



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

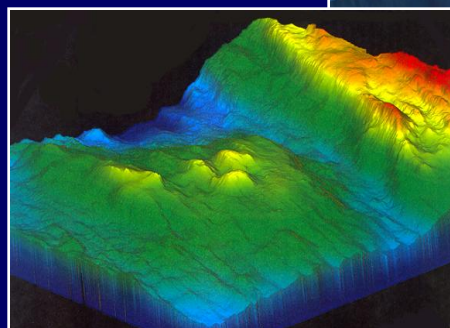
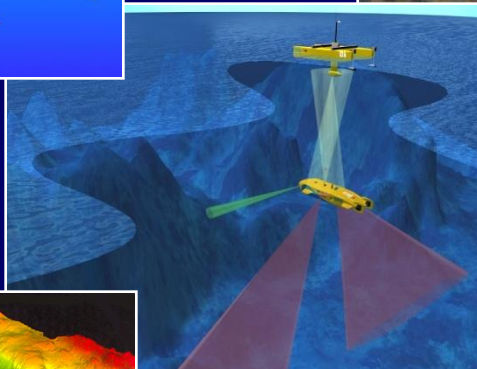
António Pascoal

<http://www.isr.ist.utl.pt>
antonio@isr.ist.utl.pt



ISR-Lab Associado
IST, Lisboa, Portugal

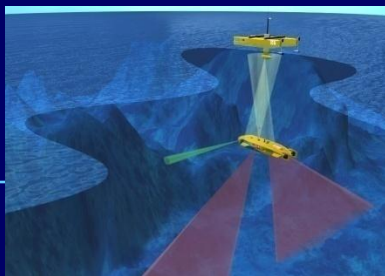
A Robótica Marinha: novas tecnologias para o estudo e exploração do oceano



Hypercluster do Mar - Que Futuro? Cascais, 24/09/09



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

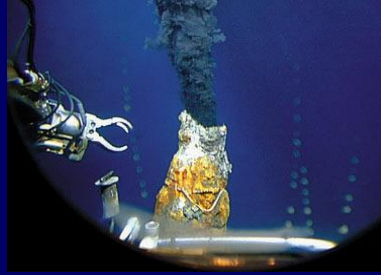
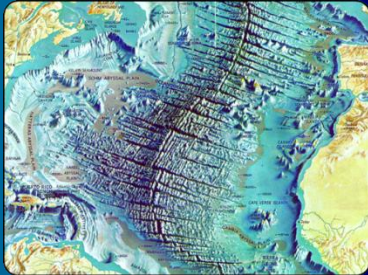


A Robótica e os Oceanos

Sumário

- 1- É crucial conhecer o oceano e as suas fronteiras*
- 2- Para observar e intervir no mar é necessária tecnologia (Engenharia Oceânica-uma nova era).*
- 3- Temas aliciantes multidisciplinares. Impacte no ensino e investigação. Produtos inovadores.*

Estudo e Exploração dos Oceanos

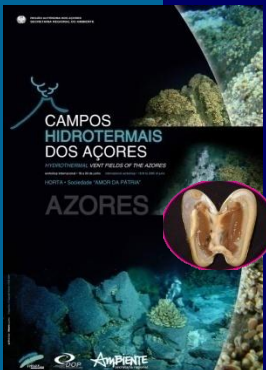


Objectivos:

Conhecer o planeta Terra

*Promover a exploração racional
dos recursos marinhos*

*Conseguir o desenvolvimento
sustentável*





Objectivos Científicos

*Estudo dos
fenómenos*

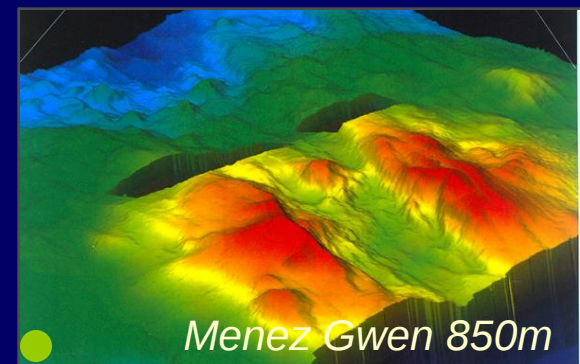
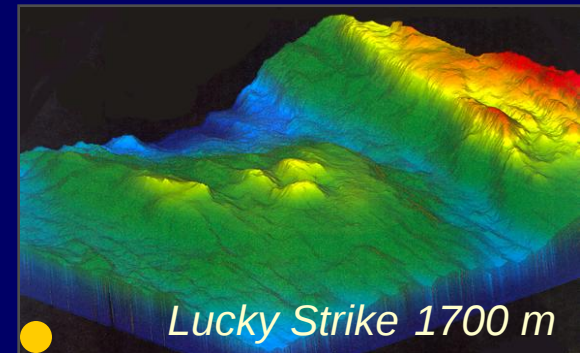
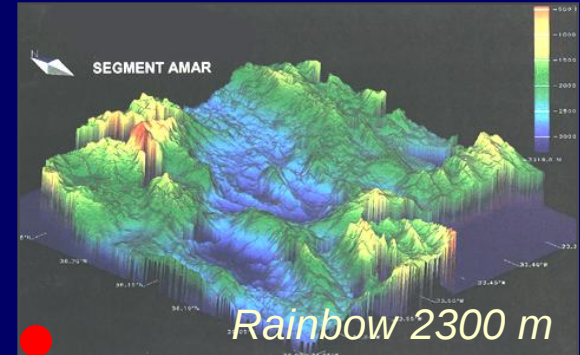
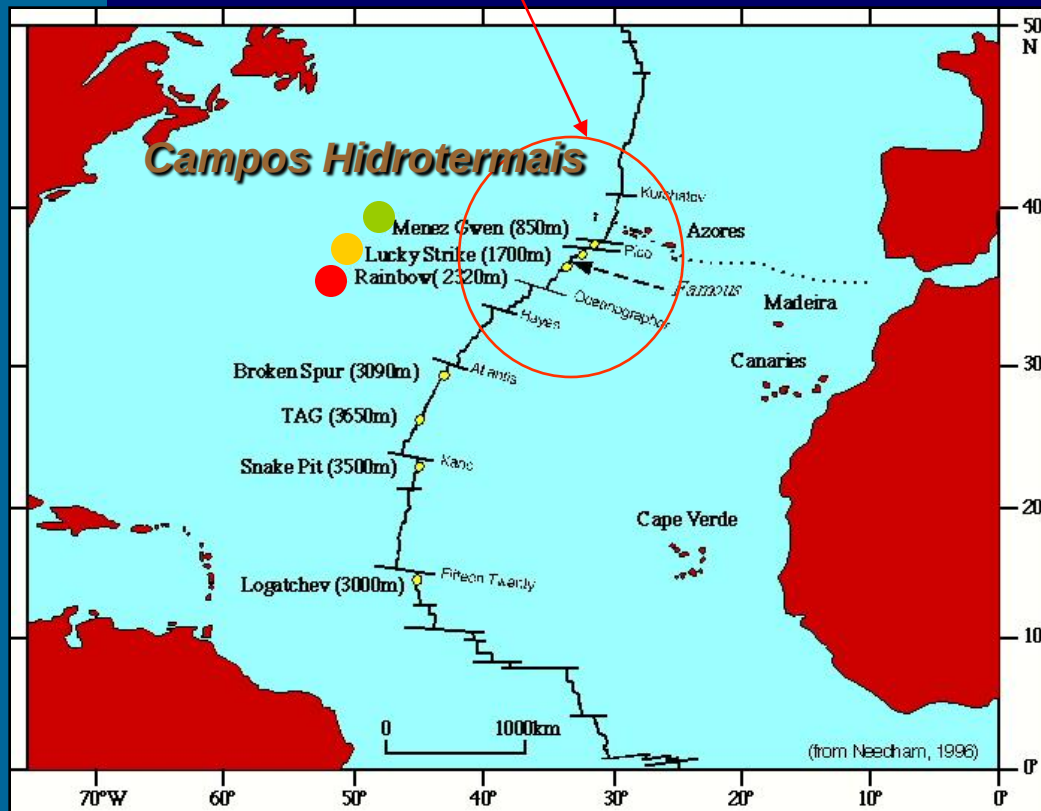
*físicos,
químicos,
biológicos
e geológicos*

*que ocorrem no seio do
oceano
e nas suas fronteiras
com a
atmosfera e o interior
da Terra*

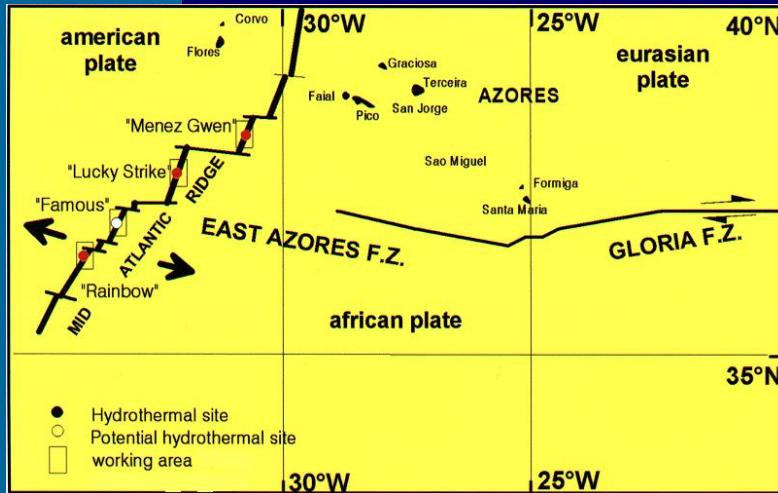


A Junção Tripla dos Açores

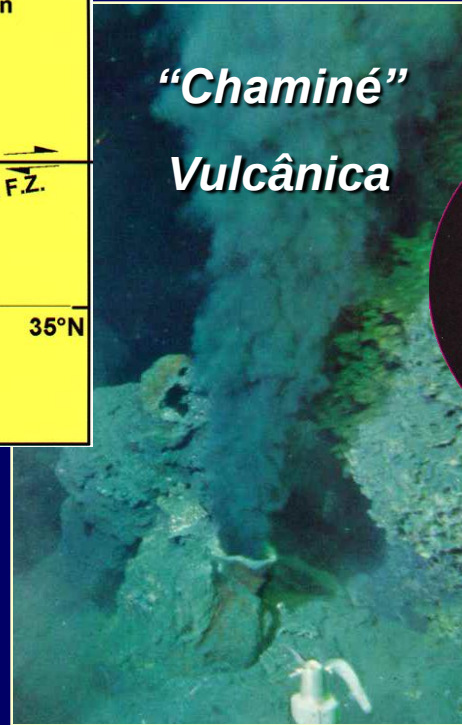
Encontro de três placas tectónicas



A Junção Tripla dos Açores



"Chaminé"
Vulcânica



*Grande variedade de
montes submarinos,
vulcões activos, ecossistemas peculiares
e formas "estranhas" de vida.*

A Junção Tripla dos Açores

Fontes Hidrotermais:

*Foco da atenção dos cientistas e do
público em geral*

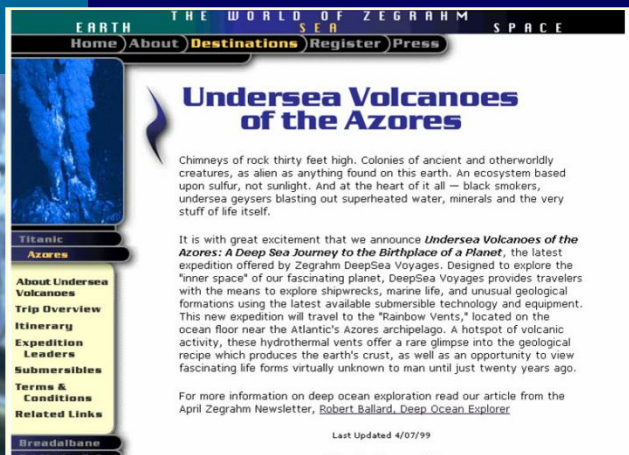
Grande potencial para a indústria biotecnológica

Exploração de depósitos minerais

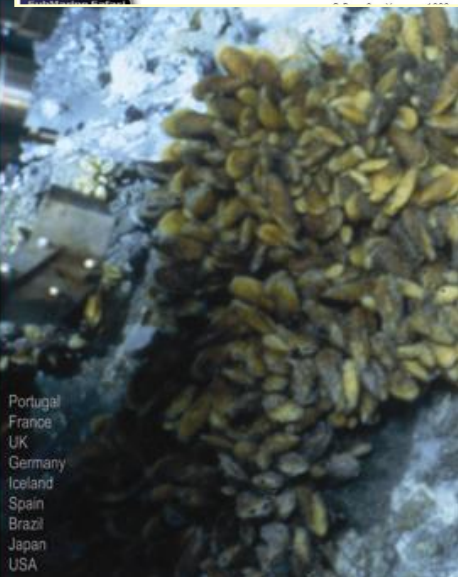
Janelas para a estudo da origem da vida

Espectaculares!

Desbruyeres – IFREMER]



Towards planning of seafloor observatory programs for the MAR region



A necessidade da tecnologia

Observações difíceis:

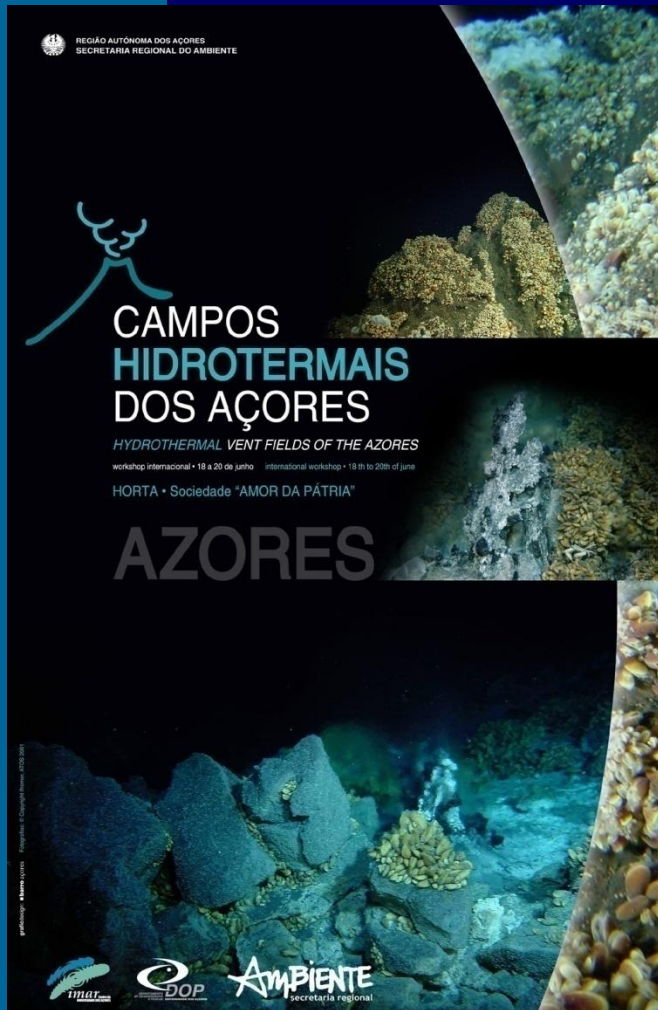
Grande profundidade (pressão elevada)

Ambiente corrosivo

*Ausência de “visibilidade”
(óptica)*

Localização difícil (ausência de GPS)

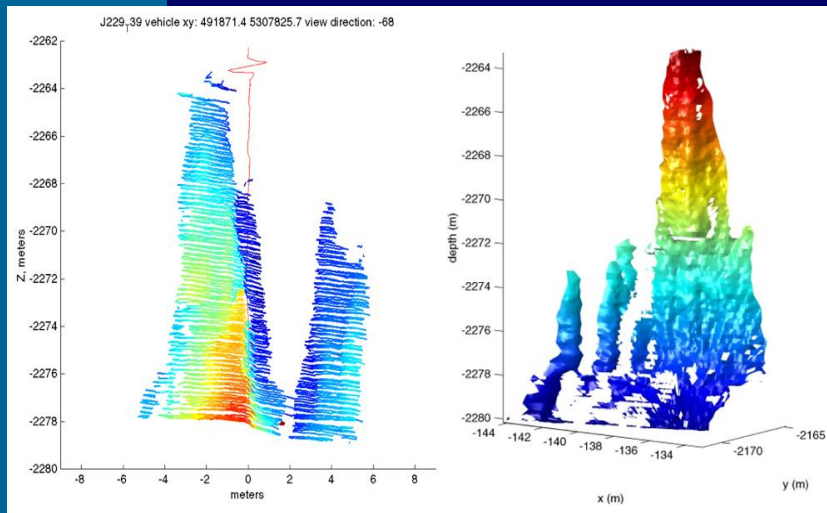
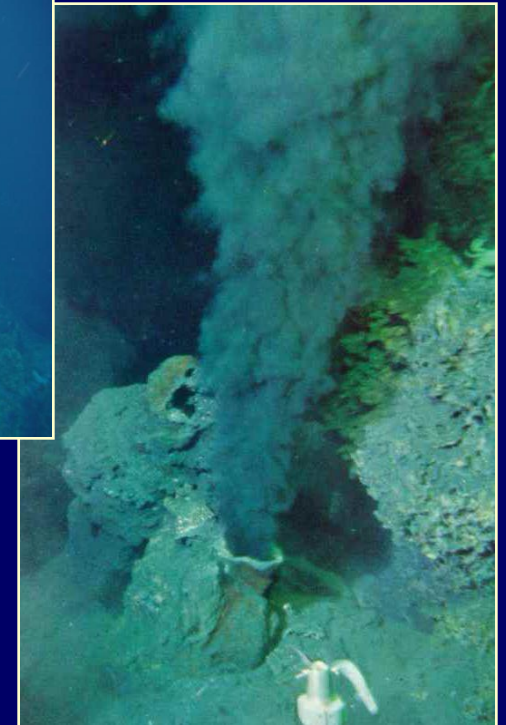
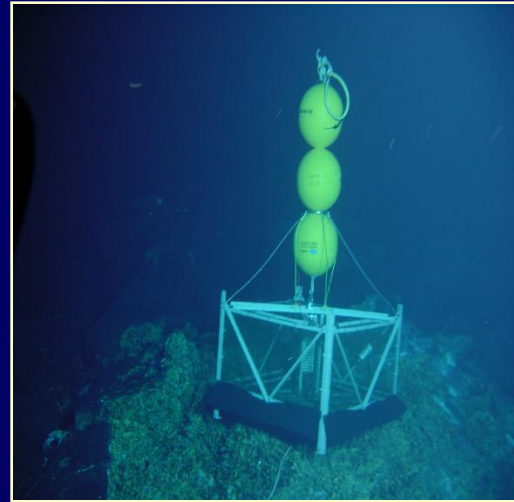
Submersíveis: vidas humanas em risco.



A Junção Tripla dos Açores

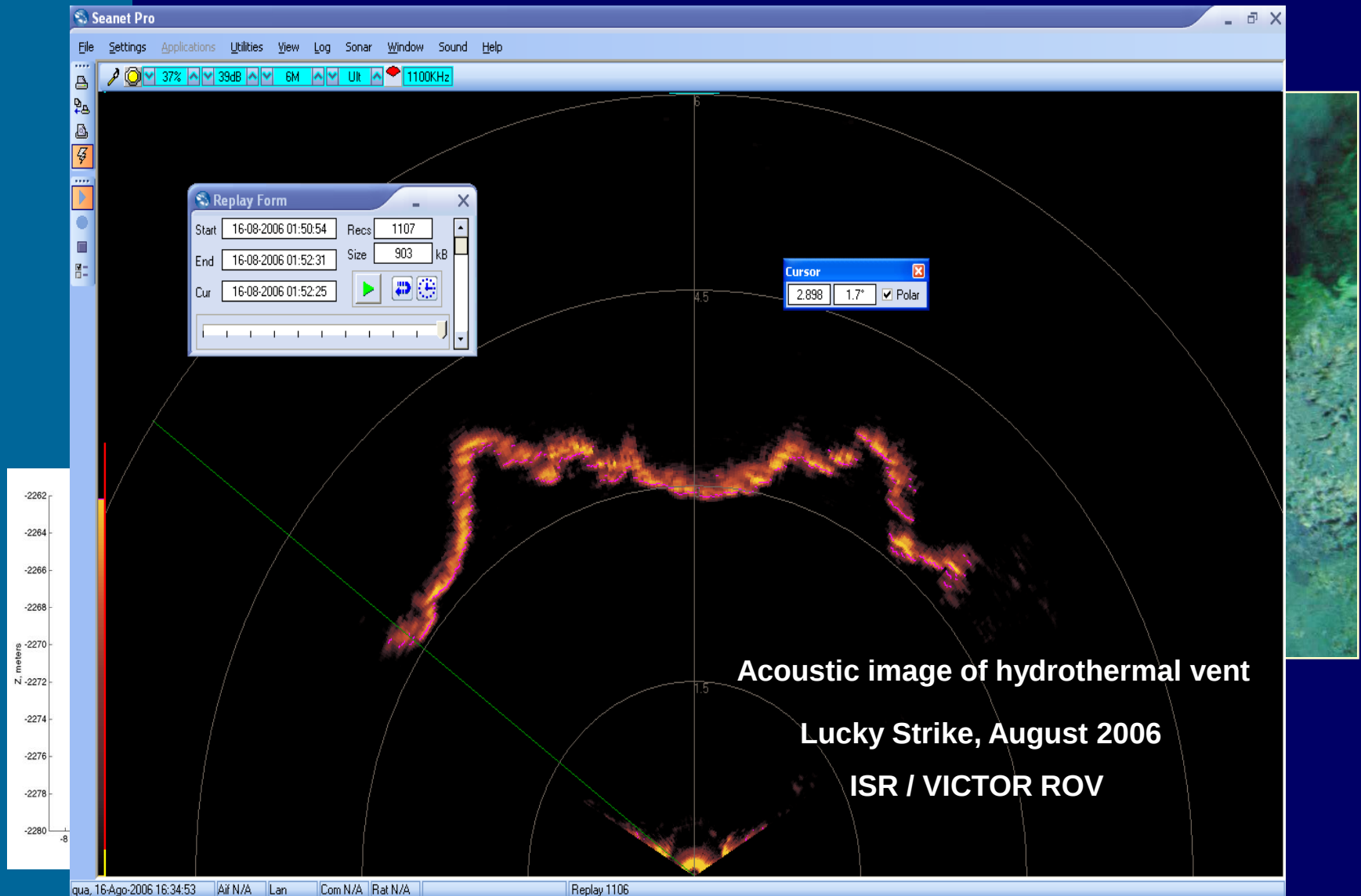
Desafios:

*Mapeamentos em 3D,
Monitorização da actividade
biológica e físico-química
junto das fontes hidrotermais*



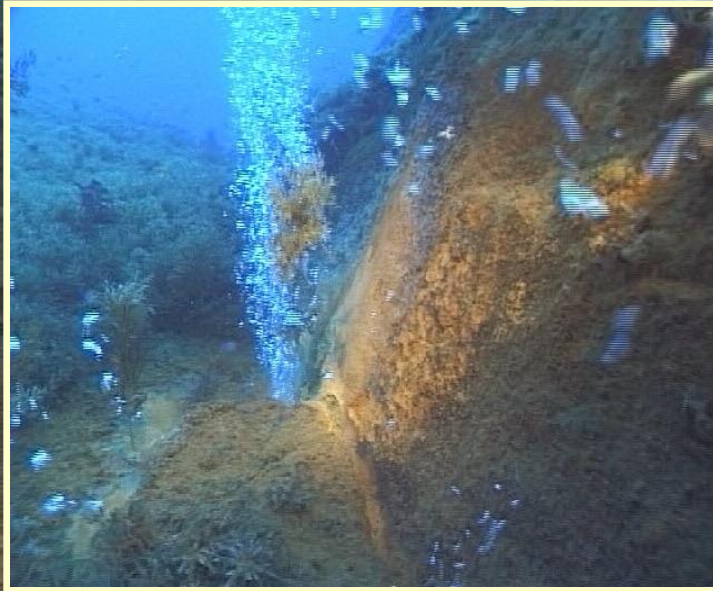
High-resolution 3D mapping of a hydrothermal vent (Fuca Ridge [Yoerger et al., Woods Hole, USA.]) using a Mesotech horizontal scanner.

Lucky Strike, 2006



O Monte Submarino D. João de Castro

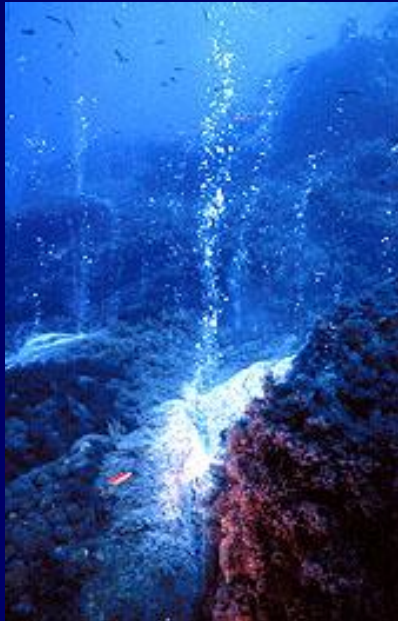
Hidrotermais de pequena profundidade



M

Actividade hidrotermal no monte submarino D. João de Castro

Desafios



- Mapeamento exaustivo do banco D. João de Castro
- Estudo das comunidades existentes

Profundidade: 35m Actividade Hidrotermal



Colheita de bactérias

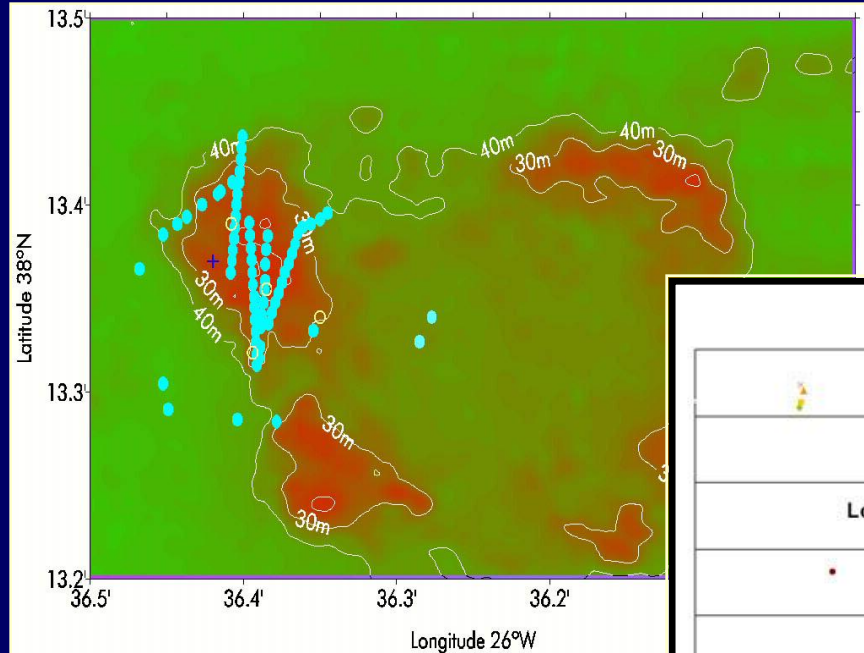


Colheita de gás

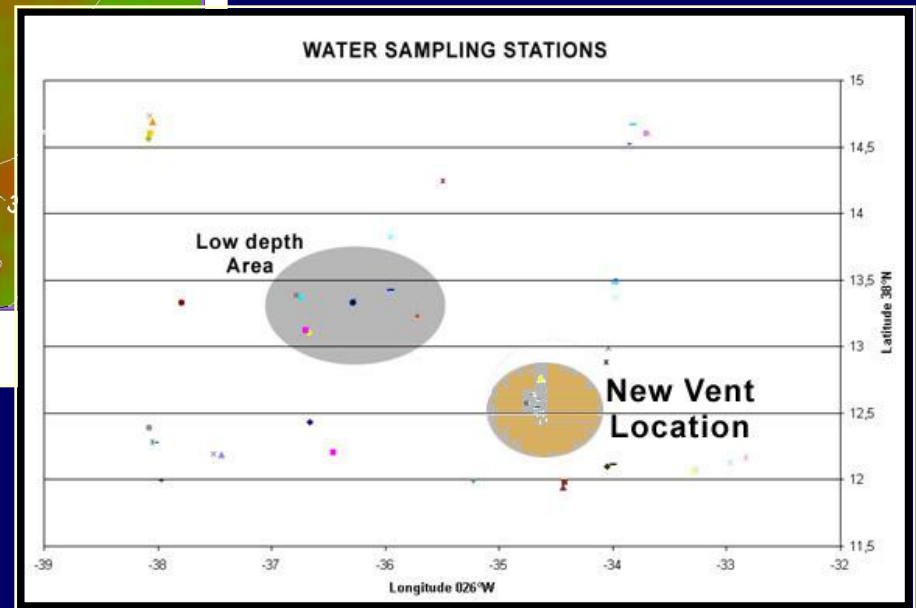


Detalhe (bolha de gás)

Actividade Hidrotermal



Locais detectados



Detectem-se as FONTES!

Detecção activa utilizando sensores acústicos e análises química

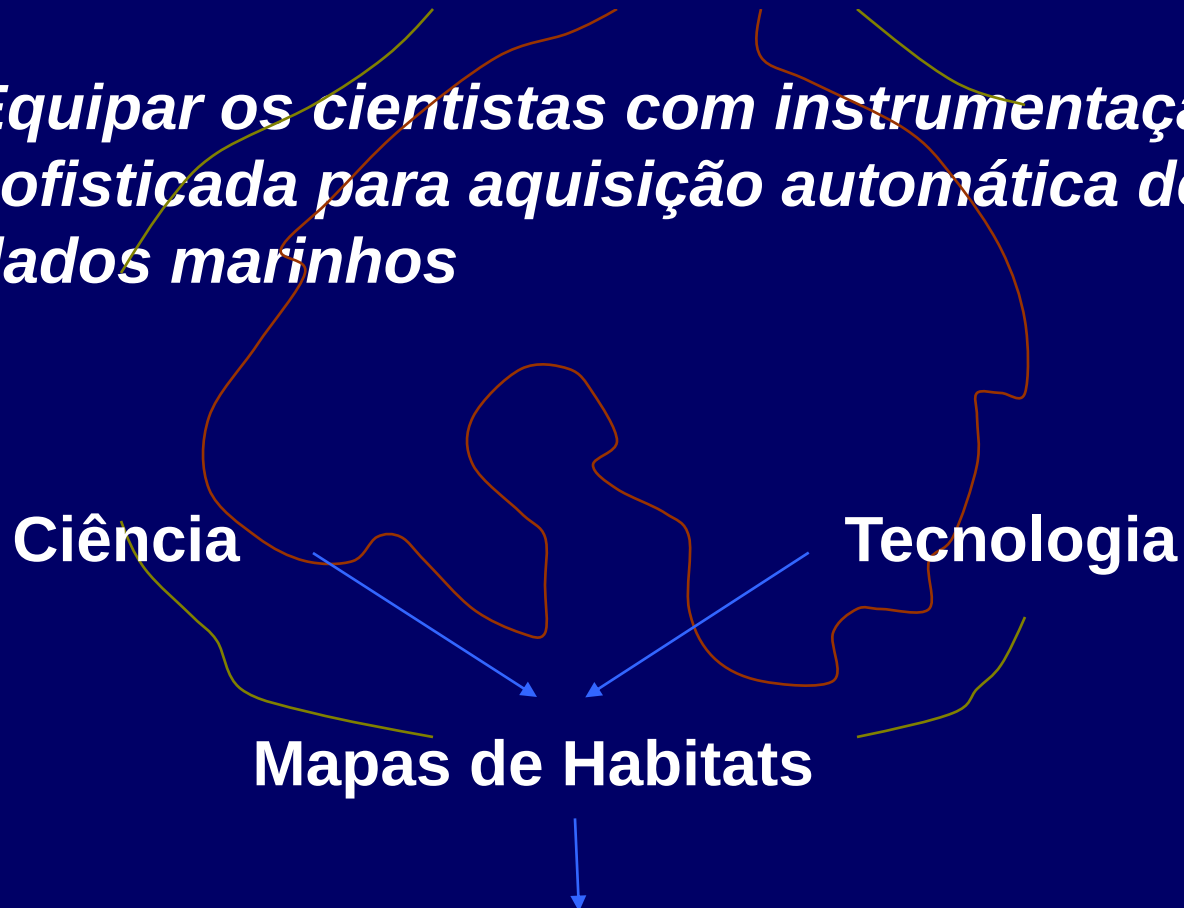
Equipar os cientistas com instrumentação sofisticada para aquisição automática de dados marinhos

Ciência

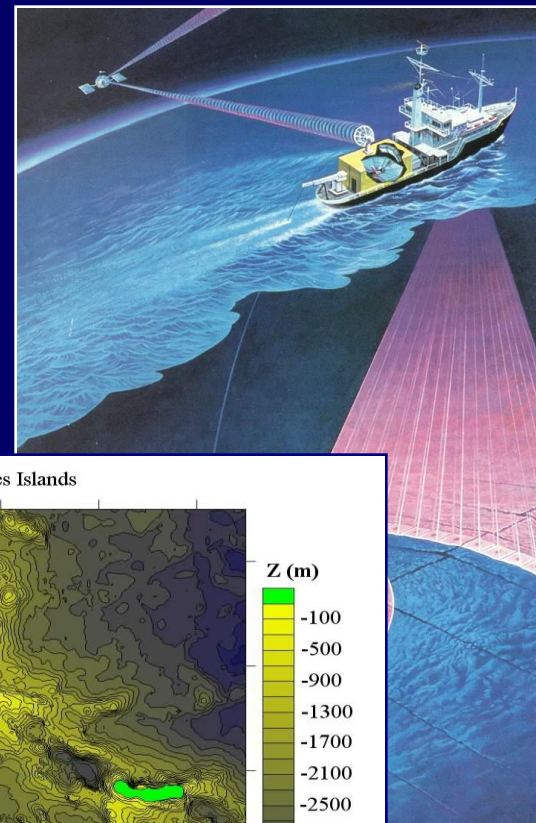
Tecnologia

Mapas de Habitats

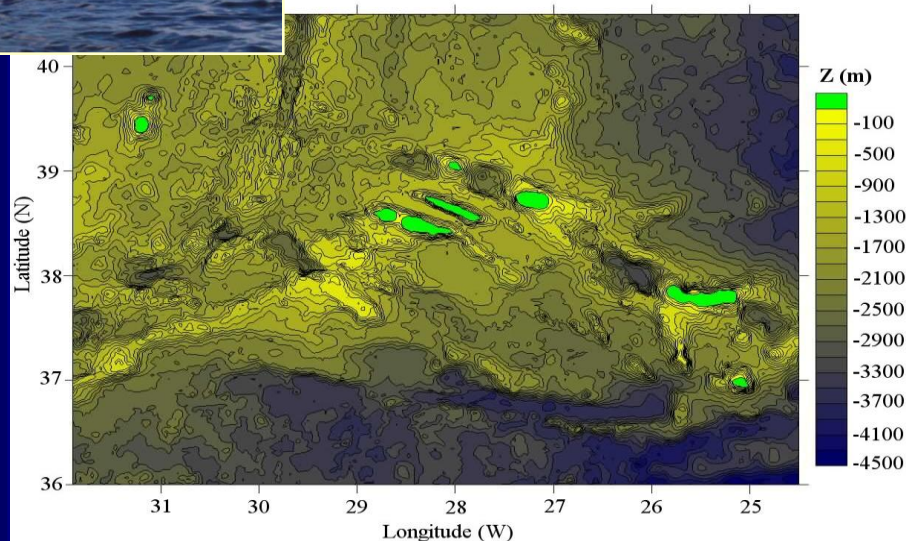
Gestão Marinha Racional



Oceanografia



Bathymetric Chart of Azores Islands



Aquisição automática de
dados –
Oceanografia Operacional

Ciência e Tecnologia-Simbiose

***Fornecer aos cientistas
INSTRUMENTOS e METODOLOGIAS para***

***Aquisição de dados
(mundo tri-dimensional)***

**Comunidade Científica;
Autoridades Civas**

**Fusão
de
Dados**

**Geração e Disseminação
de Informação**

Marine Board,

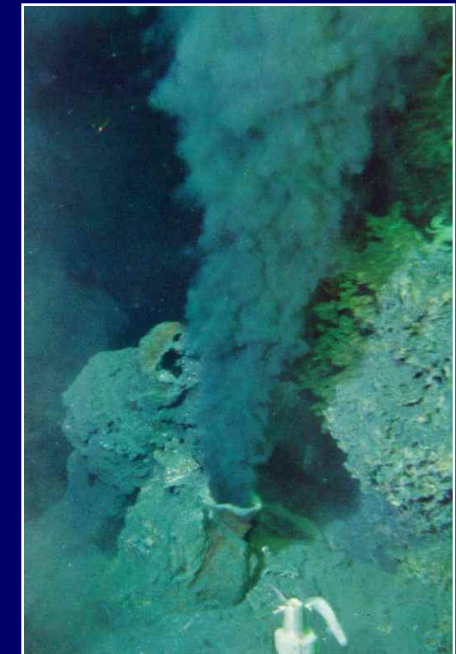
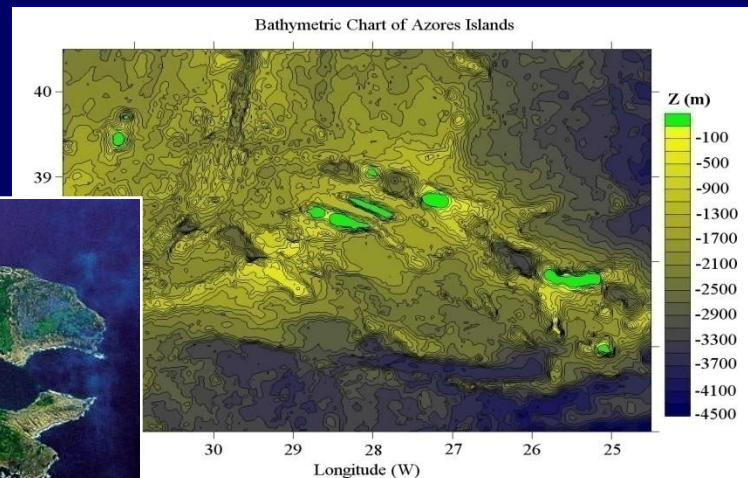
European Science

Foundation, Dec. 2000

<http://www.esf.org/marineboard>

Aquisição de Dados Marinhos

Mar Aberto



Oceano Profundo

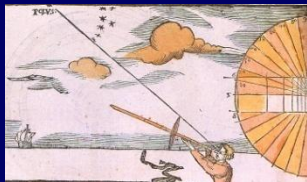
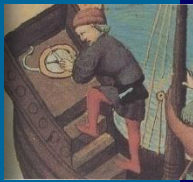
Áreas costeiras

Métodos “Clássicos”

Mergulhadores



***Perigoso. Autonomia limitada.
Falta de Geo-Referenciação!***



Métodos “Clássicos”

Navios de Investigação



***Ferramenta “nobre”; custos elevados de operação;
Limitações na cobertura espacial / temporal.***

Métodos “Semi-Clássicos”



Nautille, IFREMER, FR

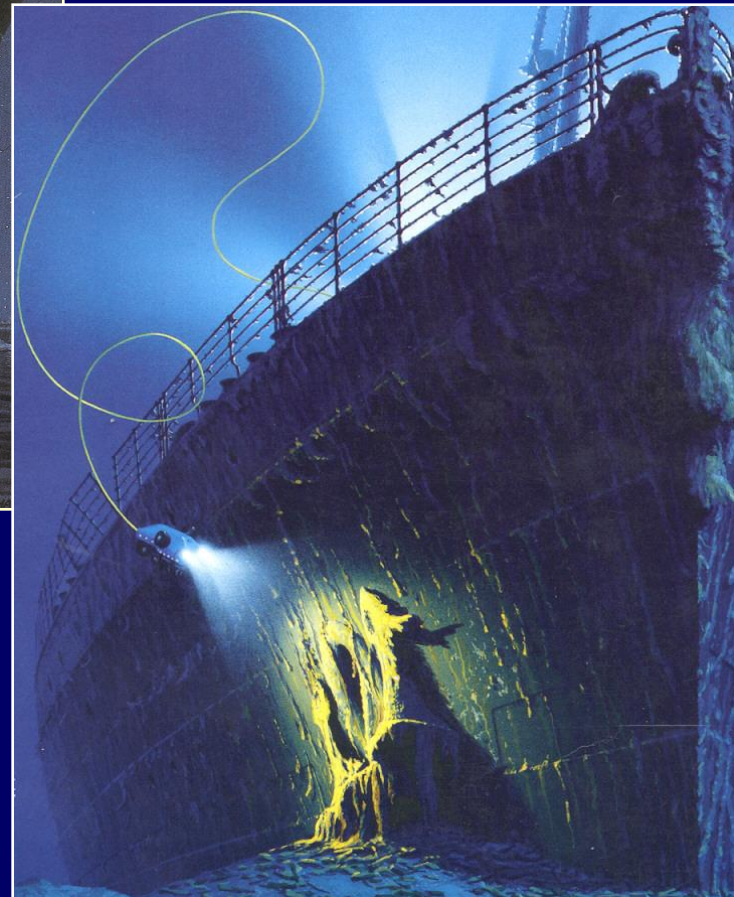
LULA, Rebikoff Foundation,
Açores, PT

*Submersíveis Tripulados
(observação directa do mar
profundo)*



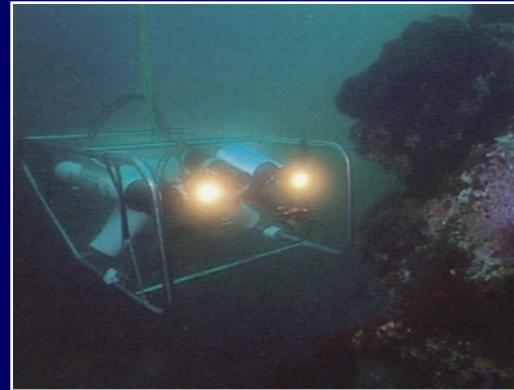
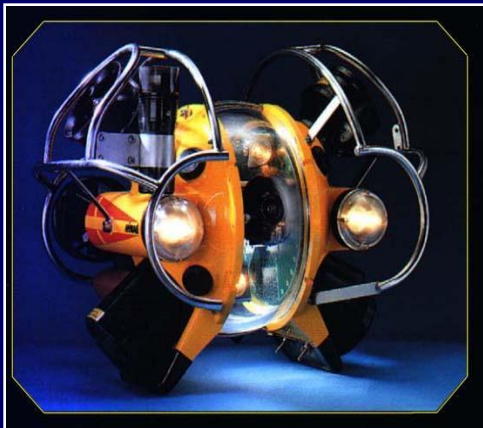
Métodos “Modernos”

TITANIC



ROVs – “Remotely Operated Vehicles” - Veículos operados remotamente

Métodos “Modernos”



M

**ROVs – “Remotely
Operated Vehicles”**



Romeo (IT)

Métodos “Modernos”

AUVs - Autonomous Underwater Vehicles
VSAs- Veículos Submarinos Autônomos
(corte-se o umbilical!)



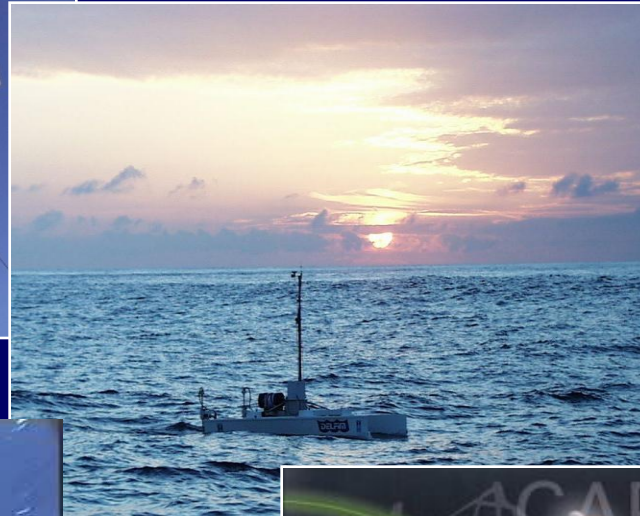
Grande poder de manobra

Autonomia

Execução automática de tarefas fastidiosas e perigosas

Métodos “Modernos”

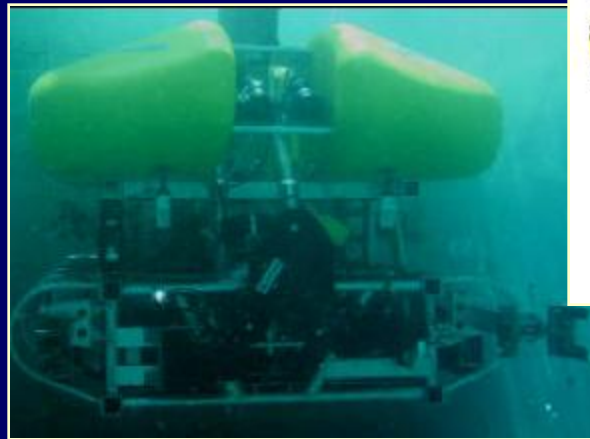
ASC - Autonomous Surface Craft **Veículos de Superfície Autônomos**



Métodos “Modernos”

***Freesub
Network, EC***

ALIVE (FR)



www.cybernetix.fr/freesub/

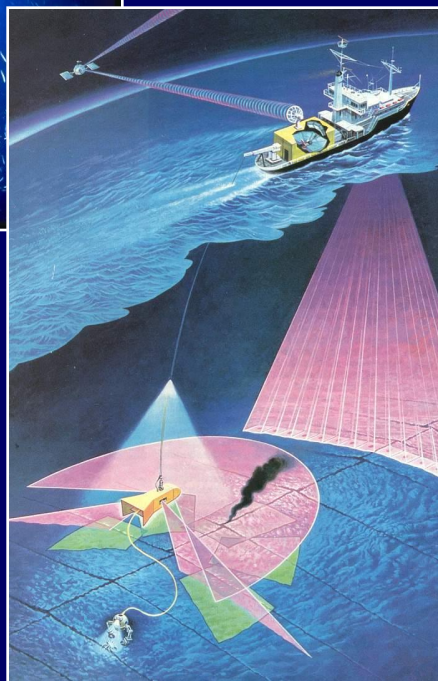


For further information please contact:
CYBERNETIX - Offshore Dept. - Peter WEISS - 36, Boulevard des Océans - 13009 Marseilles - France -
peter.weiss@cybernetix.fr OR www.cybernetix.fr/freesub/

**AUVs de
INTERVENÇÃO**

O “Futuro”

Redes de Aquisição de Dados – unidades fixas e móveis (células de um rede vasta)



AS GLORIOSAS MÁQUINAS NADADORAS



*UMA AVENTURA
PORTUGUESA*

MARIUS (AUV)



IST (PT)
MARIDAN (DK)
ORCA (FR)
THOMSON (FR)

MARIUS AUV

**MAST II
EC Project**



AUV SIRENE

Vaivém Submarino

MAST II EC Project

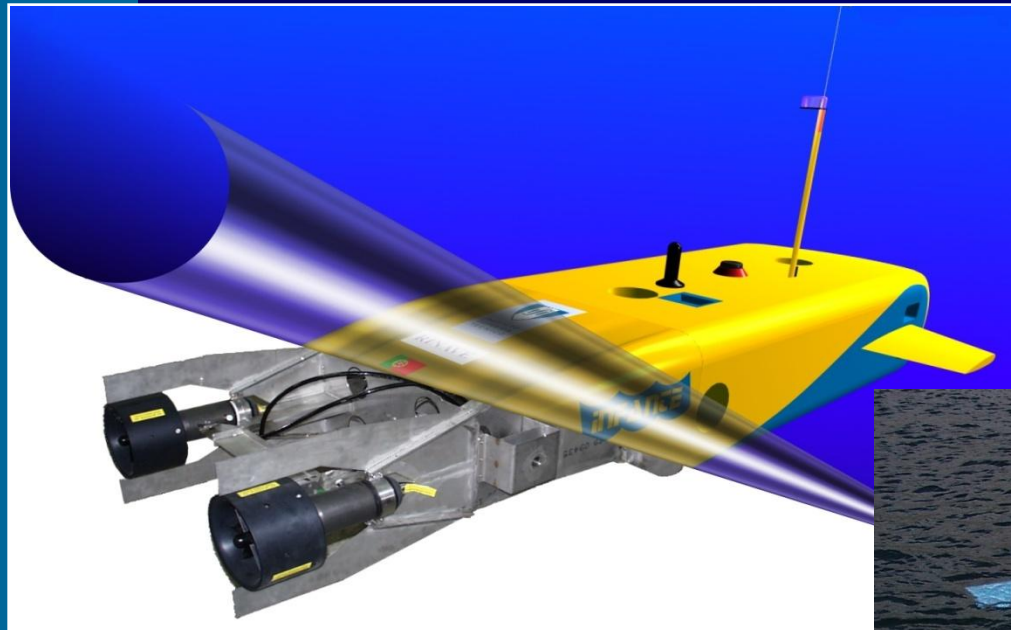


AUV SIRENE



Testes
TOULON, France
1997

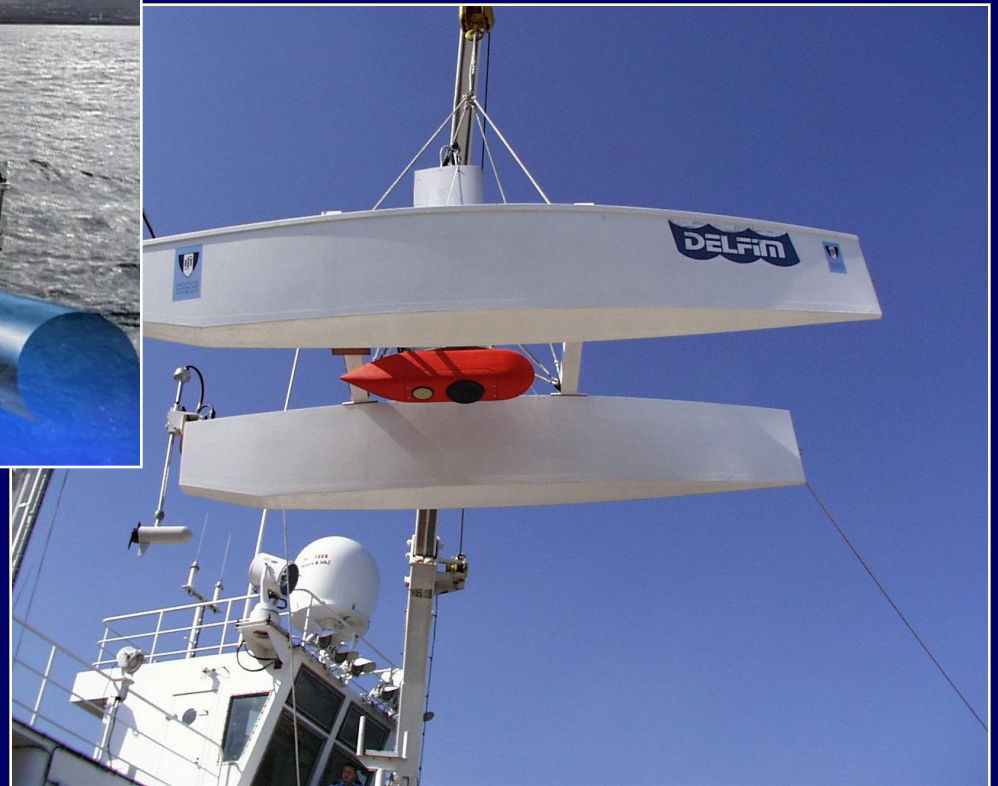
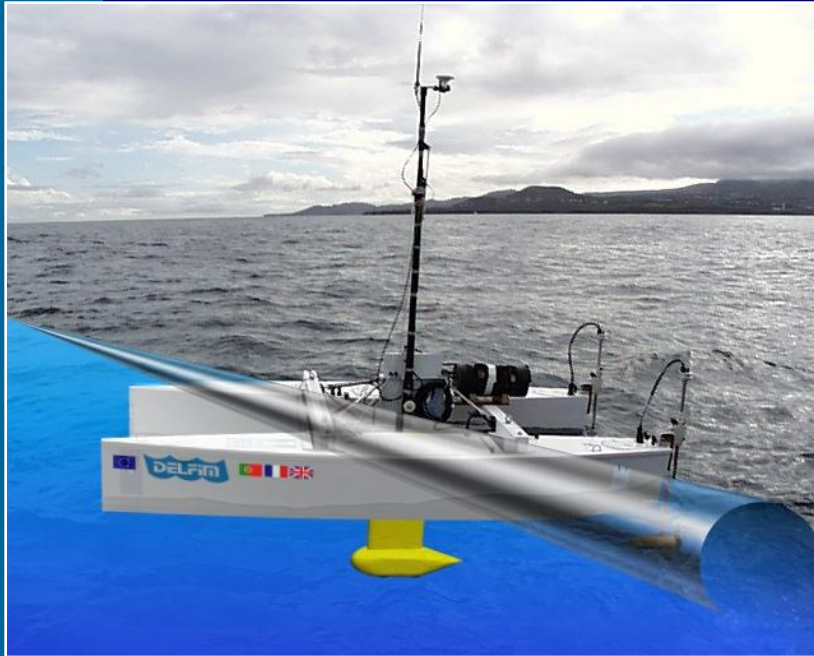
VSA INFANTE



Projecto e construção nacionais
RINAVE
ISR-IST
IMAR/DOP/UAç

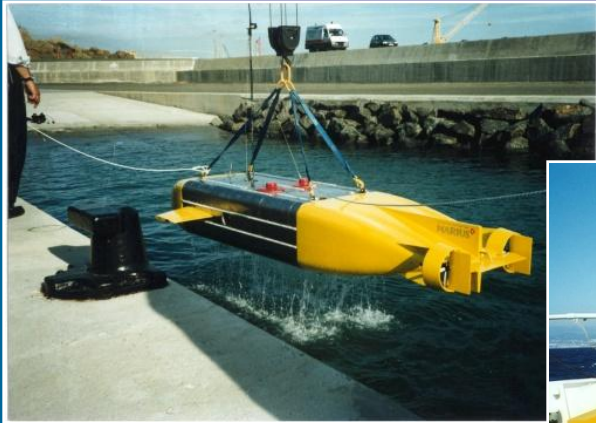
2002

DELFIM

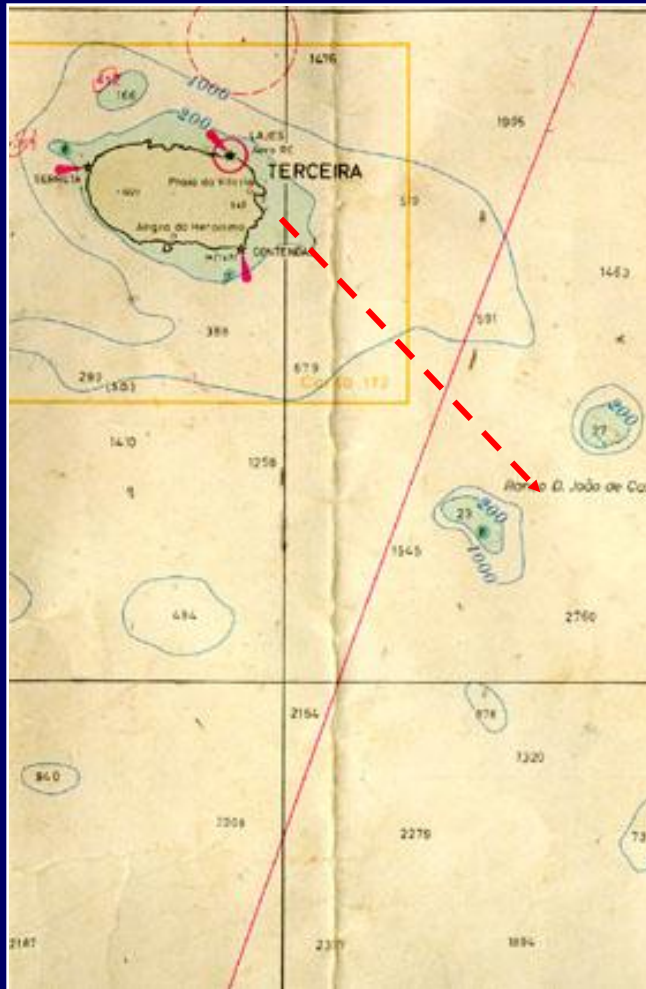




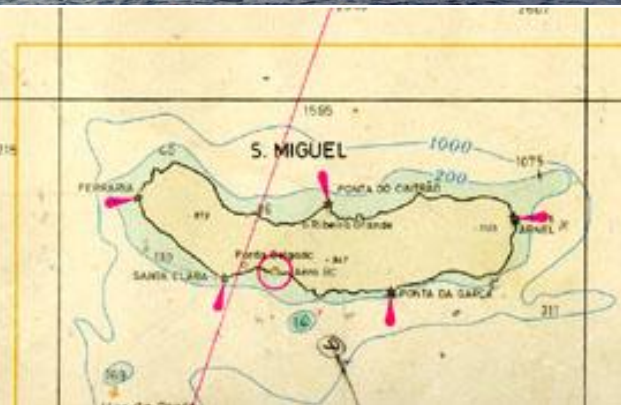
Operações no Mar



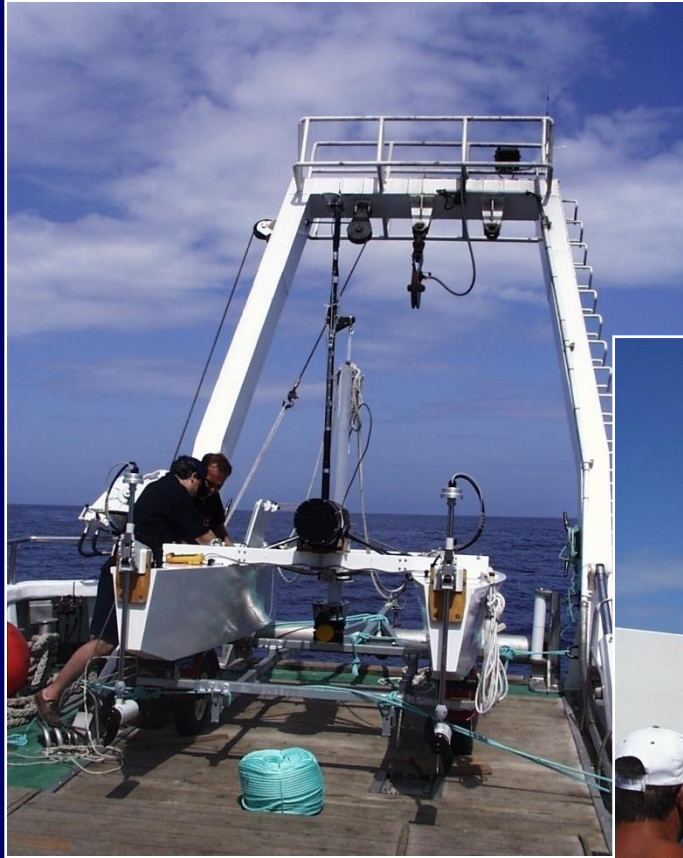
Em trânsito para o BDJC



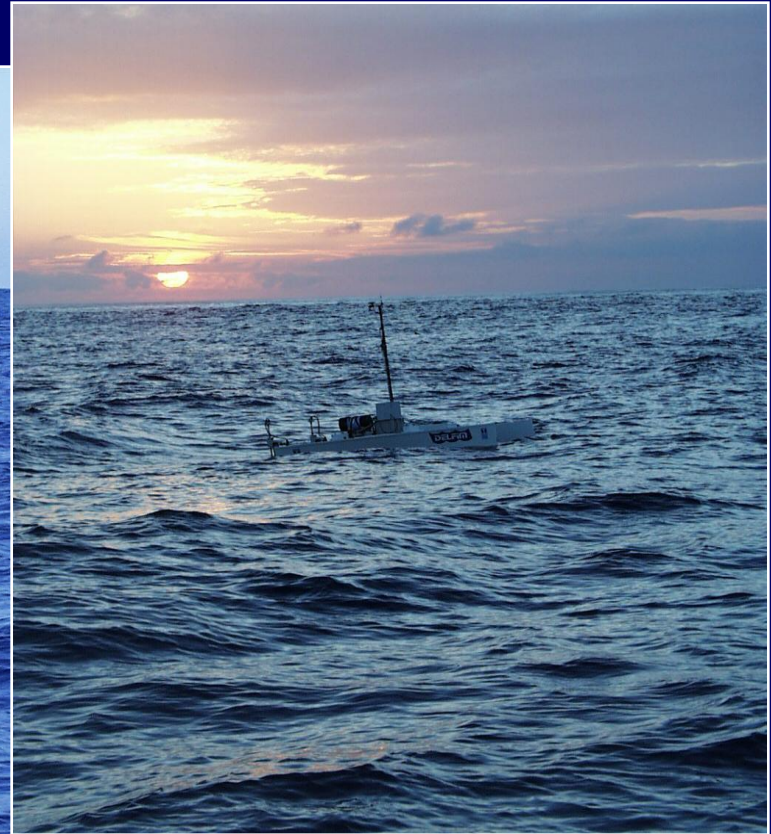
The Arquipélago



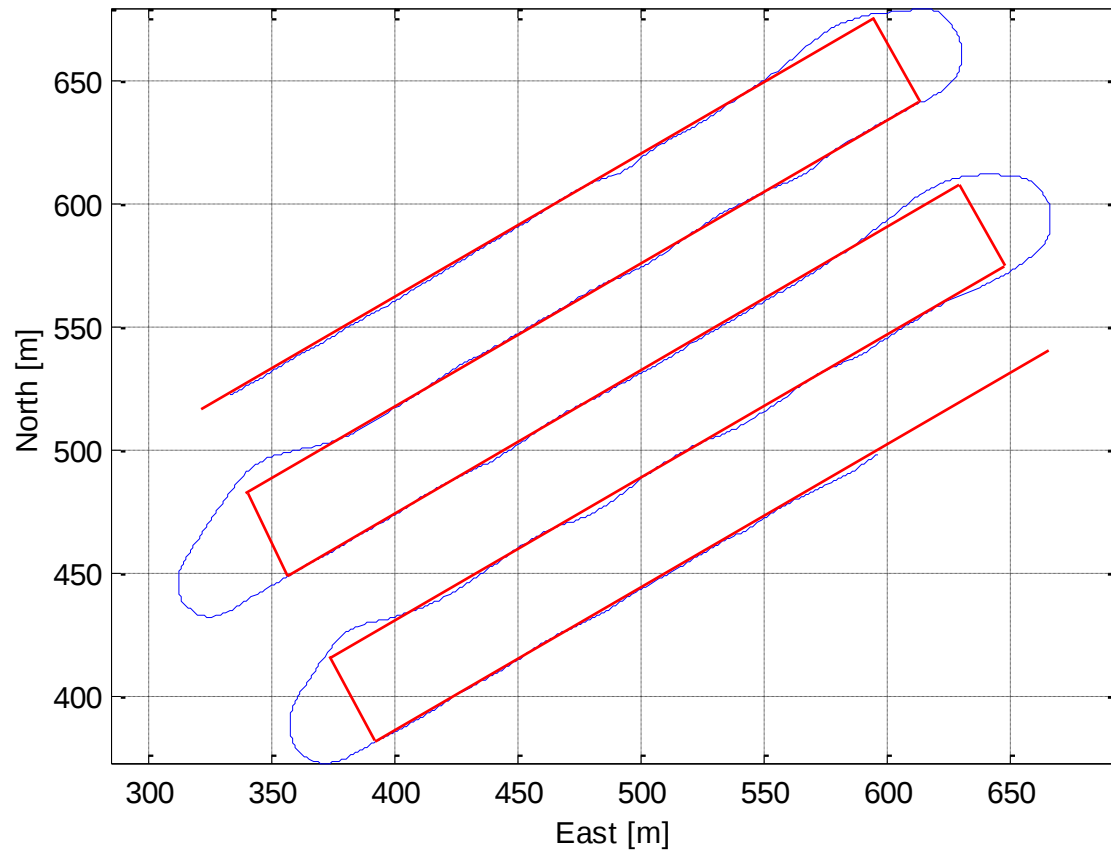
Operações



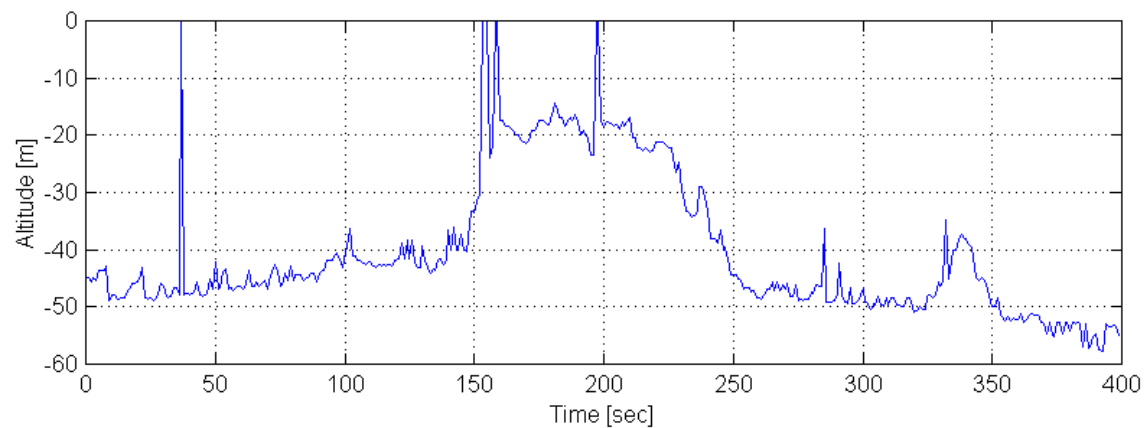
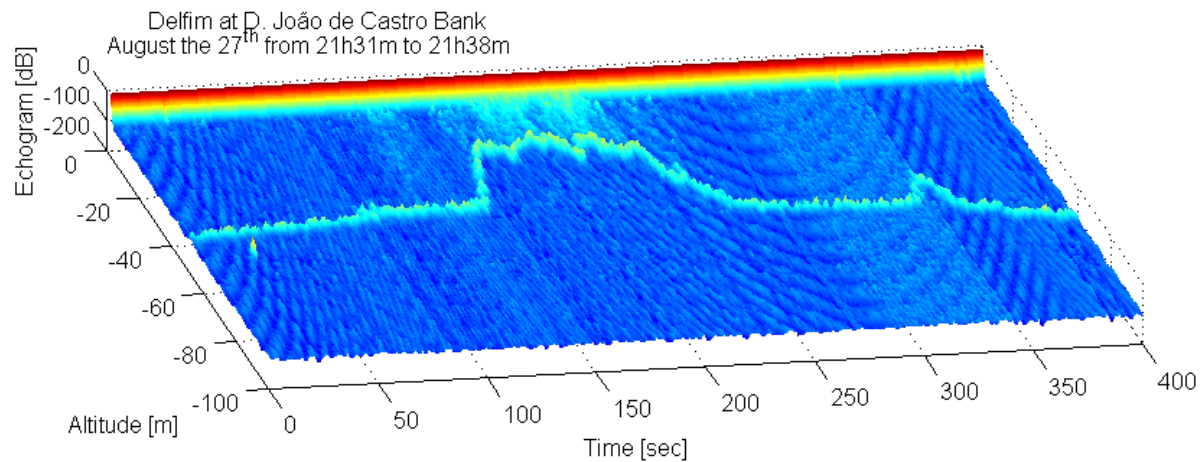
DELFIM



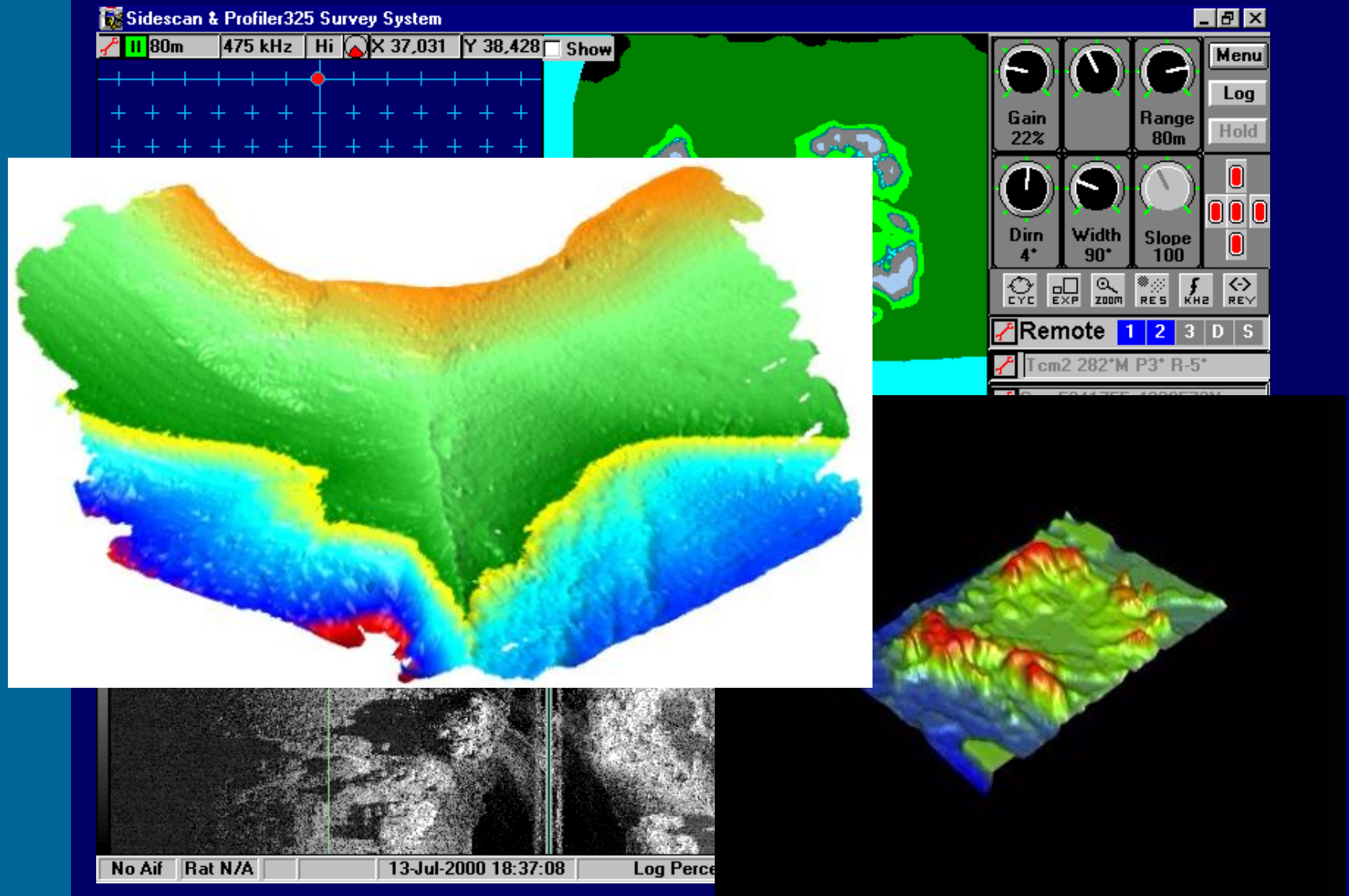
Fiadas Automáticas



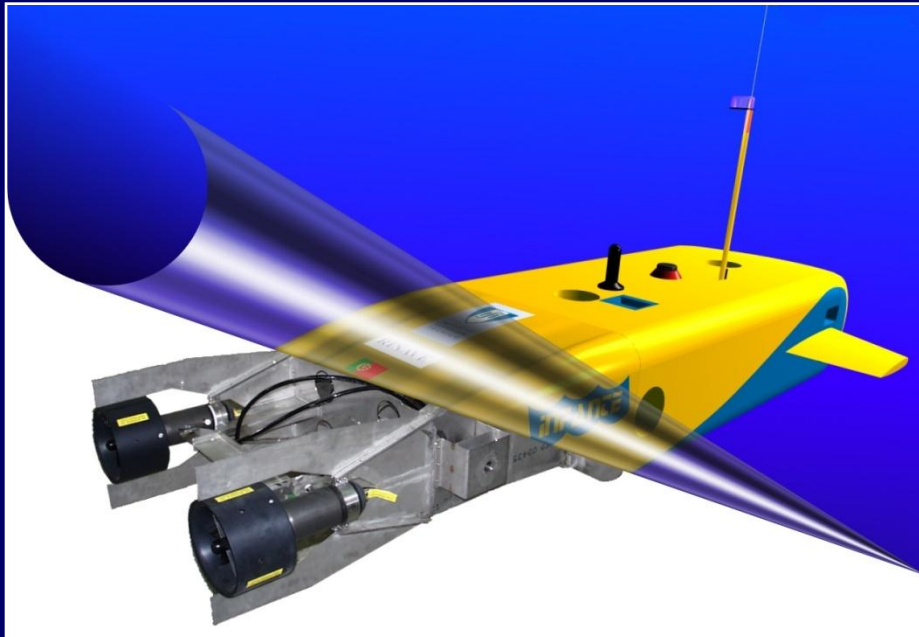
Dados acústicos



Sonar de Varrimento Lateral / Mapas



VSA INFANTE



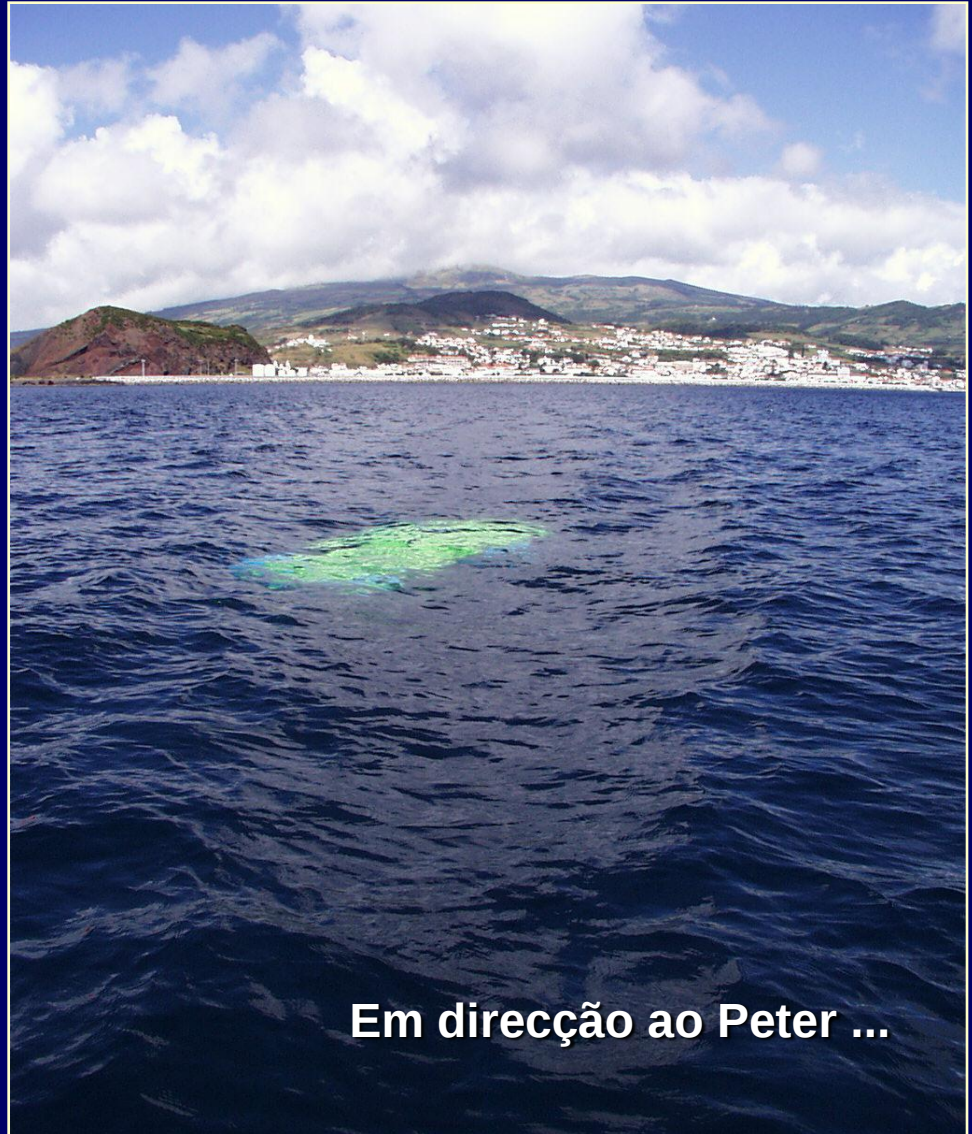
Aquisição automática de dados marinhos

Equipado com sistemas de navegação,
condução e controlo.

Operações nos Açores / 2002-2004

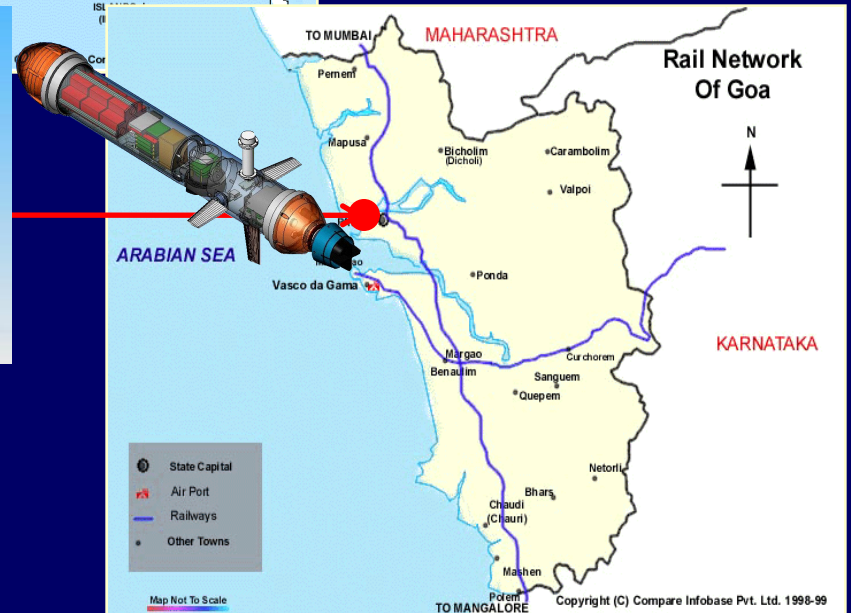
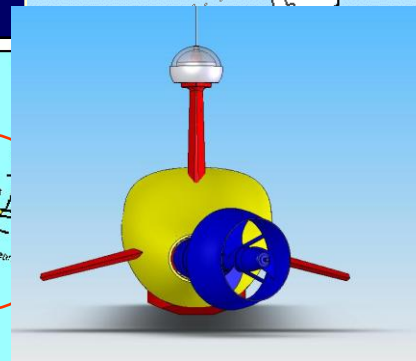
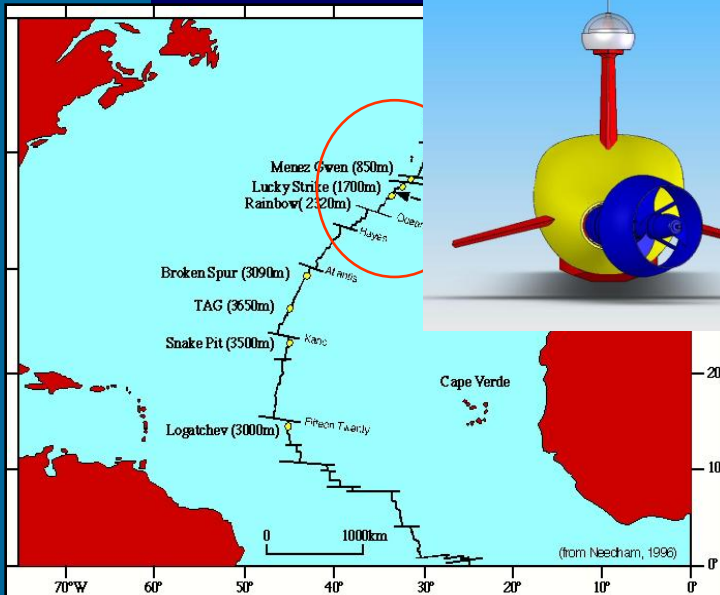


Lançamento



Em direcção ao Peter ...

Encontro com a Índia (1999-)



MAYA-Sub

Trabalho e testes na India



Maya
माया

MAYA-Sub

Protótipo I



*Projecto e desenvolvimento
conjunto: testes na India*

Maya माया

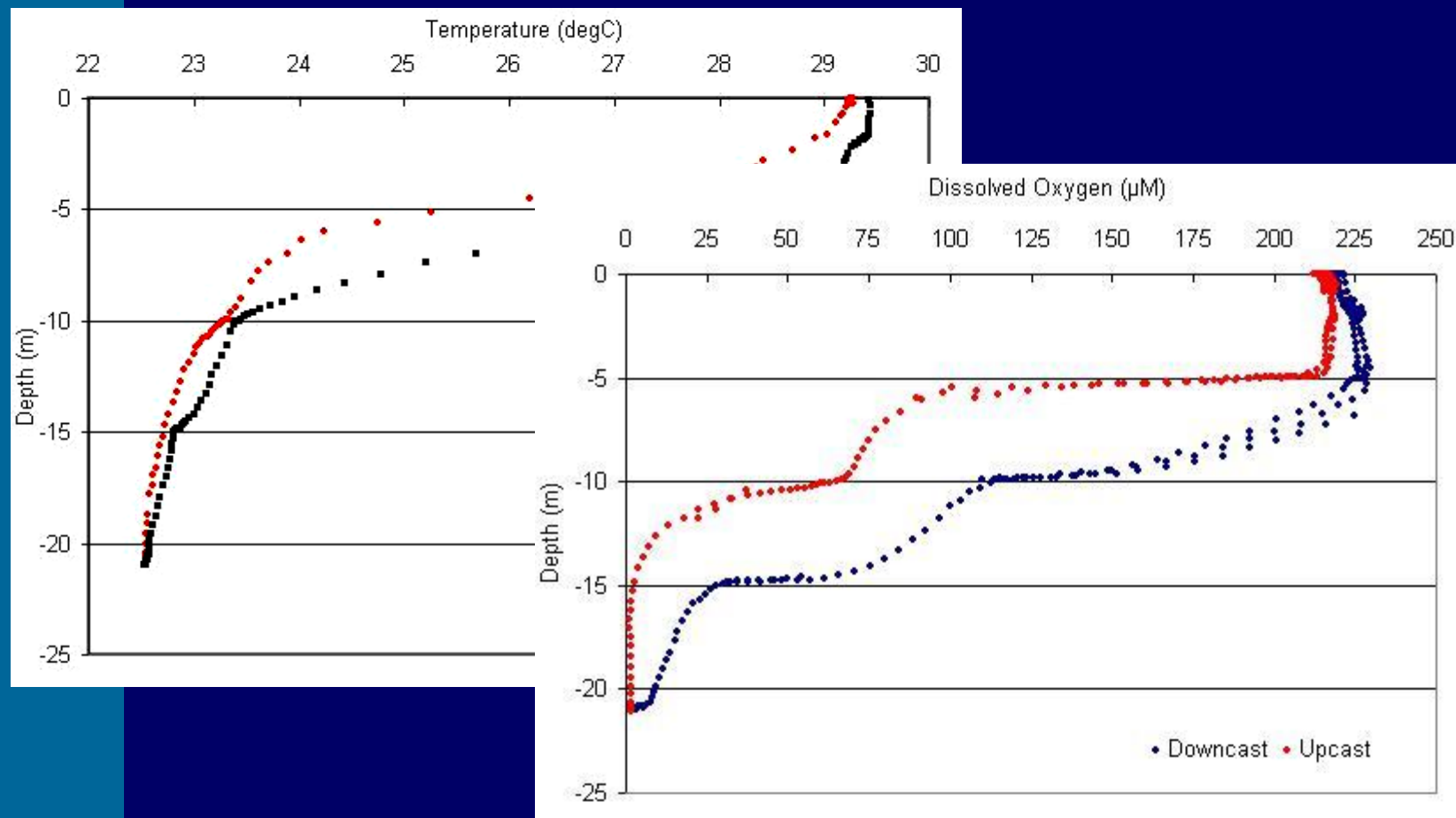
Missão em Idukki, Kerala, India



*AUV com sensores de Oxigénio,
Clorofila, Pressão, Turbidez,
Temperatura*

Maya माया

Missão em Idukki, Kerala, India



Primeira detecção de hepóxia utilizando um AUV!

Sensores para detecção e mapeamento remotos



S. Acústico 1

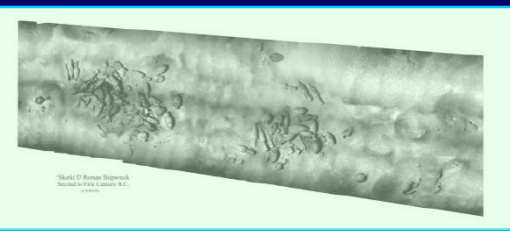
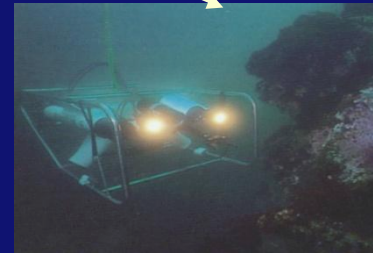
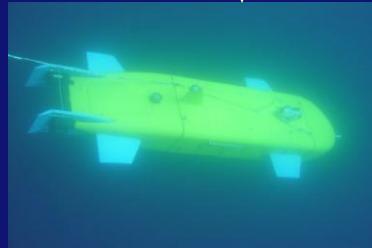
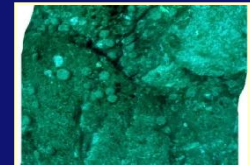
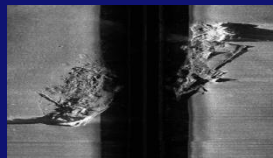
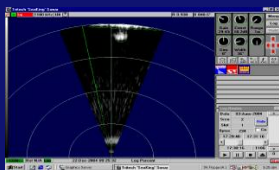


S. Acústico 2

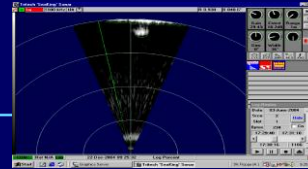
• • •



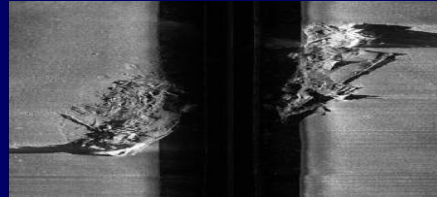
Visão



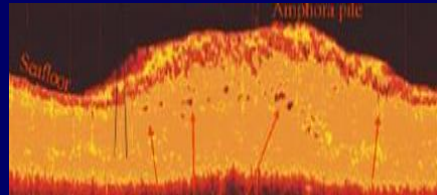
Dados geo-referenciados



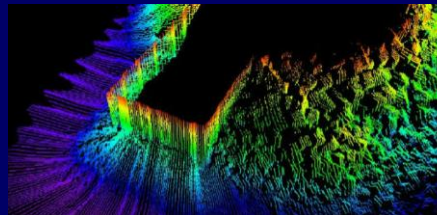
*Mechanically scanned
pencil beam sonar*



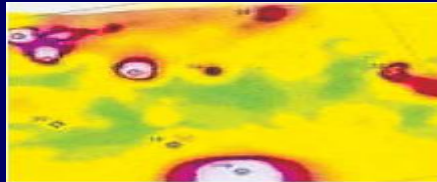
Sidescan sonar



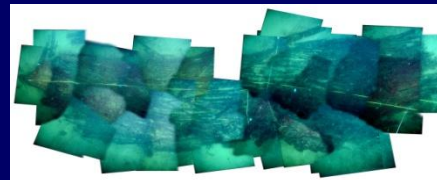
Subbottom profiler



Multibeam sonar



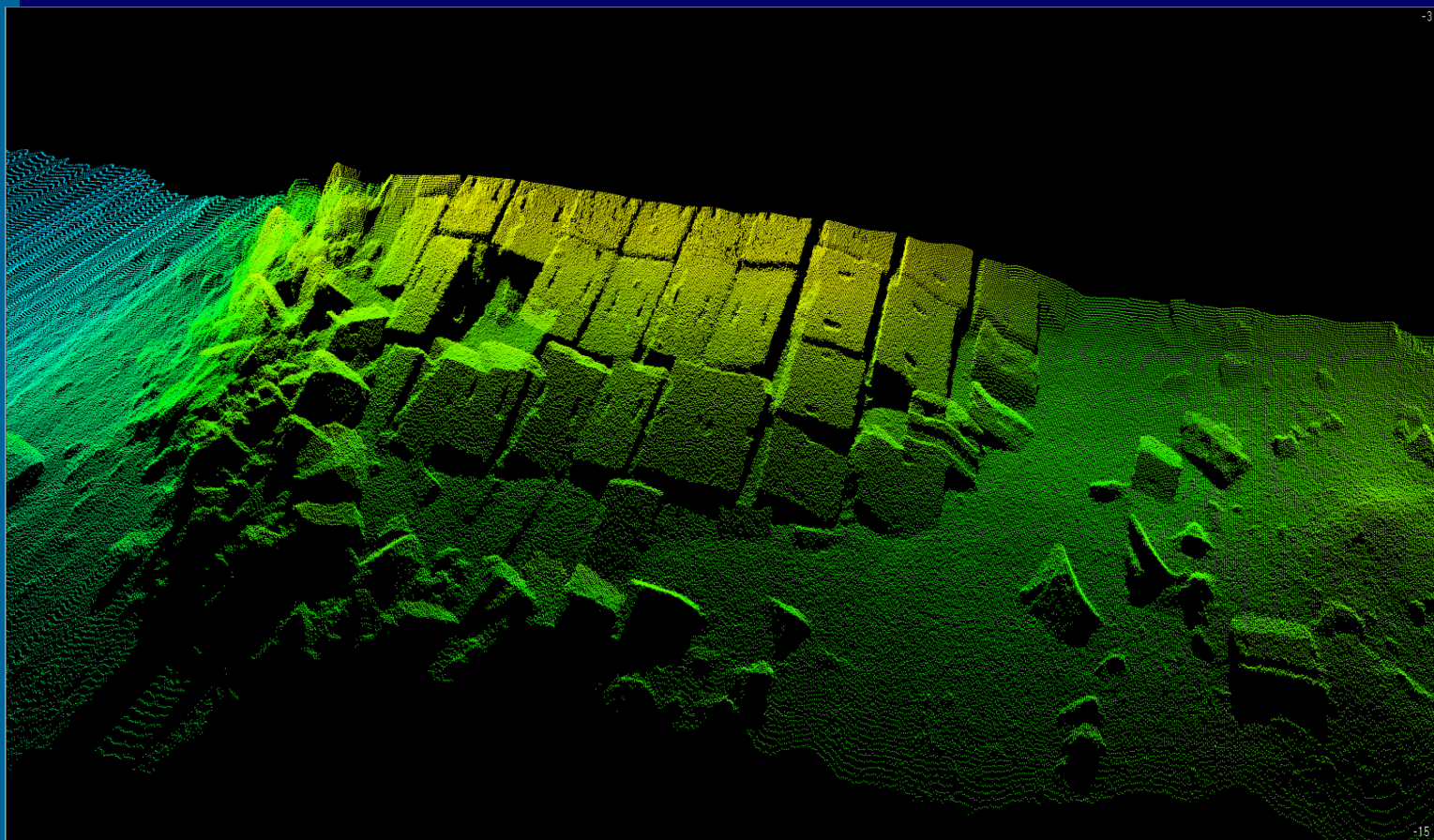
Magnetometer

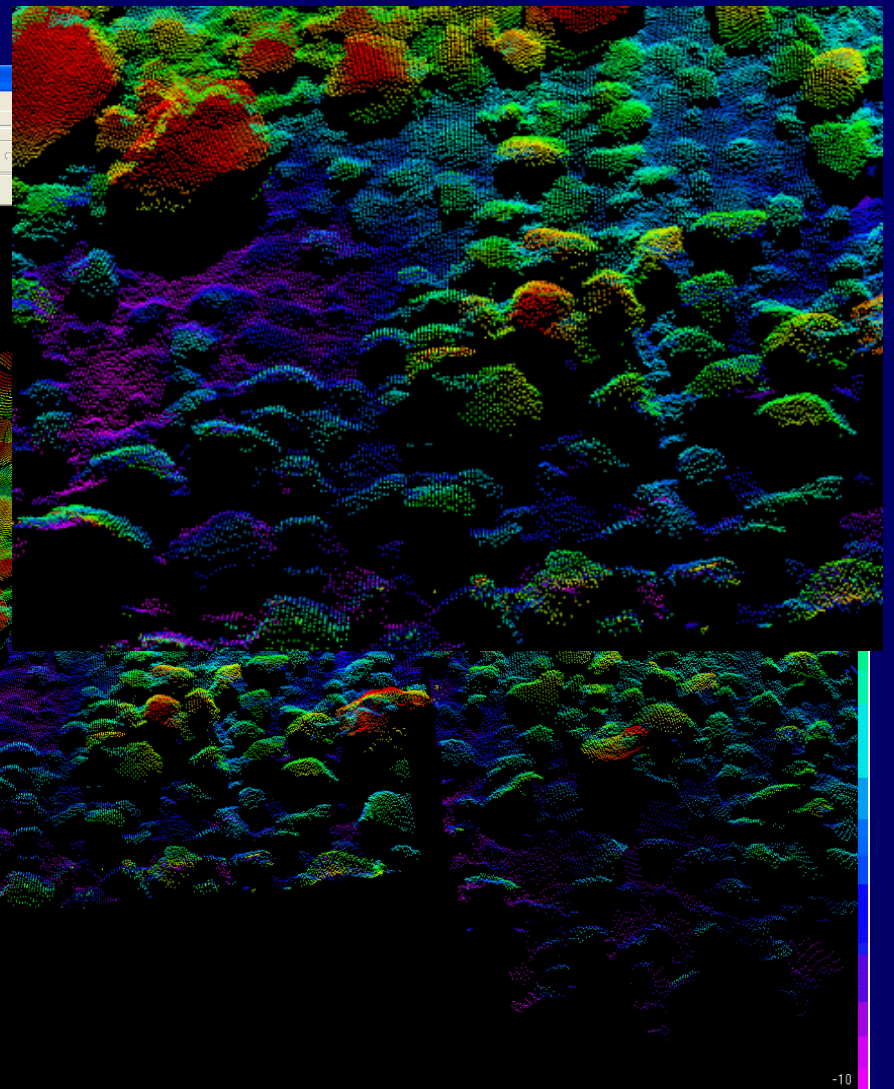
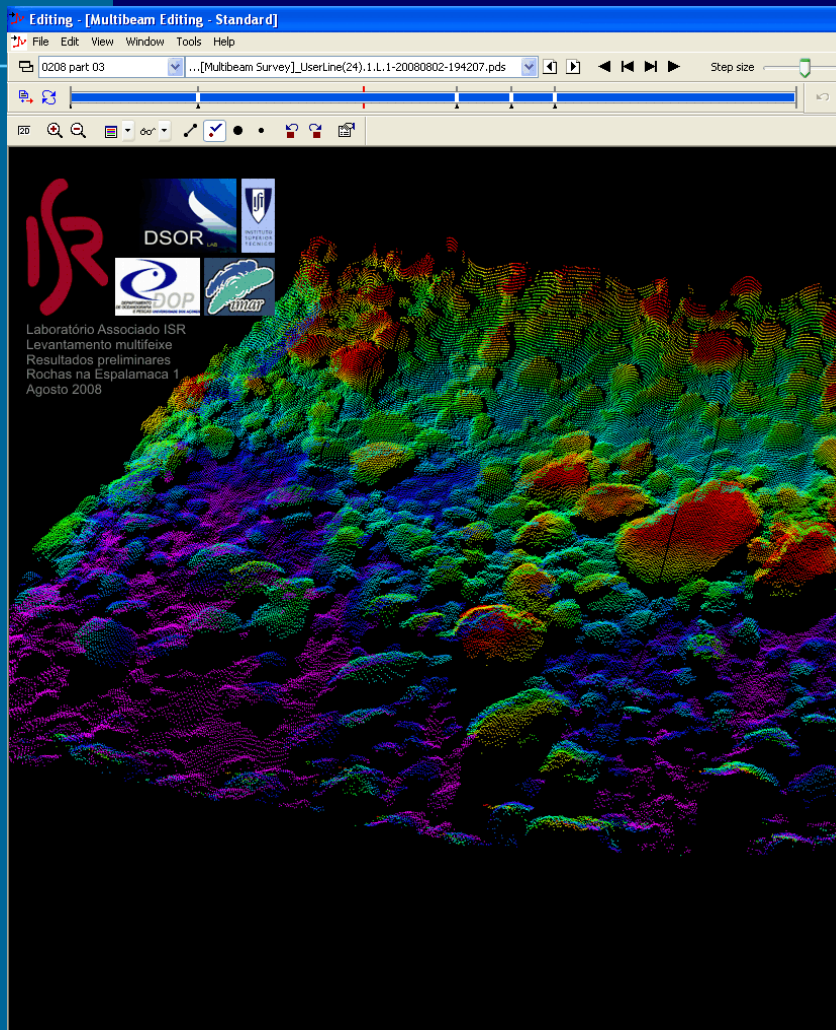


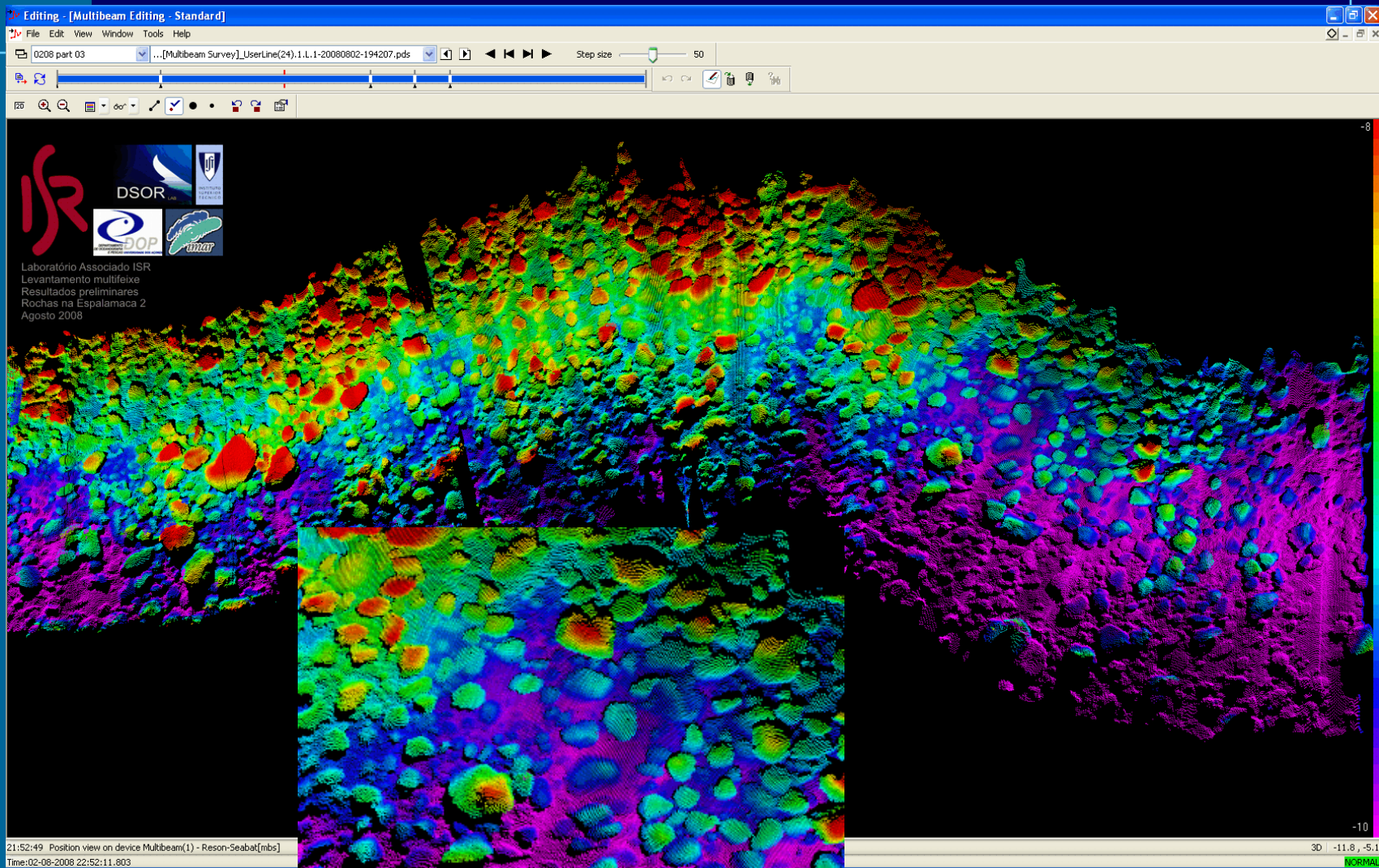
Still/Video camera

Mapeamento acústico (Sonda multifeixe)

**Imagem acústica de molhe
portuário – Sesimbra, 2007**



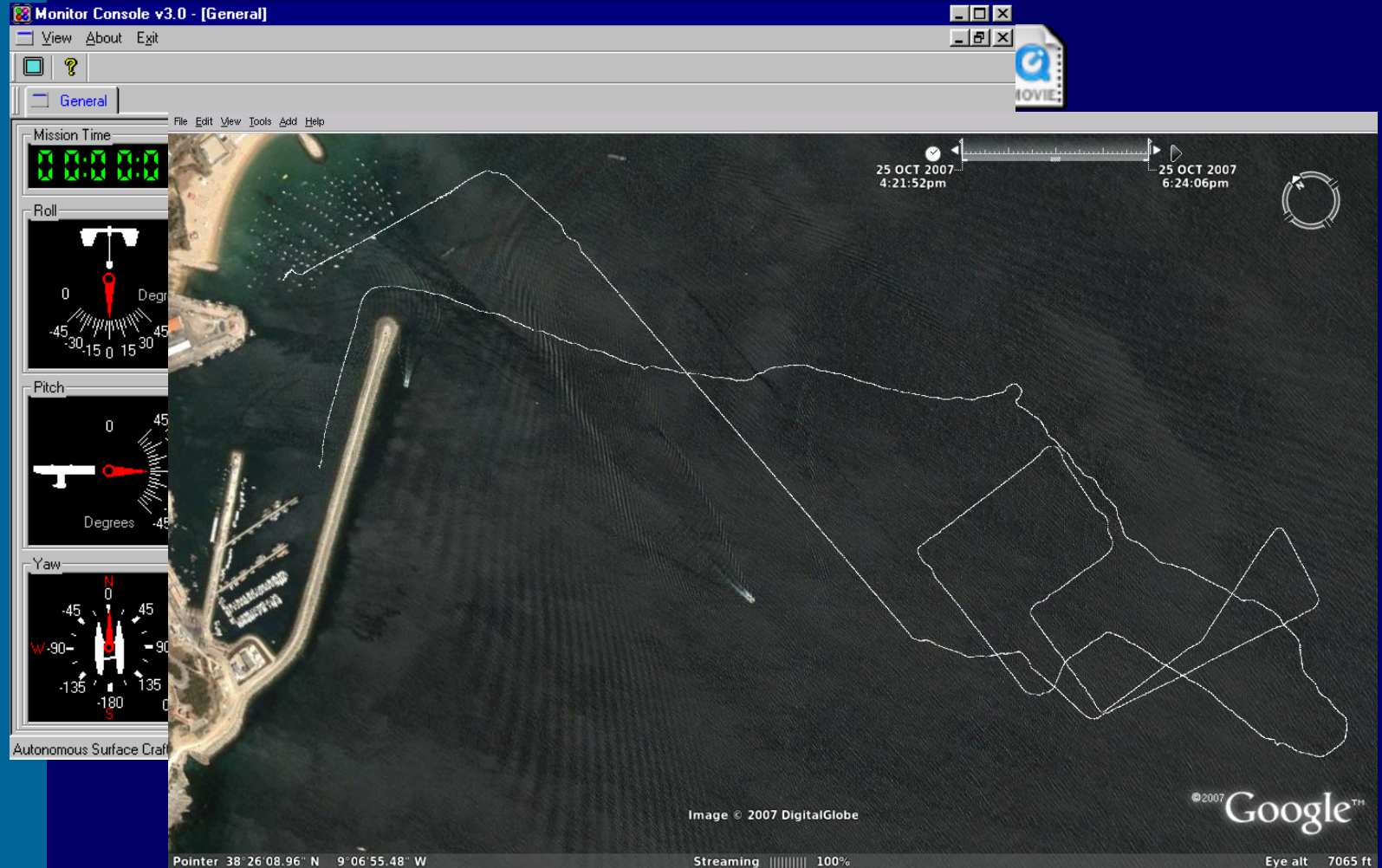




Operações com veículos autónomos

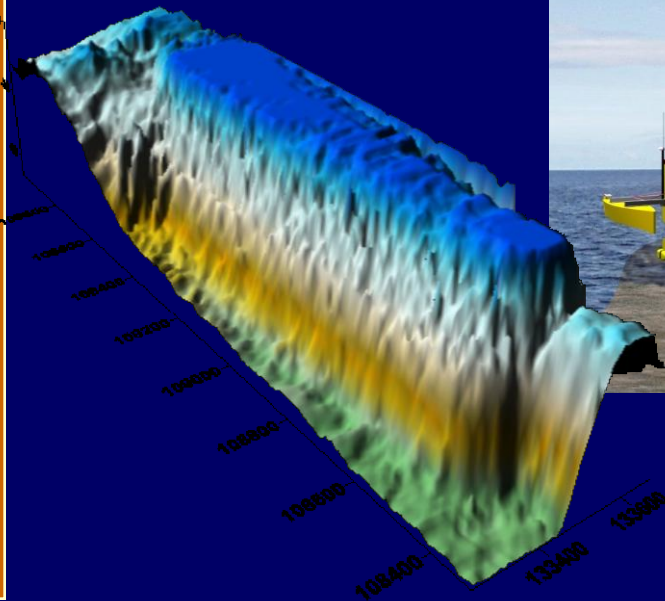
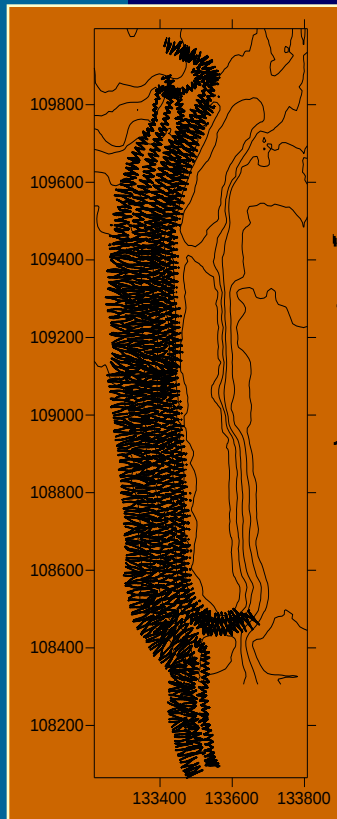


Veículos autónomos

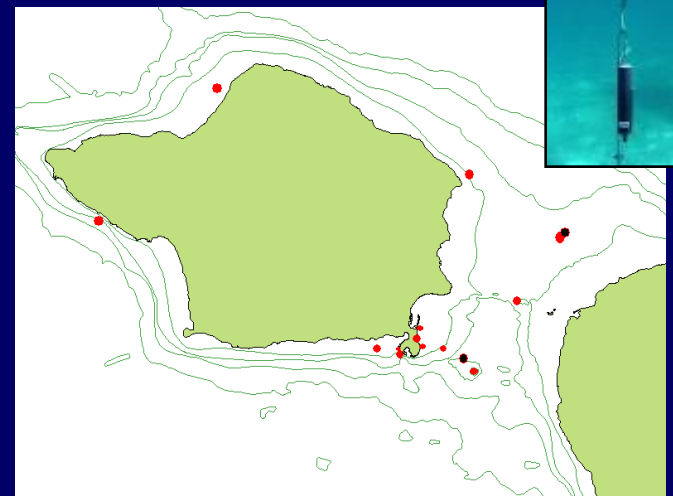


Tecnologias para o Estudo e Exploração dos Oceanos

MEDIRES: um instrumento para a monitorização de estruturas sei-submersas (AdI)

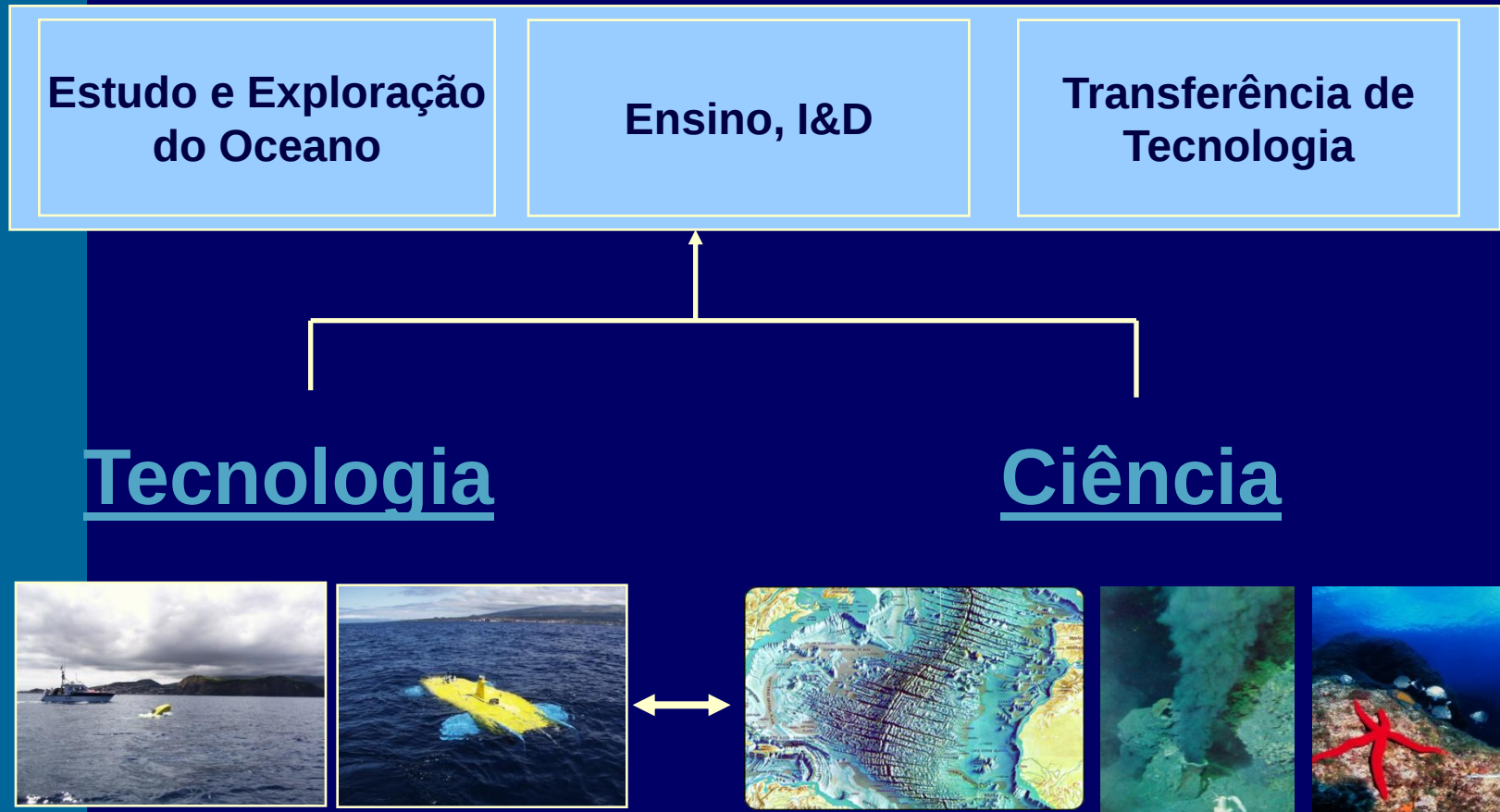


Telemetria Acústica e a Robótica Marinha



IMAR/DOP/
Univ. Açores

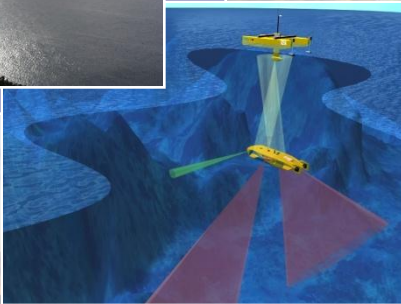
A Robótica Marinha: novas tecnologias para o estudo e exploração do oceano



FUTURO

Explorar a simbiose entre as ciências e as tecnologias do mar (incluindo a componente de *arqueologia marinha*)

Operação automática de frotas de veículos robóticos marinhos



Operação conjunta de veículos aéreos / marinhos

**“Autonomous sampling networks”
Redes marinhas de
aquisição de dados**

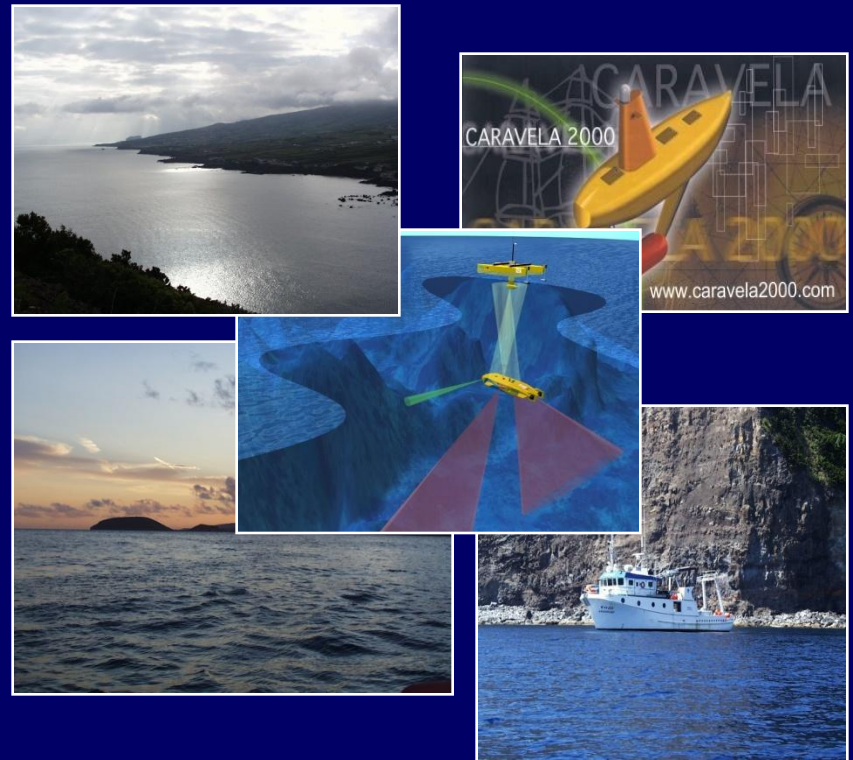
O Futuro

Assuntos excitantes para investigação.

**Produtos com forte impacto
nas ciências do mar, estudos
ambientais, e indústria.**

**Potencial para o
desenvolvimento de sistemas
para o estudo do mar
profundo**

**Área de excelência para atrair
jovens cientistas (tarefas
multidisciplinares)**





INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO

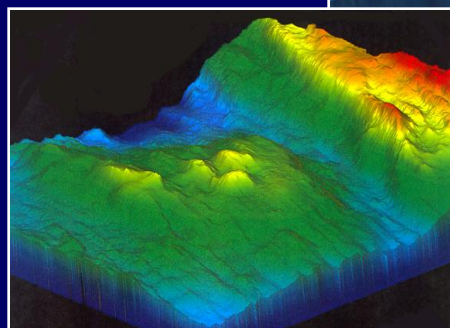
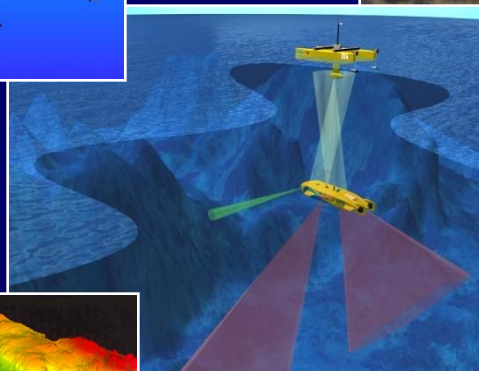
António Pascoal

<http://www.isr.ist.utl.pt>
antonio@isr.ist.utl.pt



ISR-Lab Associado
IST, Lisboa, Portugal

A Robótica Marinha: novas tecnologias para o estudo e exploração do oceano



Hypercluster do Mar - Que Futuro? Cascais, 24/09/09