

**CASE**  
**Remoção de rochas Submersas em canais de**  
**acesso hidroviários através de corte com fio diamantado**  
**Robson Maia**

# MOTIVAÇÕES E APETITE

# NO MEIO DO CAMINHO TINHA UM PEDRA...

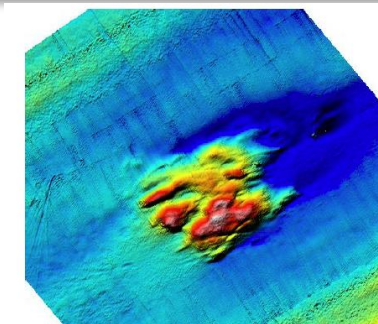
DRAGAGEM E DERROCAGEM NA BAÍA DE SEPETIBA 2014



Derrocamento com explosivos/Massa expansiva – Bacia de evolução PSB



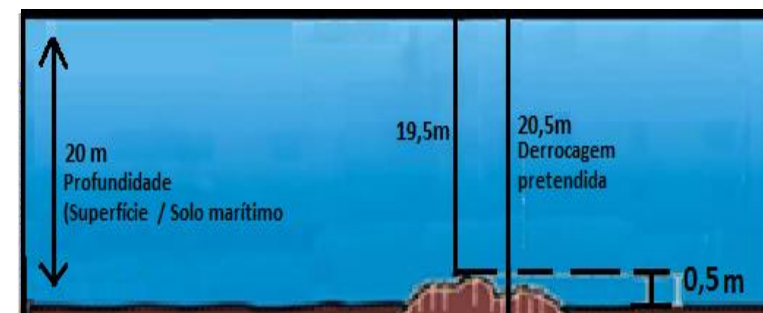
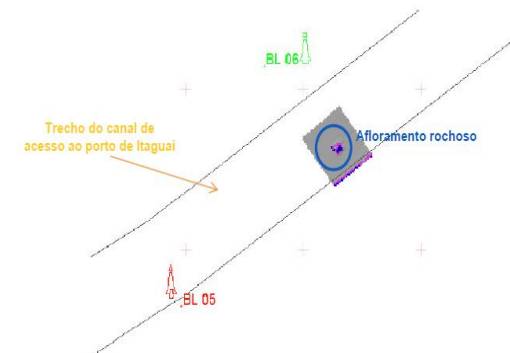
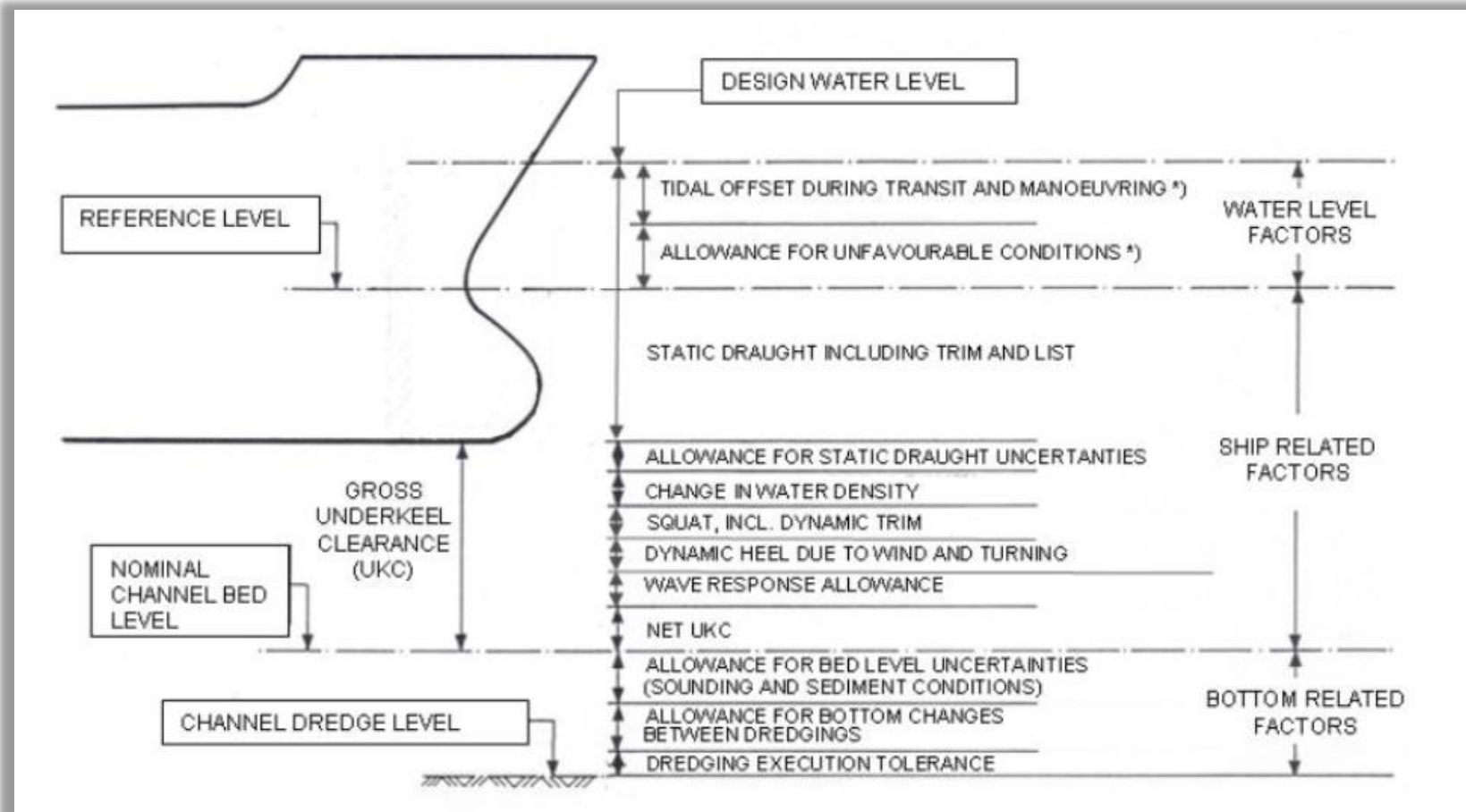
Dragagem com clamshell



Tentativa de retirada do afloramento rochoso - 2014

# MOTIVAÇÕES

## DEFINIÇÃO DE CALADO OPERACIONAL - PIANC 2014 – CAP 2



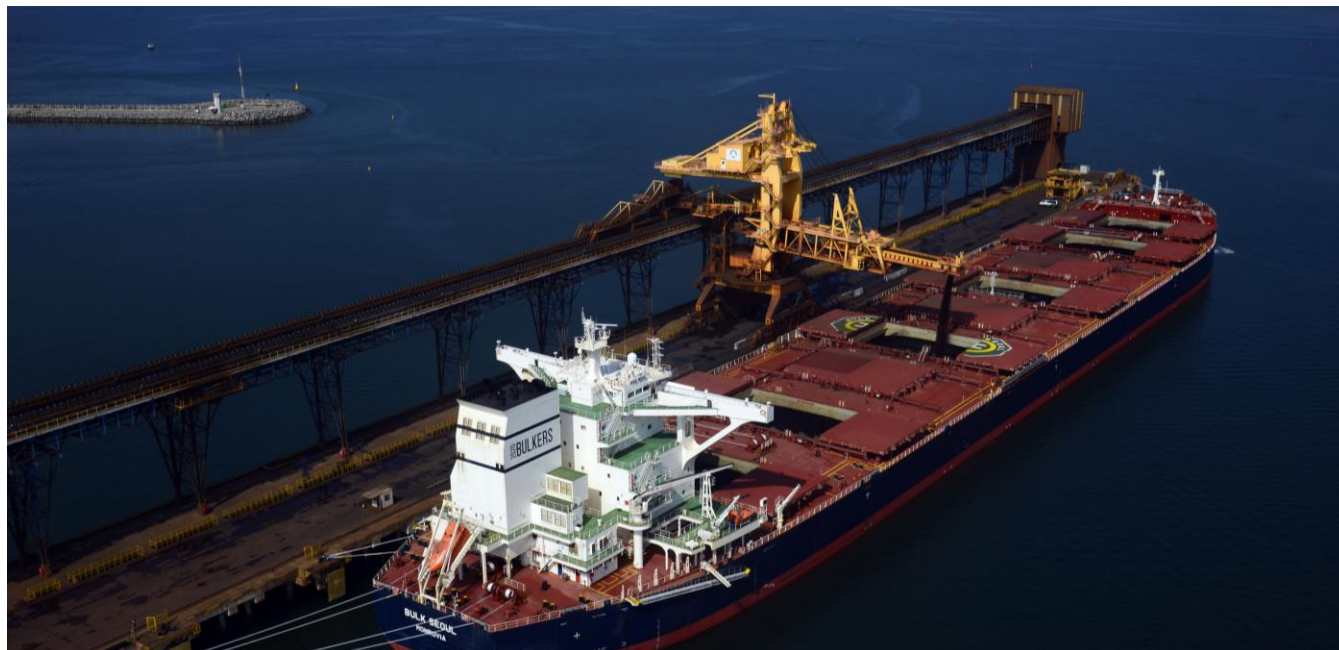
**PROFUNDIDADE MÍNIMA: 19,50**

**FAQ PIANC: 1,70**

**CALADO OPERACIONAL RESTRITO EM 17,80 m**

# MOTIVAÇÕES

Aumento de calado e evolução de classe de navio



## CLASSE CAPESIZE/NEWCASTLE

- DWT: 210.000 t
- LOA: 300 m
- BEAN: 50 m



Calado de carregamento restrito: 17,80 m

Alcance possível pós derrocagem: **18,30 m**

Aproveitamento da capacidade máxima da classe.

**Acréscimo de carga por navio: 3.500 t a ~5.000 t**

## CLASSE WOZMAX

- DWT: 250.000 t
- LOA: 330 m
- BEAN: 57 m

## ESTUDO DE CASO – PORTO SUDESTE

O primeiro derrocamento feito com corte subaquático utilizando fio diamantado



INSIGHT

# TECNOLOGIA

- Tecnologia para corte de rochas ornamentais em terra, mais utilizada atualmente em todo o mundo;
- Composta por um cabo de aço flexível, com diâmetro interno em torno de 5 a 7 mm e pérolas diamantadas, de 11 mm de diâmetro, separadas por anéis de borracha e/ou molas espaçadoras;
- Corte ocorre por atrito do fio diamantado (abrasivo) com a rocha;
- Surgiu em 1977, sendo introduzida a tecnologia do cortador via fio diamantado para lavras de mármore na região de Carrara (Itália);
- Final da década de 80, inicia-se a utilização da tecnologia do fio diamantado para granitos na região da Sardenha (Itália);





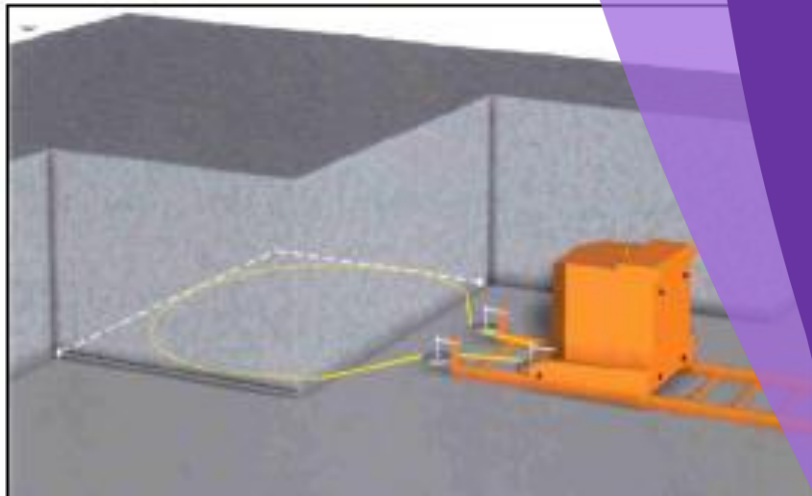
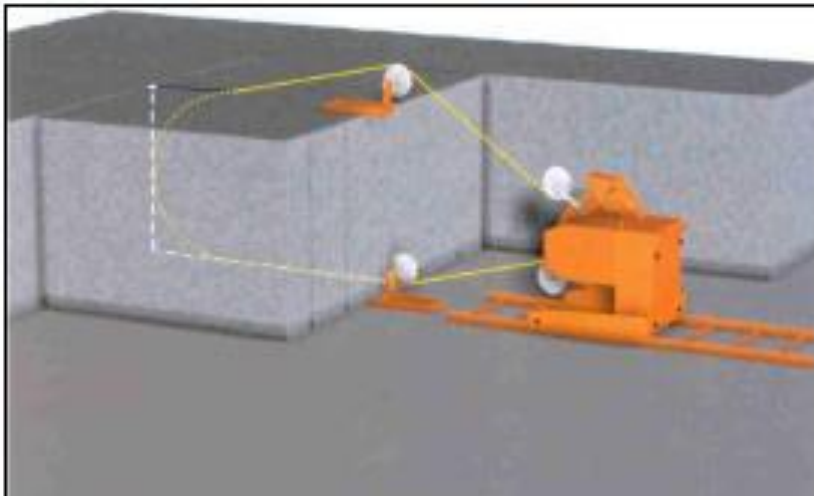


# DESMONTE DE ROCHAS EM PEDREIRAS

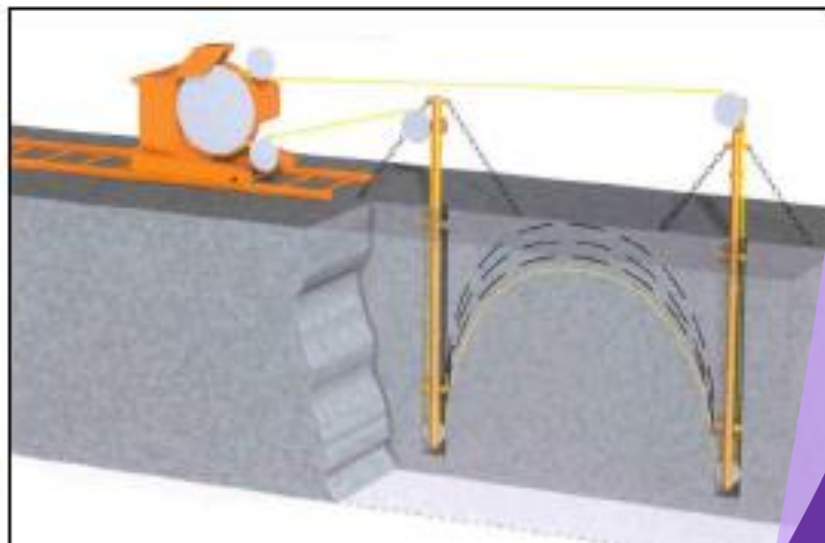


# DESMONTE DE ROCHAS EM PEDREIRAS

- Vertical e Horizontal



- Corte vertical em “L” e Corte Cego



## MÉTODOS DE CORTE EM PEDREIRA

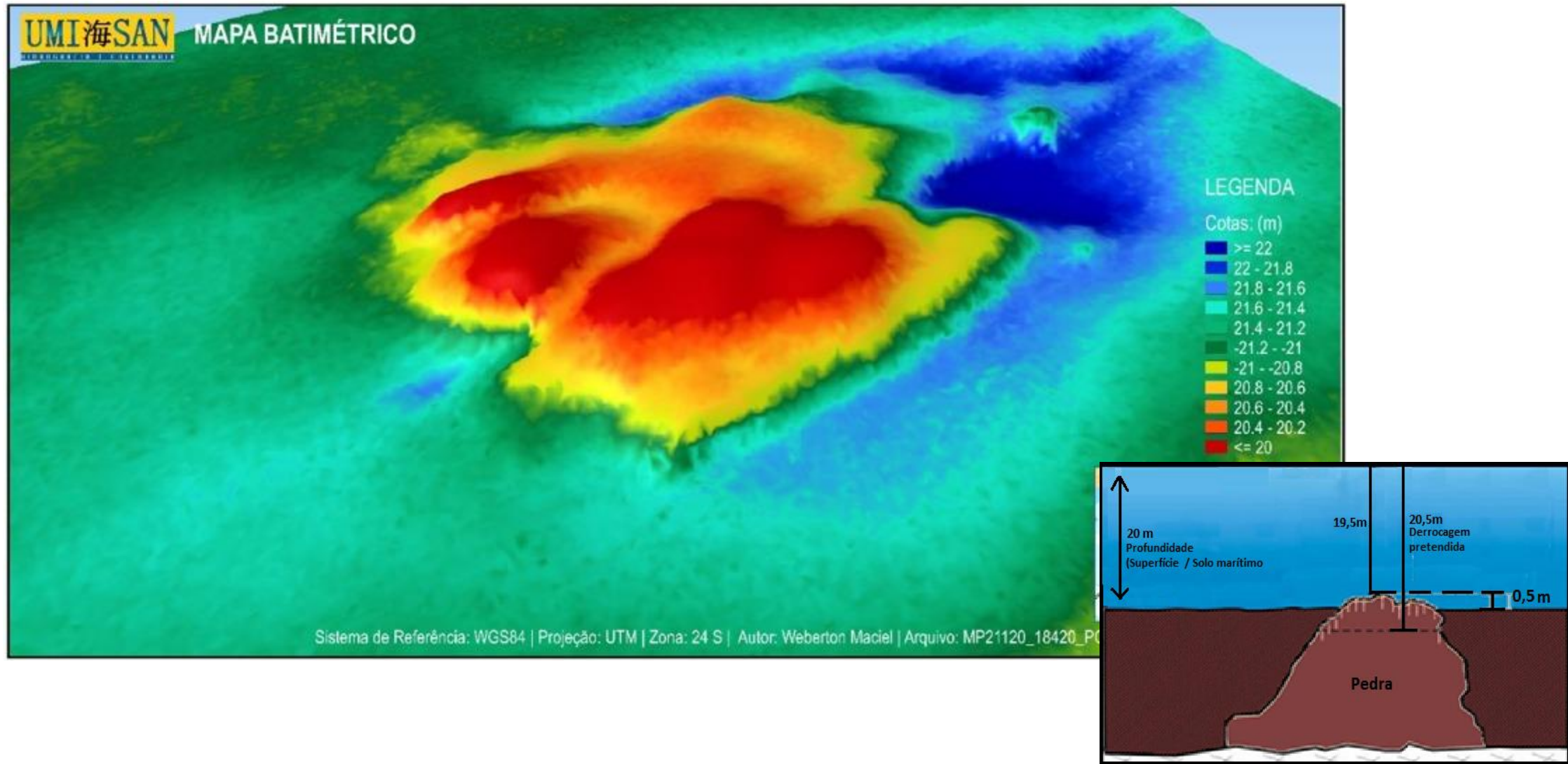
# ADAPTAÇÃO PARA DESMONTE DE ROCHAS SUBMERSAS

- Uso da arte naval e experiência da UMI SAN para arranjo do sistema de corte;
- Flutuante ou plataforma: Instalação da máquina de corte;
- Necessidade de poitas com sistemas de polia: Utilização como guia para o fio diamantado;
- Equipamento de içamento: Retirada das rochas e movimentação de poitas;
- Equipe e equipamentos de mergulho: Apoio operacional;
- Máquina de corte e fio diamantado especial.



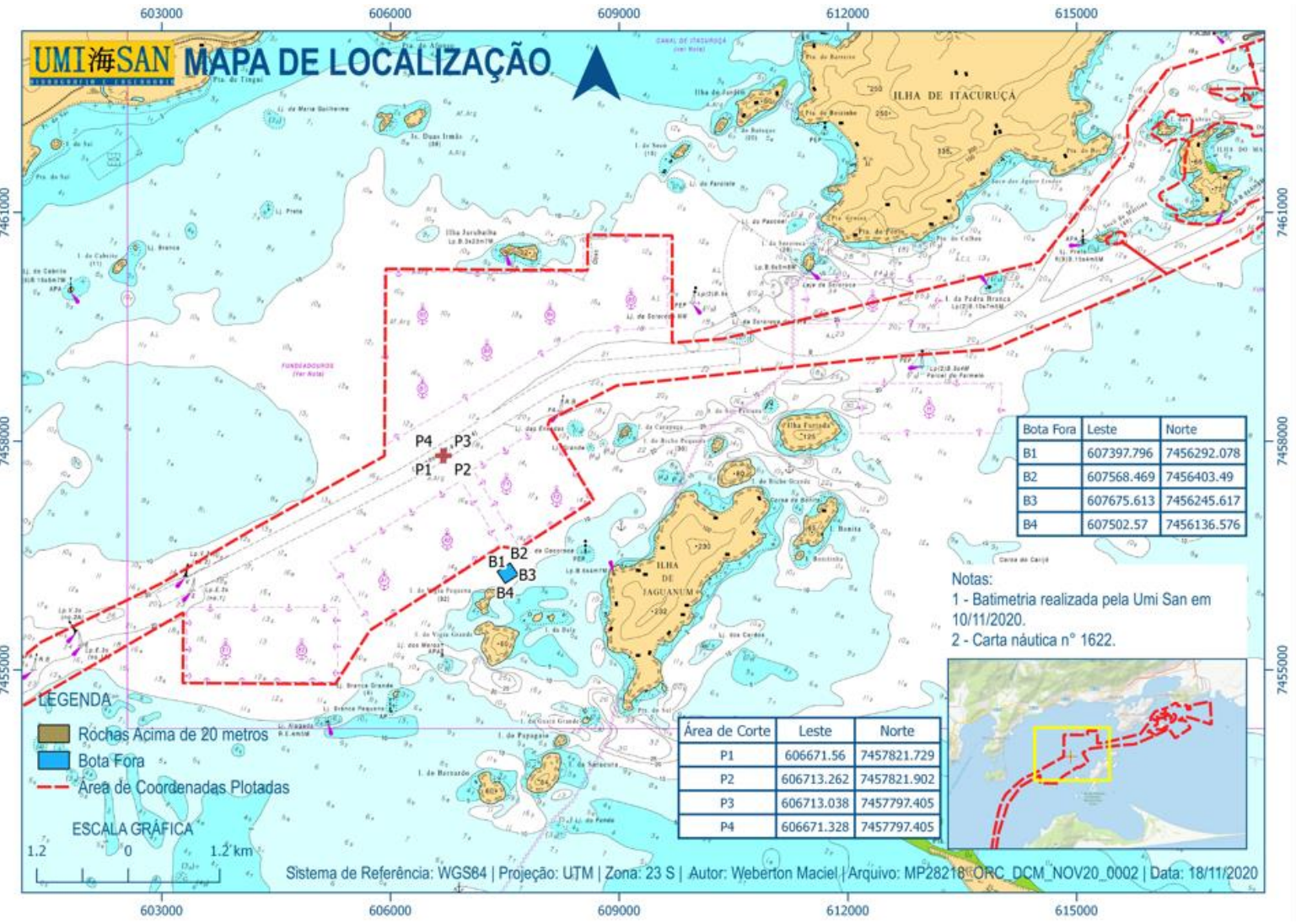
# DESAFIO

## LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO



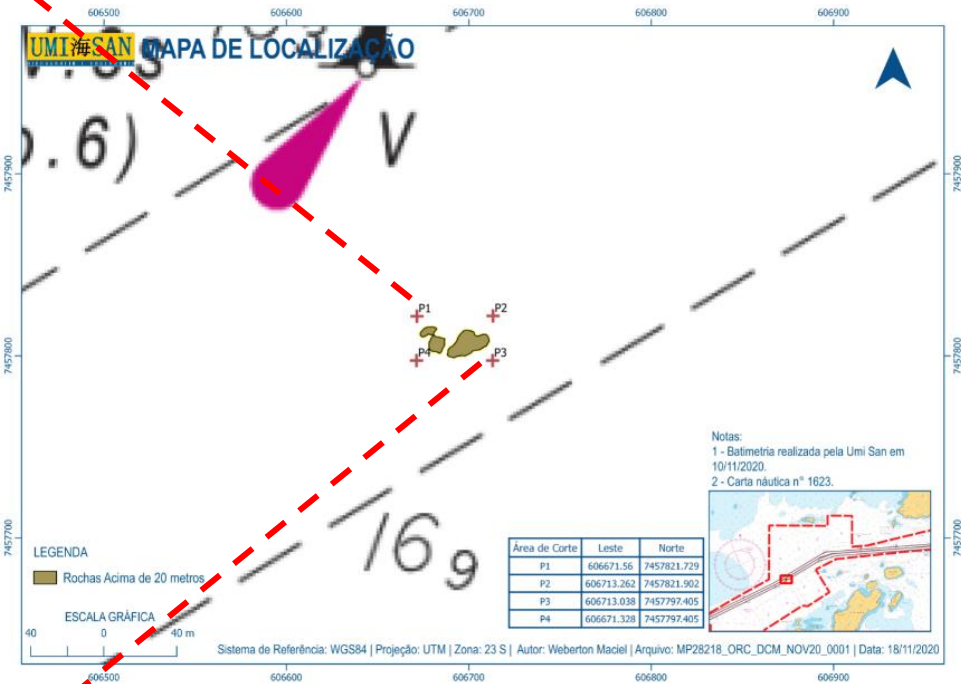
# ESTUDO DE CASO

## Mapa de localização



# ESTUDO DE CASO

Mapa de localização



# RECURSOS

UMI 海SAN  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

IPÊ  
MINERAÇÃO  
MORRO DÔ IPÊ

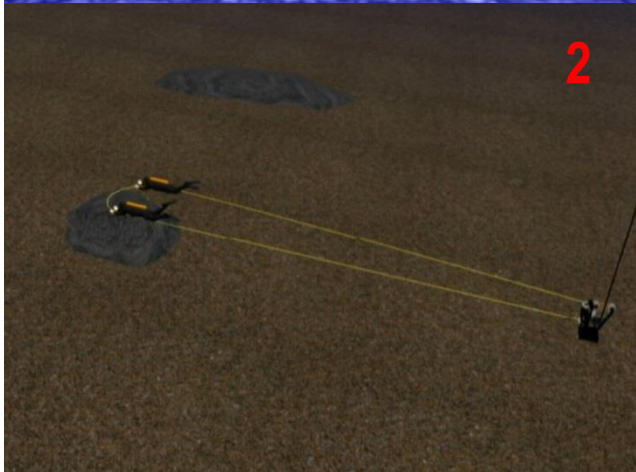
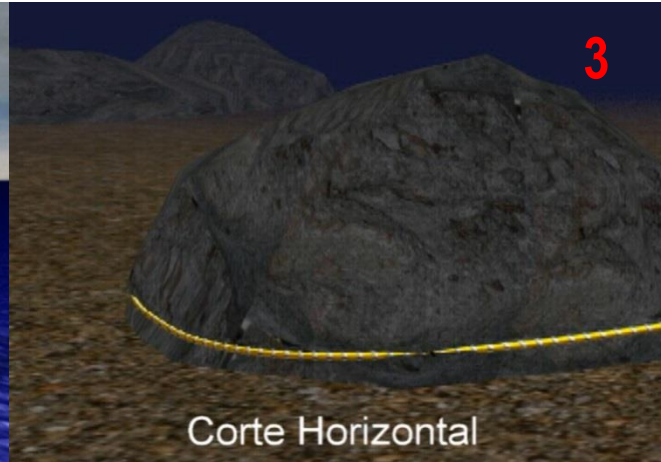
portosudeste



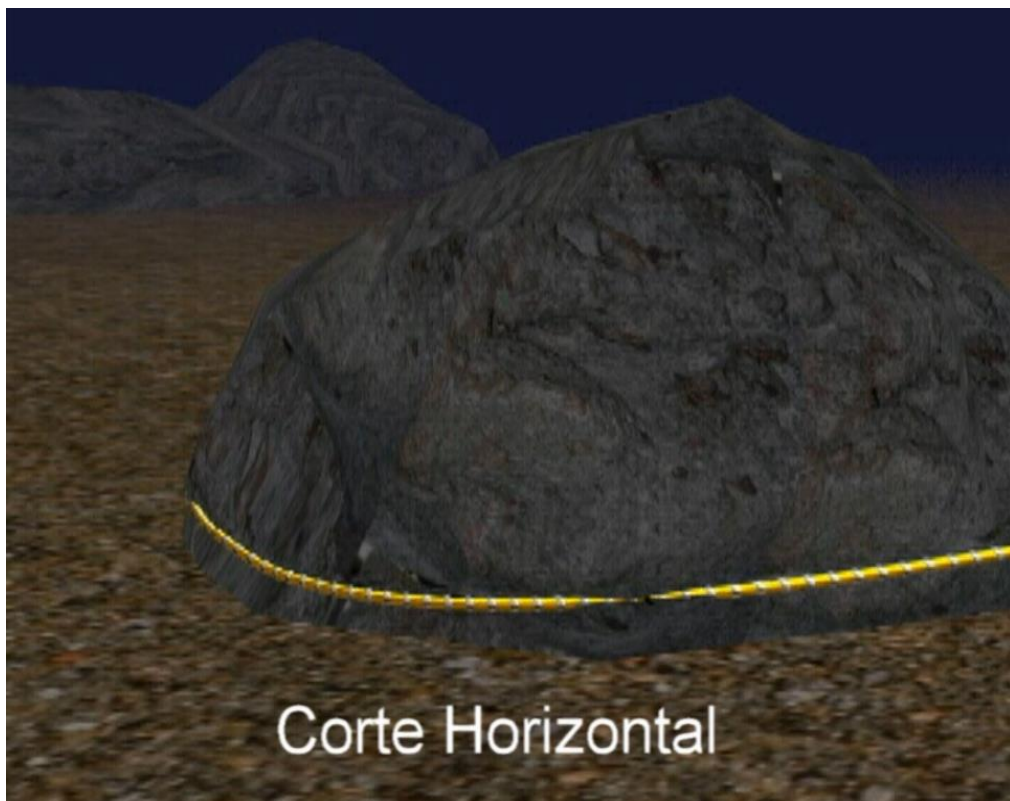


# PLANO DE TRABALHO

## Metodologia



# EXEMPLO DE EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CORTE



Instalação do fio diamantado na máquina de corte e na rocha para corte horizontal.

# EXEMPLO DE EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CORTE



Início do corte e avanço sobre a rocha.

# EXEMPLO DE EXECUÇÃO DO TRABALHO DE CORTE



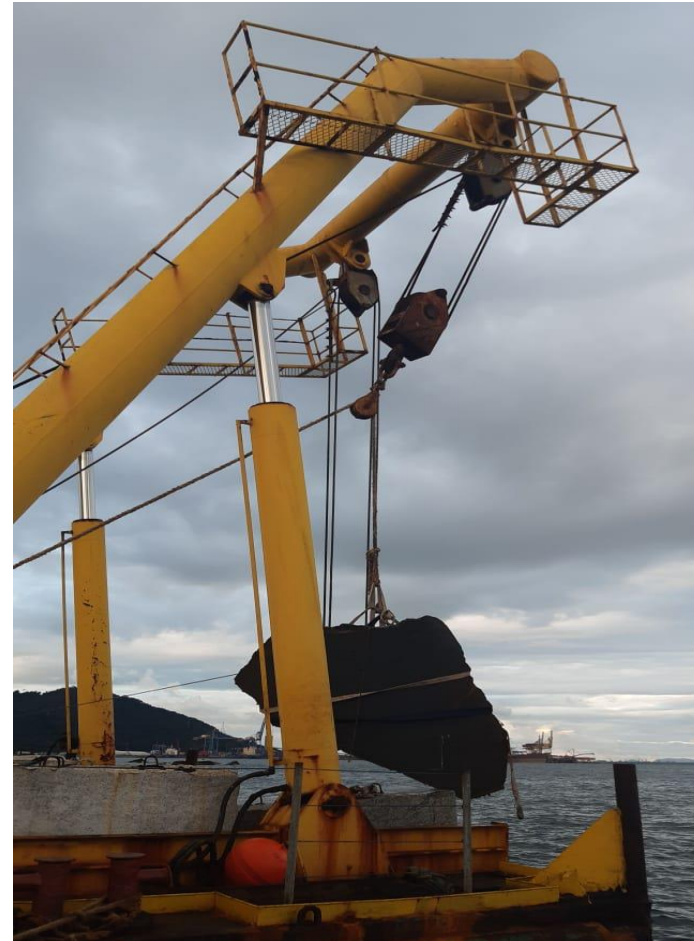
Fase final do corte

# EXEMPLO DE ROCHA CORTADA COM FIO DIAMANTADO

UMI 海SAN  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

IPÊ  
MINERAÇÃO  
MORRO DÓ IPÊ

portosudeste



# EXEMPLO DE ROCHA CORTADA COM FIO DIAMANTADO

UMI 海 SAN  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

IPÊ  
MINERAÇÃO  
MORRO DÓ IPÊ

portosudeste



# EXEMPLO DE ROCHA CORTADA COM FIO DIAMANTADO



# EXEMPLO DE ROCHA CORTADA COM FIO DIAMANTADO

UMI 海SAN  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

IPÊ  
MINERAÇÃO  
MORRO DÓ IPÊ

portosudeste





# EXEMPLO DE ROCHA CORTADA COM FIO DIAMANTADO

UMI 海 SAN  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

IPÊ  
MINERAÇÃO  
MORRO DÓ IPÊ

portosudeste



# TIMELINE

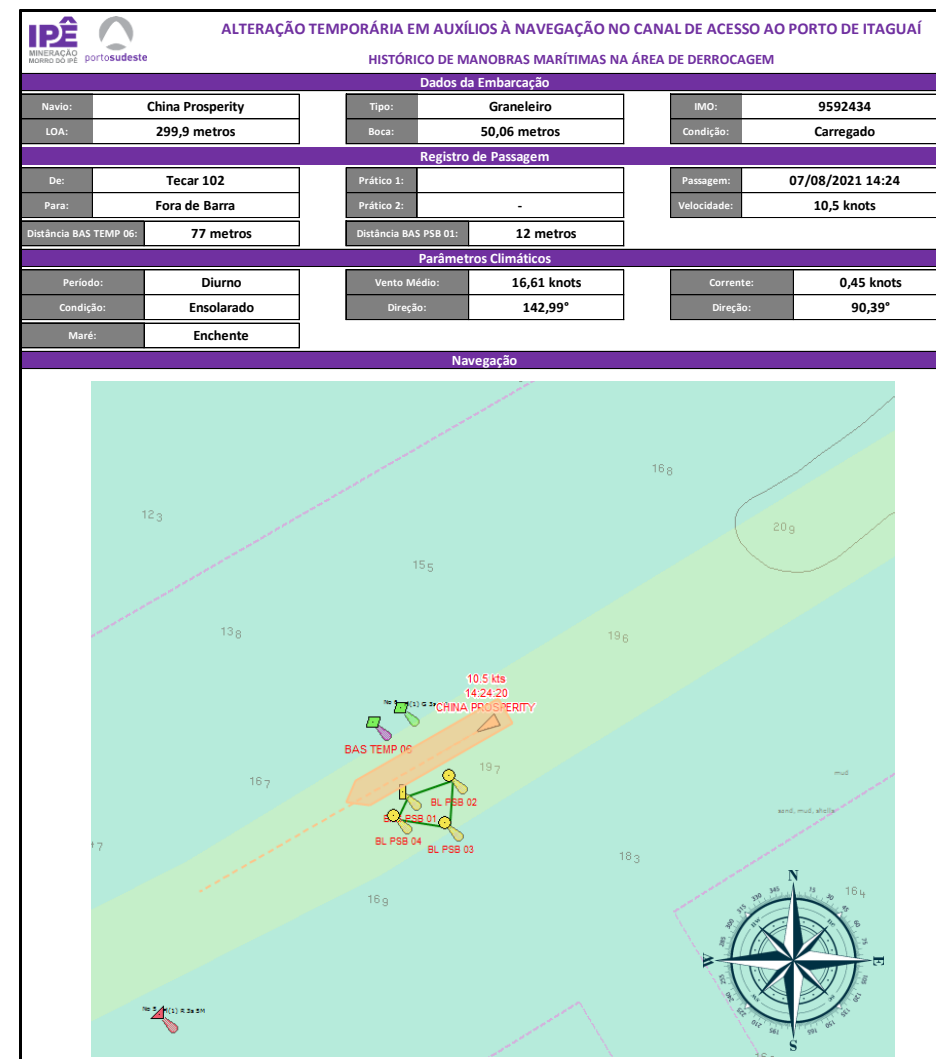
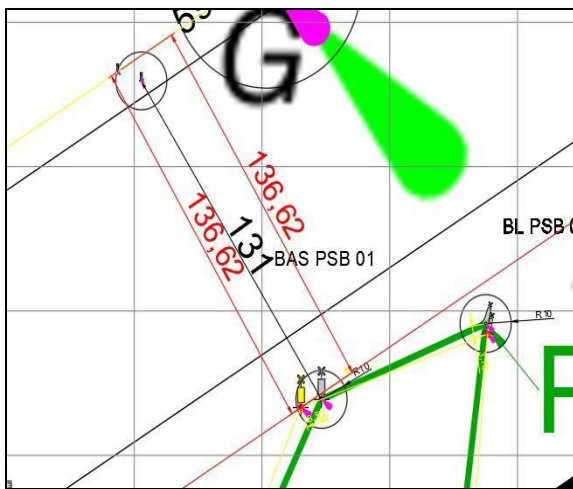
## FASE PRELIMINAR AO INÍCIO DOS TRABALHOS

- 1º Teste controlado do método em Vila Velha – ES;
- 2º Autorização do INEA, CDRJ e Marinha do Brasil para teste em escala real no RJ;
- 3º Intensos estudos para caracterização da área (batimetria, sísmica, sonografia, coleta de amostras e inspeção com mergulho) e análise de dados pretéritos (sondagens geotécnicas);
- 4º Obtenção das autorizações para o trabalho no Canal Principal (INEA, CDRJ, Marinha e Praticagem);
- 5º Estudos no TPN/USP para estreitamento do canal navegável, visando retirar a área de derrocagem do canal de navegação, temporariamente. Estreitamos em 70 metros, passando de 200 metros para 130 metros.



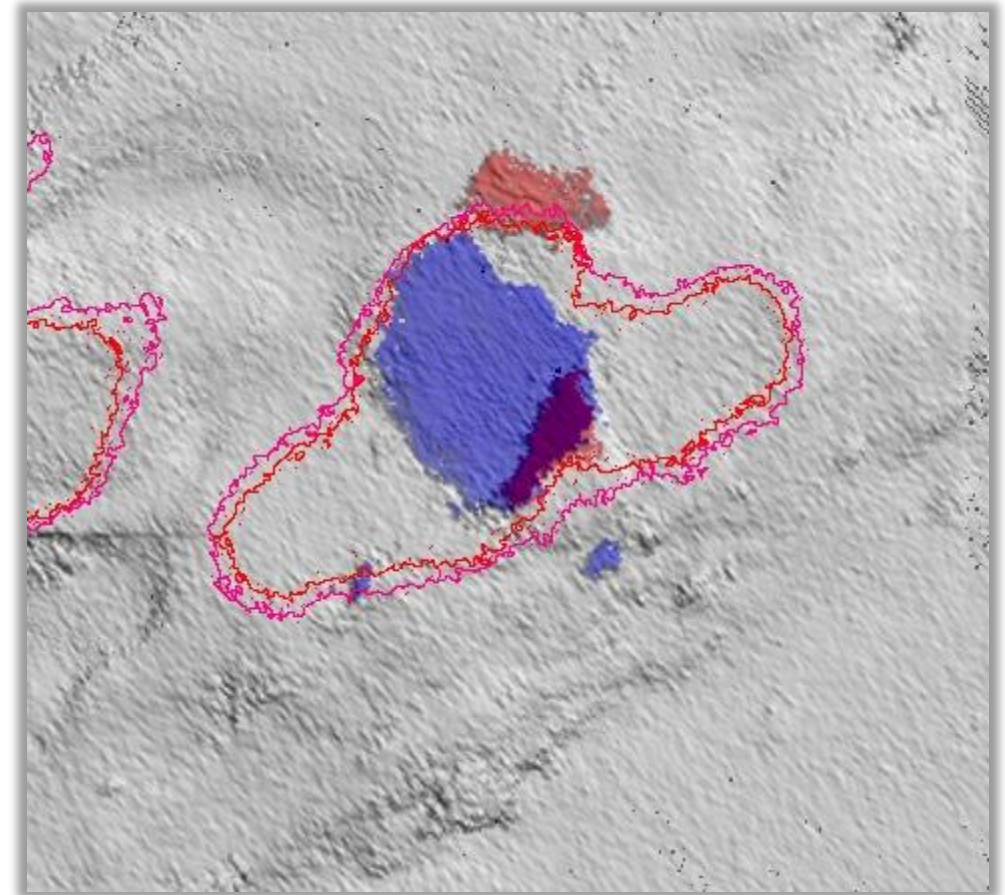
# TIMELINE

## ESTREITAMENTO DO CANAL NAVEGÁVEL



# FASES DE TRABALHO

- Fase 1 (Levantamento Hidrográfico Inicial): Levantamento hidrográfico inicial com batimetria multifeixe, visando atualizar as informações de profundidade da rocha aflorada.
- Fase 2 (Corte com Fio Diamantado): Esta fase contempla a execução propriamente dita da atividade de nivelamento do fundo marinho utilizando a metodologia de corte com fio diamantado. Em paralelo, levantamentos hidrográficos de acompanhamento, visando monitorar a evolução da derrocagem.
- Fase 3 (Levantamento Hidrográfico Final): A fase 3 contempla novo levantamento hidrográfico, considerando uma batimetria multifeixe categoria A, visando atualizar as profundidades e os elementos náuticos para as novas profundidades obtidas.



# CONCLUSÃO



- COTA DE PROJETO ATINGIDA (PROFUNDIDADES SUPERIORES À 20 METROS);
- LEVANTAMENTO HIDROGRÁFICO APROVEITADO PELO CHM EM 21 DIAS;
- SEM ACIDENTES;
- SEM IMPACTOS AMBIENTAIS (TODOS OS PARÂMETROS ABAIXO DOS LIMITES TOLERÁVEIS);
- ENQUADRAMENTO DA ATIVIDADE COMO BAIXO IMPACTO, EM FUNÇÃO DOS PARÂMETROS OBSERVADOS AO LONGO DE TODO O PROJETO.

# ENQUADRAMENTO DA ATIVIDADE

inea

## Critério de Enquadramento CE029

### 1 - Porte

#### 1.1 - Área (m<sup>2</sup>)

- a) Até 1.000
- b) Acima de 1.000 até 5.000
- c) Acima de 5.000 a 10.000
- d) Acima de 10.000 a 50.000
- e) Acima de 50.000

#### Classificação

- Mínimo
- Pequeno
- Médio
- Grande
- Excepcional

### 2 - Potencial Poluidor

#### 2.1 - Material contaminado

- a) Corte com fio diamantado ou escaificação
- b) Massa expansiva
- c) Explosão controlada

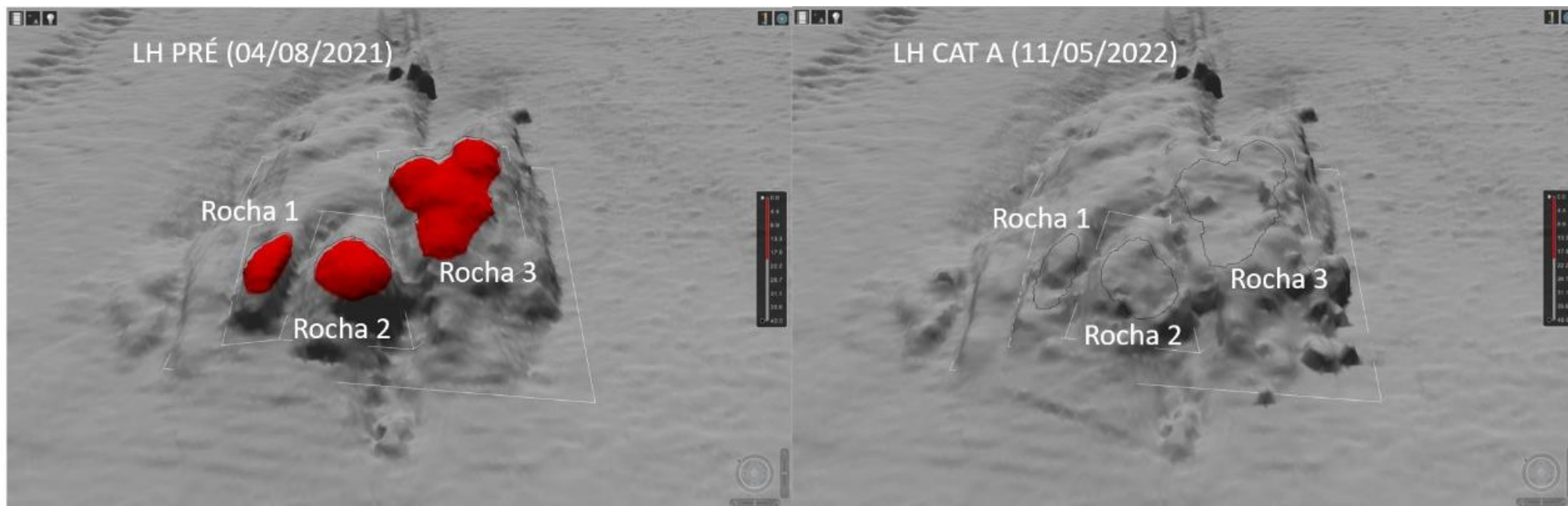
#### Classificação

- Baixo
- Médio
- Alto

Código: <b>NOP-INEA-46</b>	Ato de aprovação: <b>RESOLUÇÃO INEA nº 258</b>	Data de aprovação: 23/06/2022	Data Da Publicação: 29/06/2022	Revisão: 5	Página: 3 de 4
-------------------------------	---	----------------------------------	-----------------------------------	---------------	-------------------

# COMPARAÇÃO

## LEVANTAMENTO PRIMITIVO VS FINAL



# PREMIAÇÕES



- Prêmio ANTAQ 2021 (Maiores iniciativas inovadoras do Brasil em 2021)
- Prêmio Mundial Harbor Master 2022 – Malásia (Categoria de segurança e eficiência como o “Winer Safe, Efficient and Secure Port”)

## Critérios de Julgamento

- Escopo e relevância do projeto/iniciativa
- Sustentabilidade do projeto/iniciativa
- Aplicabilidade do projeto/iniciativa a outros portos (custos, recursos, tempo, etc)
- Existência de programa de desempenho (medição de desempenho, KPIs, estatísticas, dashboard, etc)
- Impacto nas operações do dia a dia (quais são os resultados da iniciativa/projeto, qual é o seu valor)
- Evidências de inovação
- Uso de tecnologia





**IPÊ**  
MINERAÇÃO  
MORRO DÔ IPÊ

  
portosudeste

**UMI海SAN**  
HIDROGRAFIA E ENGENHARIA

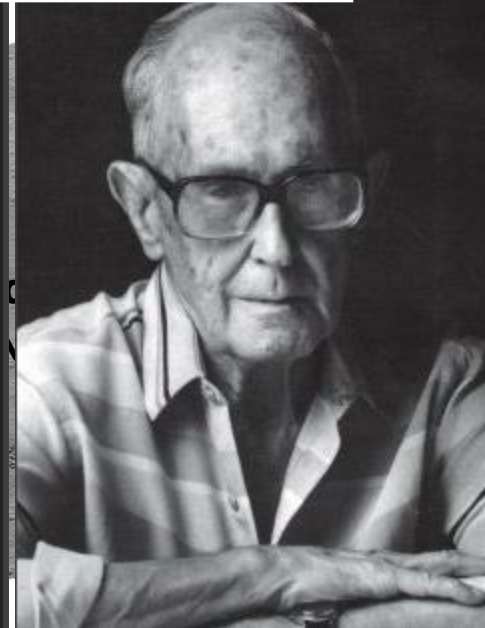




No meio do caminho tinha  
uma pedra  
tinha uma pedra no meio  
do caminho  
tinha uma pedra  
no meio do caminho tinha  
uma pedra ...

Carlos Drummond de Andrade

“ PENSADOR



**MUITO OBRIGADO**

**Robson Maia**

Coord. de Operações e Marítima  
Robson.maia@portosudeste.com  
(21) 972625299



A saúde da nossa empresa  
depende da saúde da nossa  
comunidade.