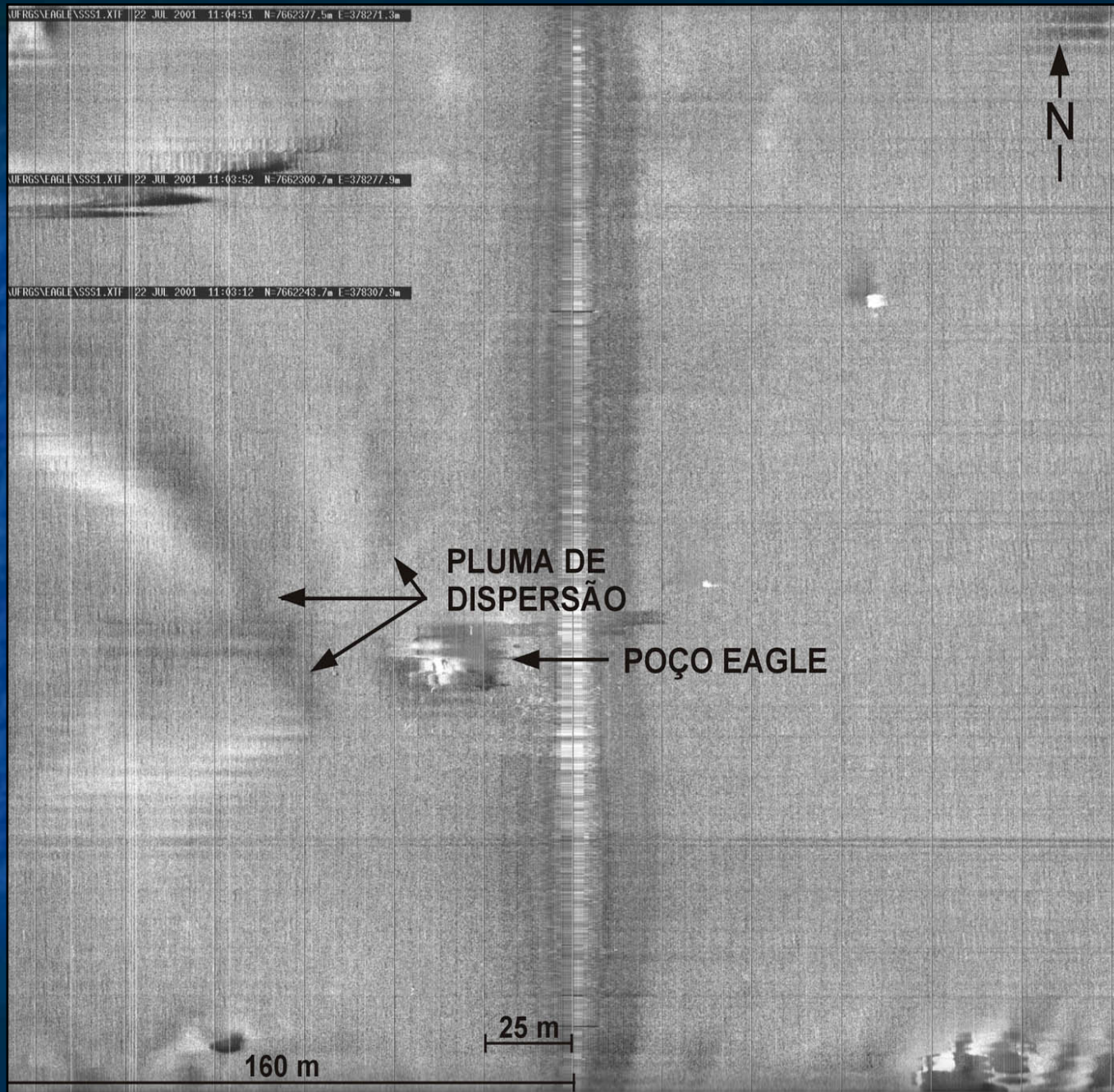


sonar

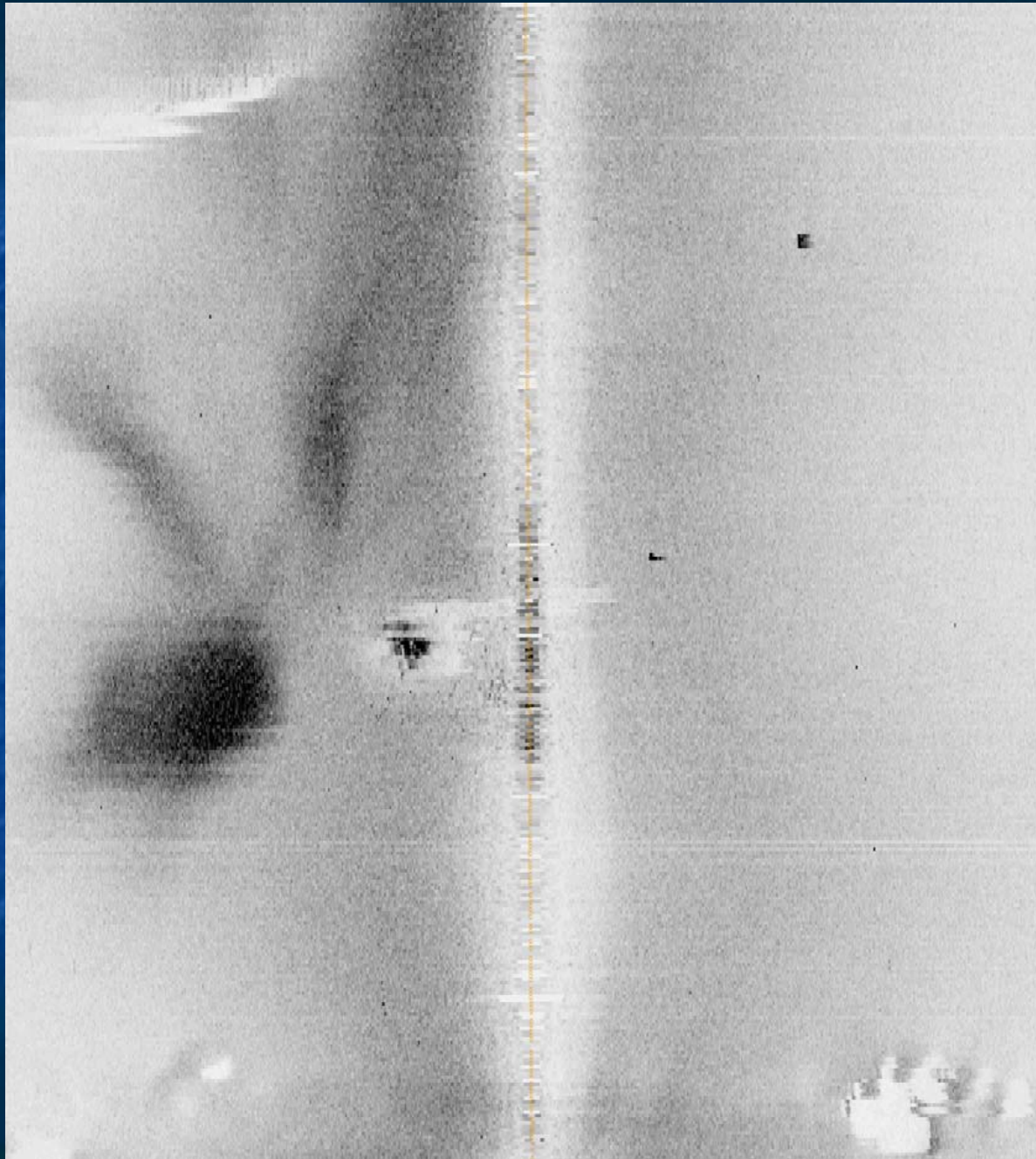


guincho



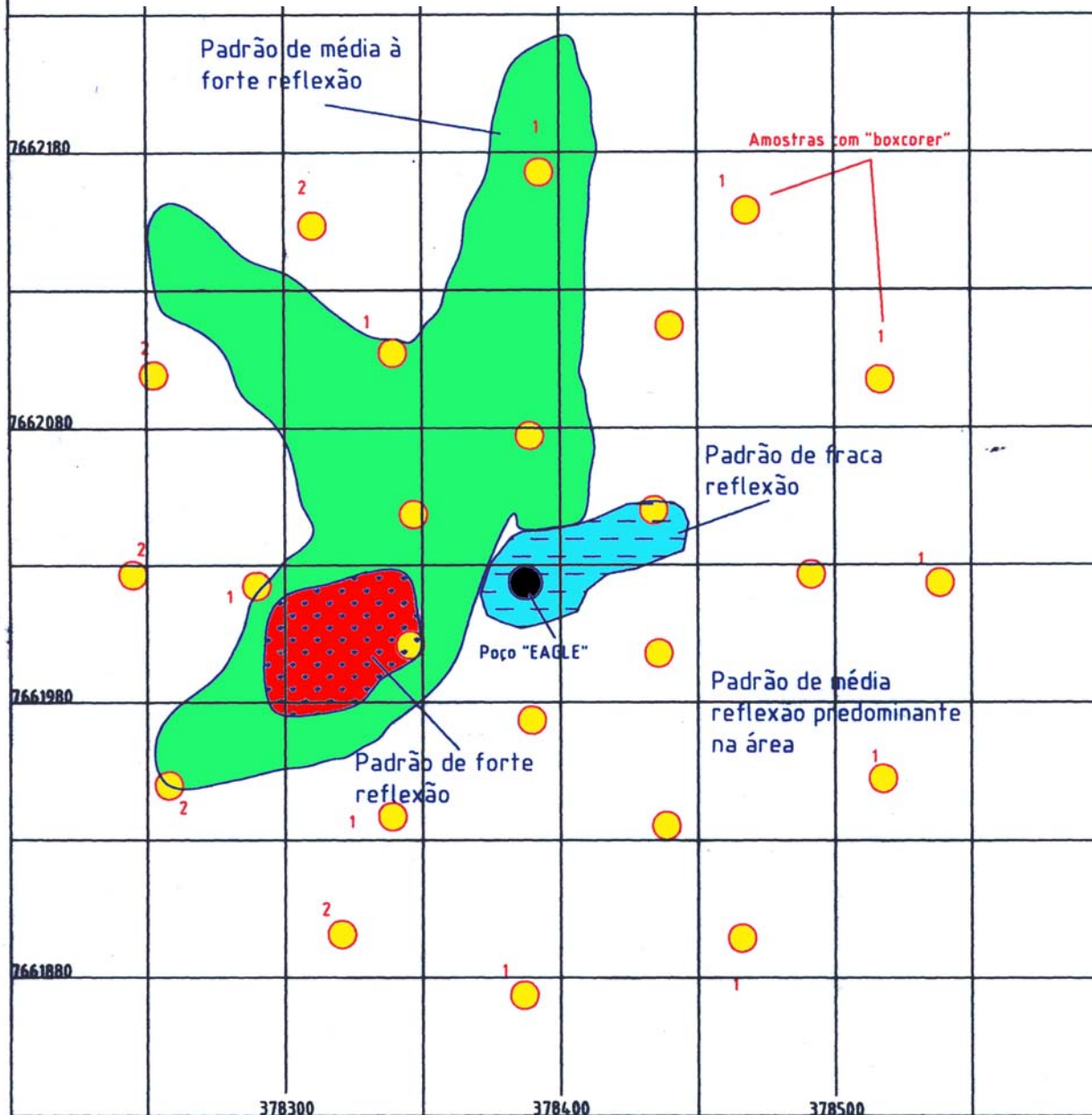


Side-Scan-Sonar

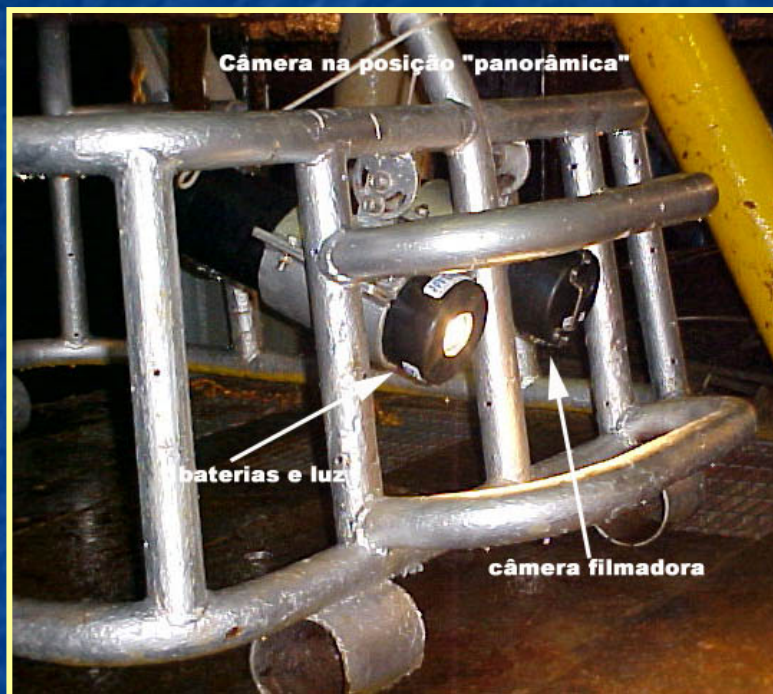


Side-Scan-Sonar

Interpretação do Side Scan Sonar

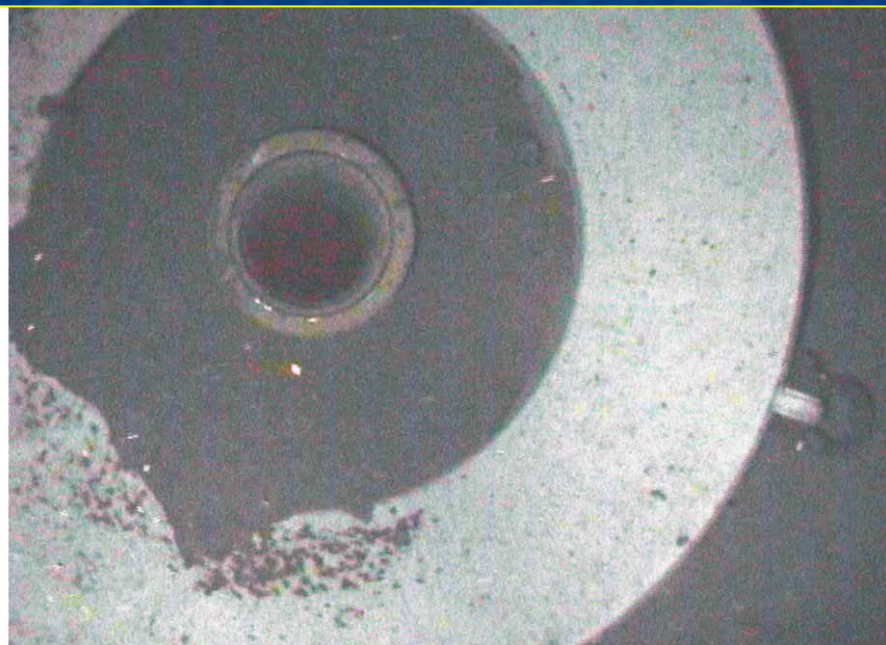
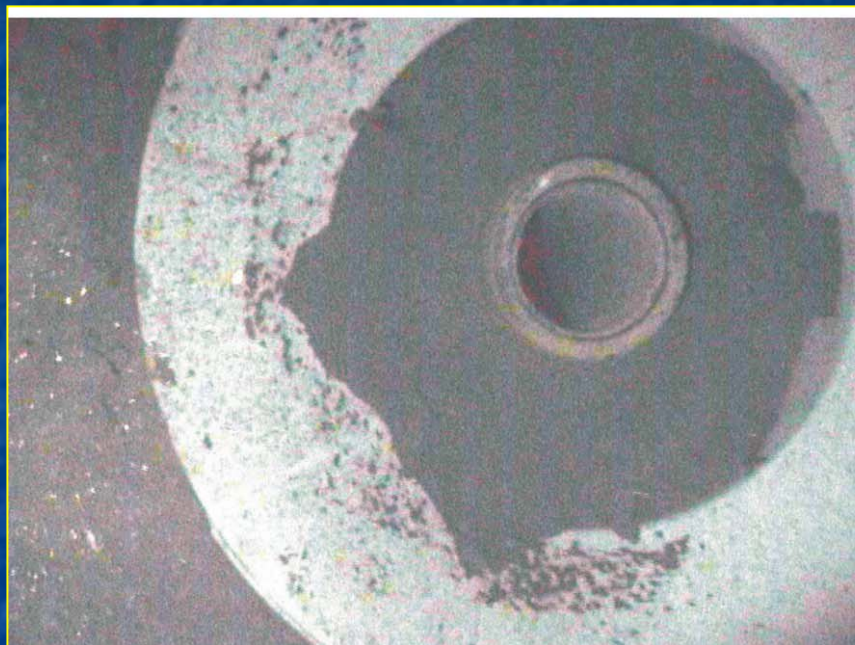


Equipamento Fotográfico



imagem





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 nemátodos.

- 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 nemátodos 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 copépodos e de nemátodos 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



Obrigado!