



# MARINHA DO BRASIL

## COGESN

Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear



# CONJUNTURA SUL-AMERICANA



**12% DA SUPERFÍCIE TERRESTRE (17.819.100 km<sup>2</sup>)**

**6% DA POPULAÇÃO MUNDIAL (380 milhões)**

**25% DAS TERRAS AGRICULTÁVEIS**

**23% DAS RESERVAS DE ÁGUA DOCE**

**ENERGIA: AUTOSUFICIENTE**

# CONJUNTURA NACIONAL

**SUPERFÍCIE TERRESTRE – 8.5 MI km<sup>2</sup>**

**MUNDIAL: 5,7%** (5º país em extensão)

**AMÉRICA DO SUL: 47%**

**POPULAÇÃO – 191 milhões**

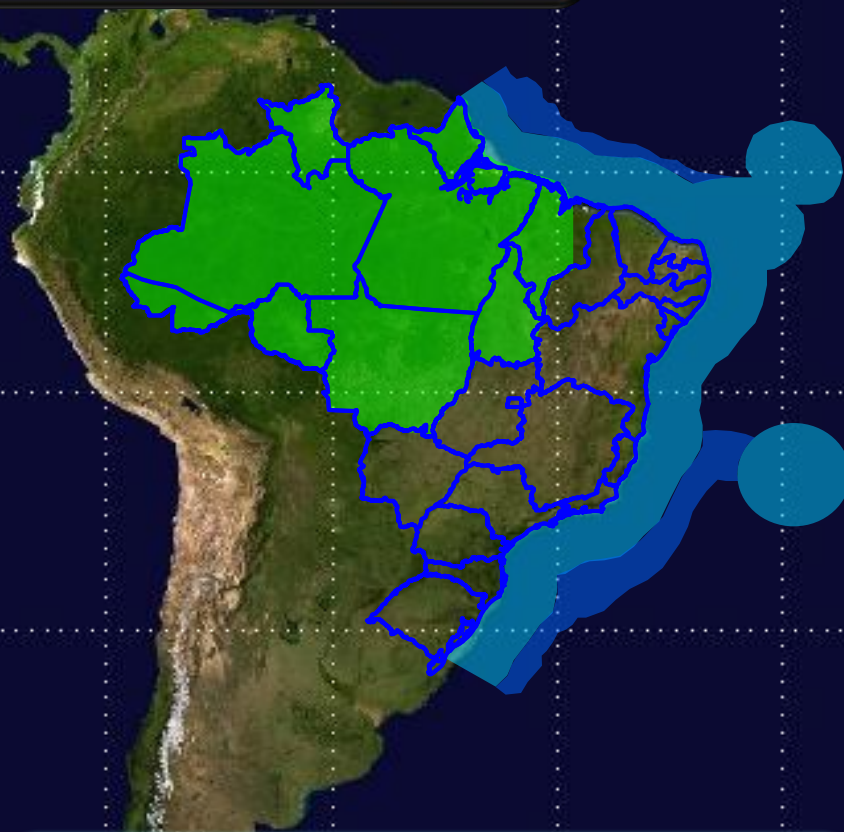
**MUNDIAL: 3,18%** (5º país em pop.)

**AMÉRICA DO SUL: 50%**

**RESERVAS DE ÁGUA DOCE**

**MUNDIAL: 12%**

**AMÉRICA DO SUL: 48%**



**TERRAS AGRICULTÁVEIS 45%**

**ENERGIA AUTOSUFICIENTE**

**RENOVÁVEL: 46%**

**NÃO RENOVÁVEL: 54%**



# **AMAZÔNIA AZUL**

**O que significa?**

**Qual a importância para o Brasil?**

**Como proteger?**

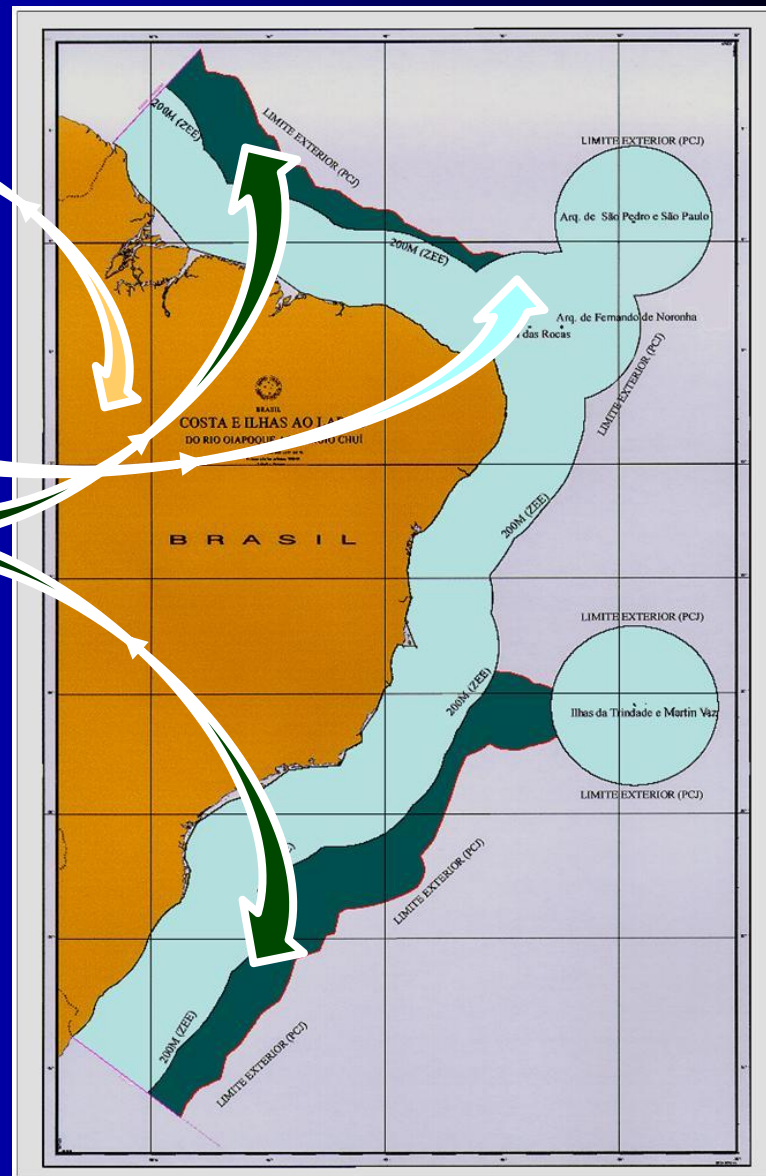


## Amazônia Azul – O que significa?

| Brasil                                      | Área km <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------|----------------------|
| Território                                  | 8.500.000            |
| Zona Econômica Exclusiva ZEE                | 3.539.919            |
| Extensão da Plataforma Continental          | 911.847              |
| ZEE +<br>Extensão da Plataforma Continental | 4.451.766            |



Amazônia  
Azul



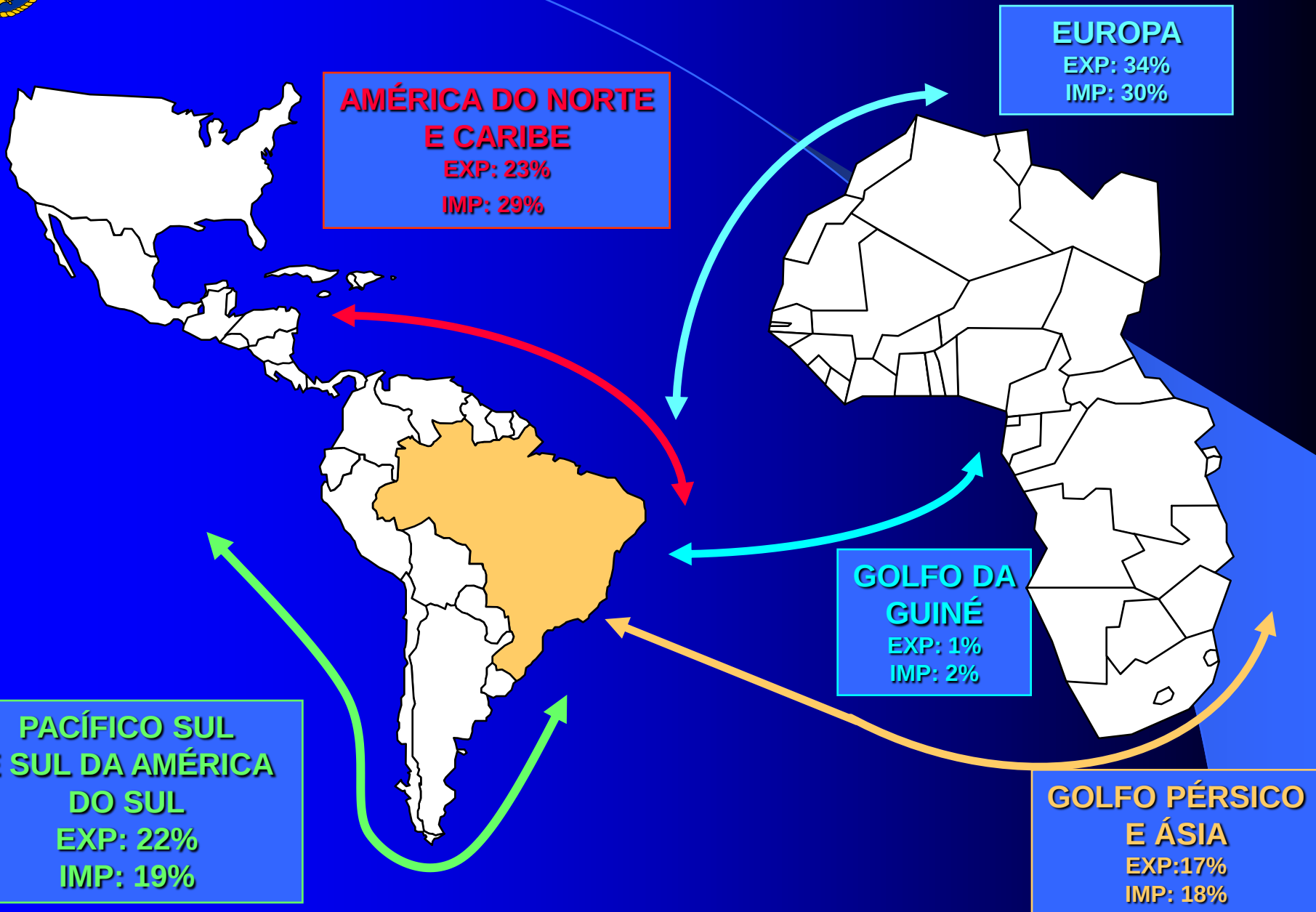


# O QUE EXISTE NA AMAZÔNIA AZUL?

- Transporte de mais de 90% das exportações e importações



# GLOBAL TRADER



# PRINCIPAIS PORTOS





# O QUE EXISTE NA AMAZÔNIA AZUL?

- Transporte de mais de 90% das exportações e importações
- **Recursos minerais:**
  - **Petróleo (geração de empregos)**
  - **Nódulos Polimetálicos**
    - ex: ouro, diamante, cobre, ferro, manganês, enxofre, cobalto, etc

# Amazônia Azul

## Produção Petróleo e Gás

- **112 plataformas**
- **90% do total nacional**
- **1,9 milhões de barris/dia**
- **US\$ 3,59 bilhões/mês**



# Bacia de Campos

**Bacia de Santos**



**Pré -Sal**



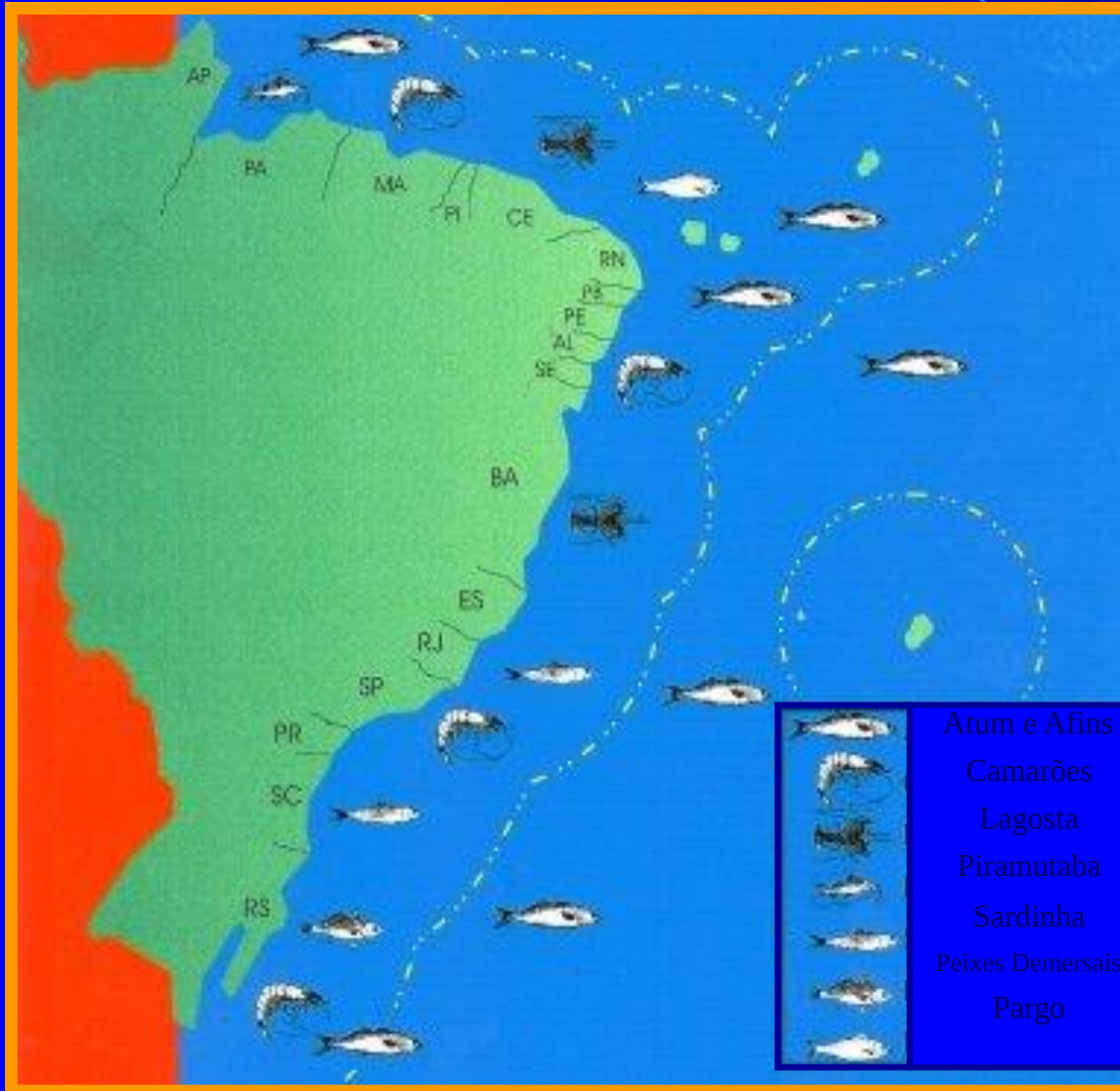


# O QUE EXISTE NA AMAZÔNIA AZUL?

- Transporte de mais de 90% das exportações e importações
- Recursos minerais:
  - Petróleo (geração de empregos)
  - Nódulos Polimetálicos
    - ex: ouro, diamante, cobre, ferro, manganês, enxofre, cobalto, etc
- **Pesca**



# PESCADO



## Hoje

985.000 ton/ano

## Médio Prazo

(próximos 4 anos)

1.450.000 ton/ano





# PODER NAVAL BRASILEIRO

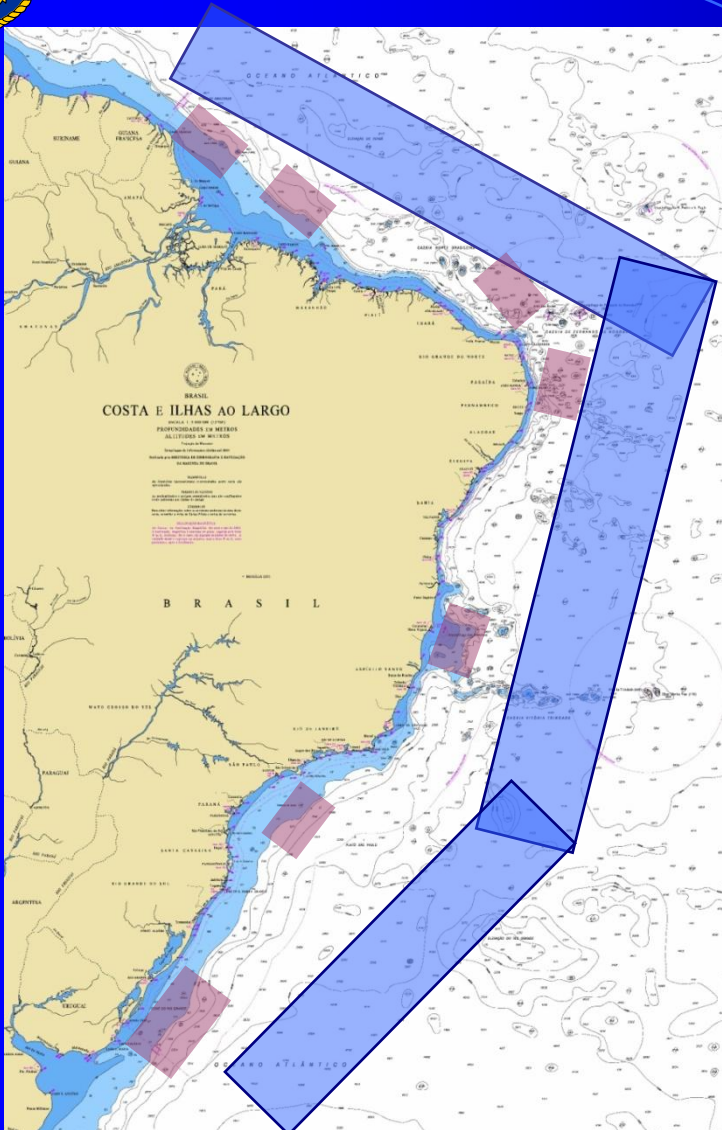
## A MISSÃO

**“Garantir, no mar, a soberania,  
a integridade territorial e  
os interesses do Brasil”.**

Como cumprir?



# A NECESSIDADE ESTRATÉGICA DA MB



A **defesa** da integridade **territorial**,  
da **soberania** e dos  
**interesses marítimos** do Brasil,  
aliados ao **custo x benefício**,  
**requer**  
a posse de **submarinos**  
convencionais e  
com propulsão nuclear.

Estratégia Nacional de Defesa - END



# Estratégia Nacional de Defesa (END)

Decreto nº 6.703, 18/12/08

Em relação à **Marinha do Brasil** (ProSub):

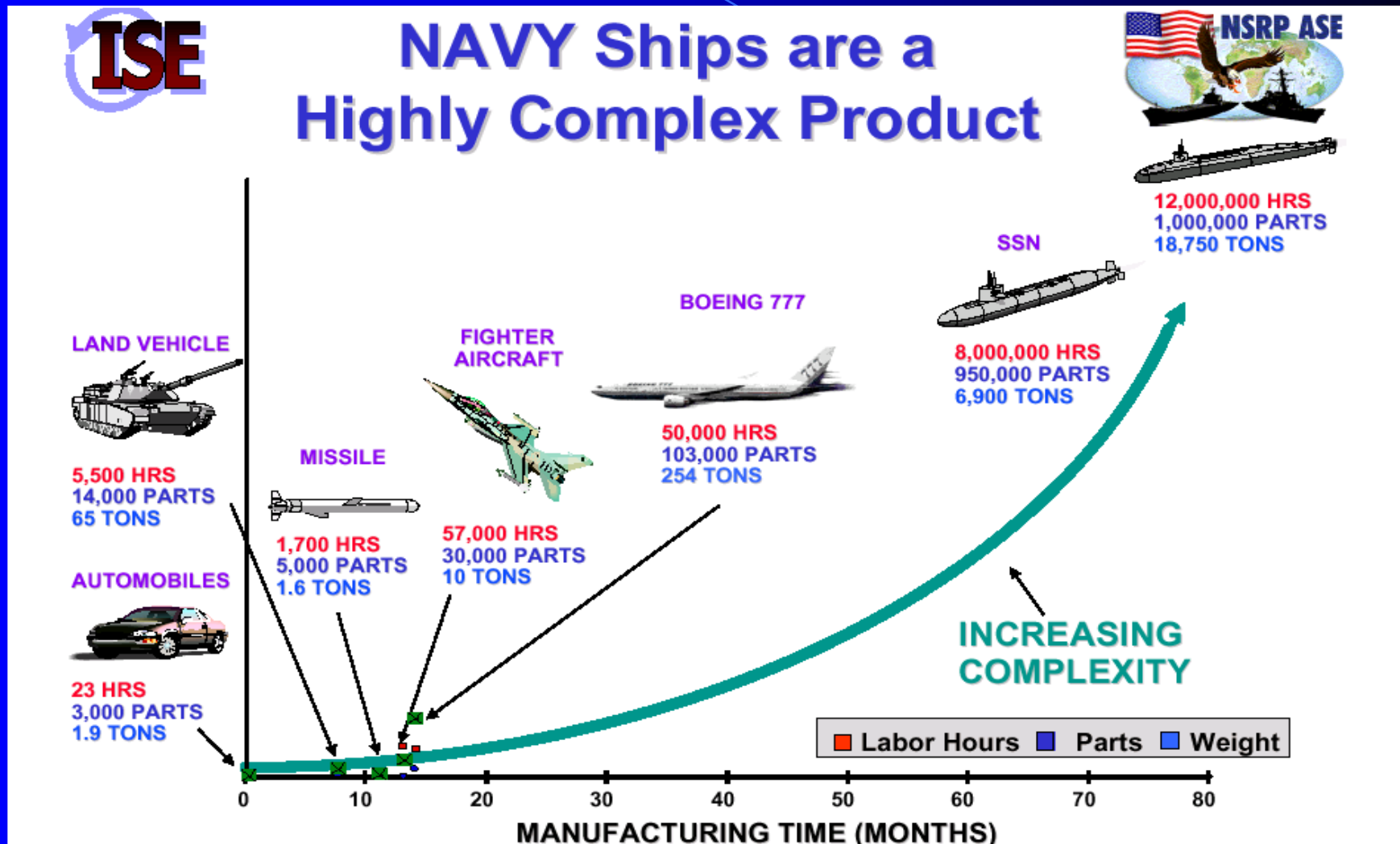
- ☐ Assegurar os **meios para negar o uso do mar**;
- ☐ Ter uma Força Naval composta de **submarinos convencionais e de propulsão nuclear**; e
- ☐ Ter a **capacidade de projetar e de fabricar submarinos** (convencional e nuclear), com investimentos e parcerias necessárias

## Dissuasão!



# O GRANDE DESAFIO

(Complexidade tecnológica e logística)



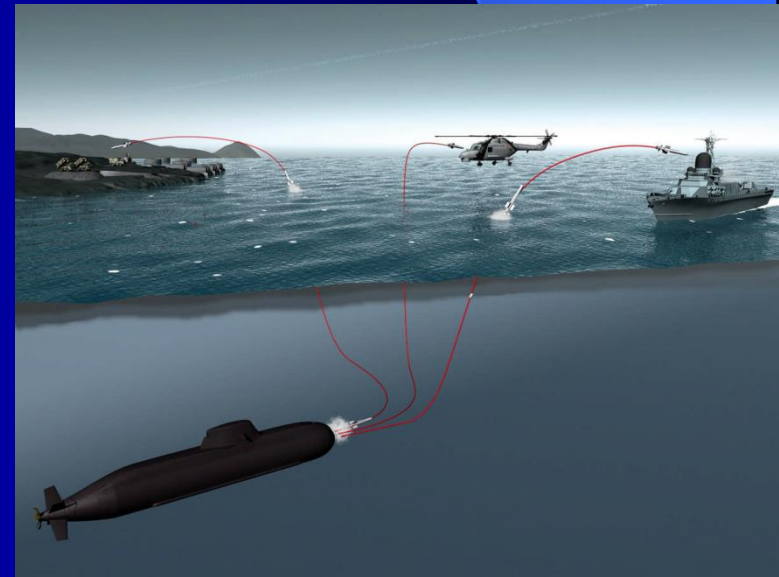
(NSRP ASE – National Shipbuilding Research Program - Advanced Shipbuilding Enterprise)



# SUBMARINOS

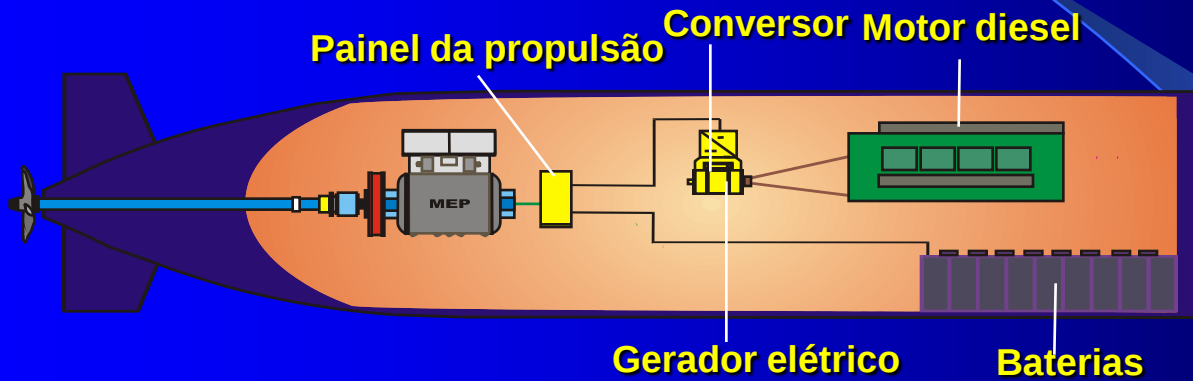
## PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Capacidade de **ocultação**
- Elevada capacidade de **detecção passiva**
- Poder de **destruição**
- **Mobilidade** tridimensional
- Relativa **independência** dos problemas ambientais





# O SUBMARINO CONVENCIONAL



Convencional

Propulsão Diesel-Elétrica

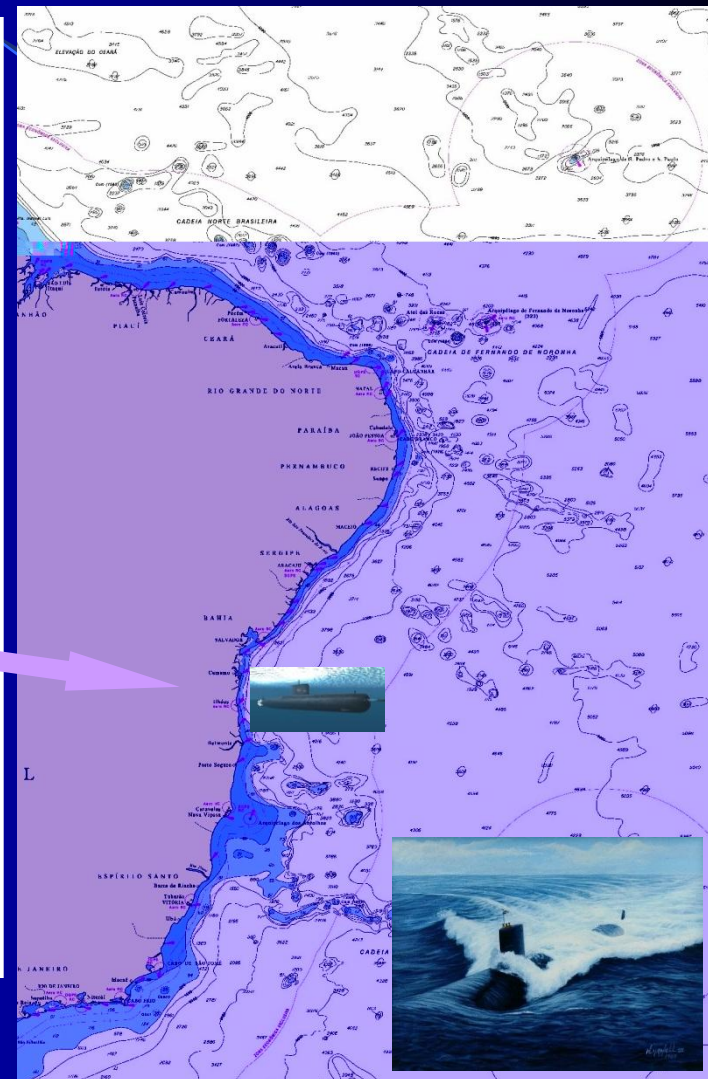




# O SUBMARINO CONVENCIONAL

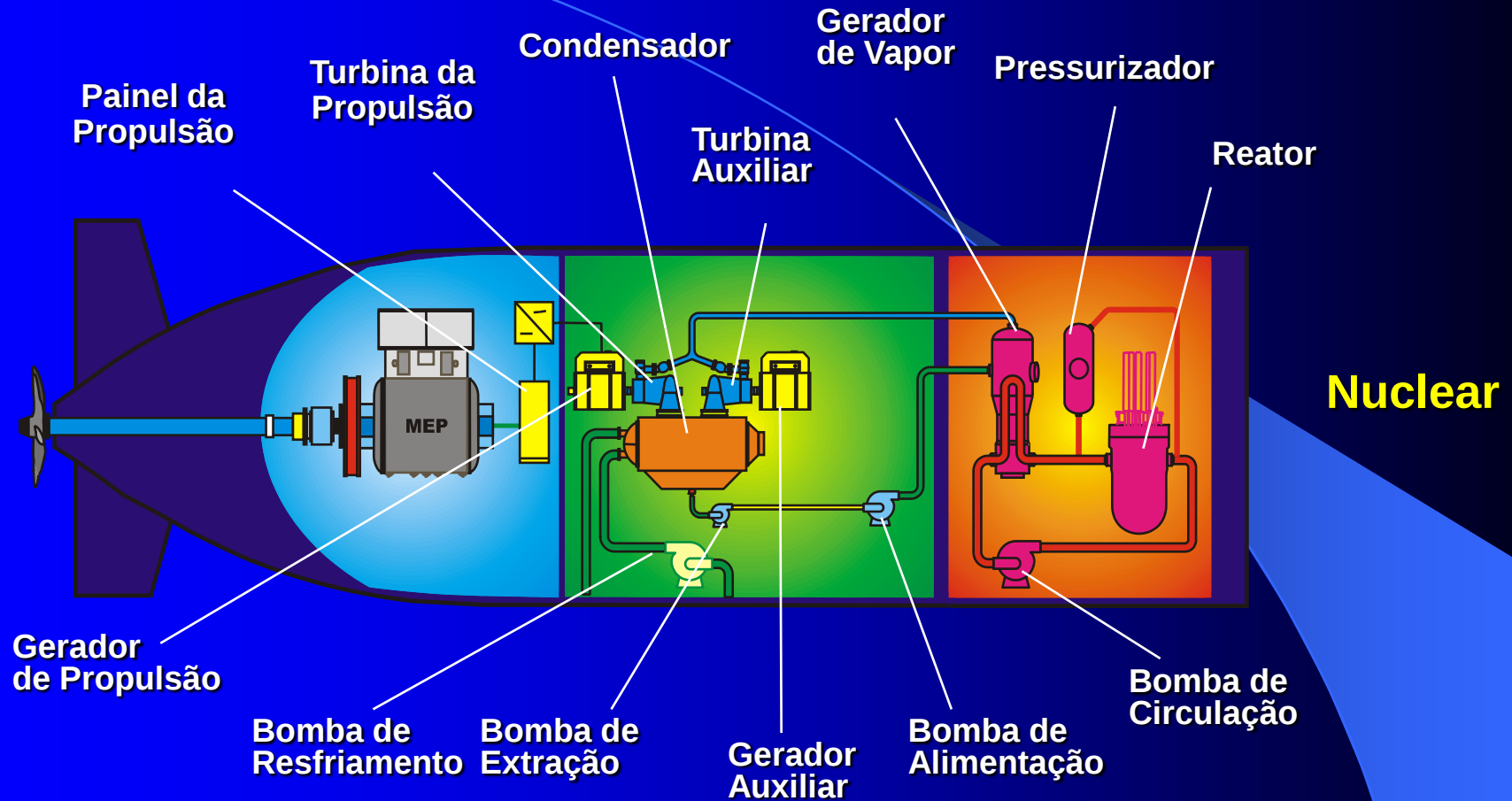
## CARACTERÍSTICAS

- **propulsão** com energia gerada em instalação **diesel-elétrica**
- dependem do **ar atmosférico**
- deslocam-se **lentamente**
- empregados em **tocaia**s
- adequados para uso em **áreas litorâneas**





# SUBMARINOS COM PROPULSÃO NUCLEAR

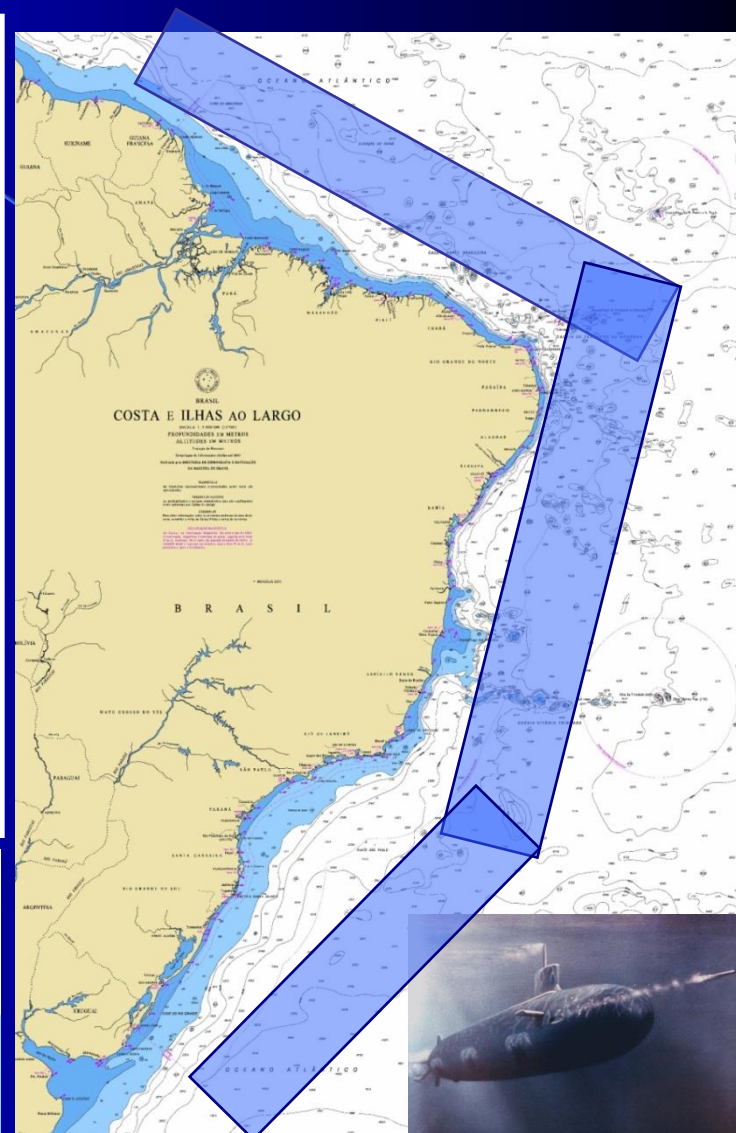
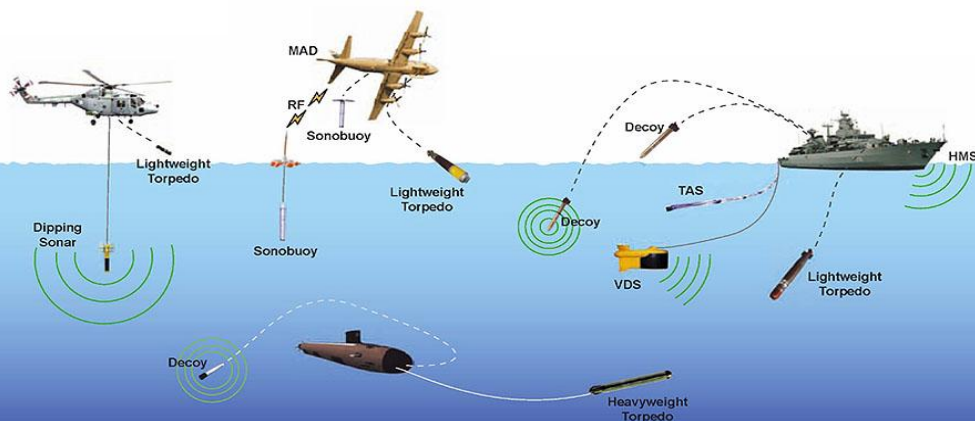




# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR

## CARACTERÍSTICAS

- propulsão com energia proveniente de um **reator nuclear** (independente do ar)
- **mobilidade**: elevadas velocidades por tempo indeterminado
- cobrem **grandes áreas geográficas**
- defesa em profundidade, nas **águas azuis**

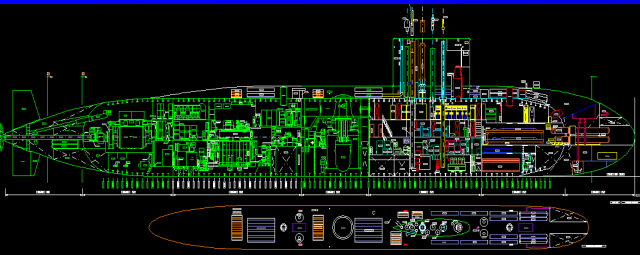
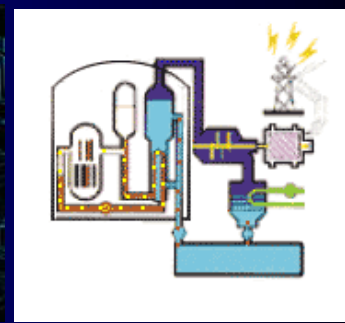




# PREPARAÇÃO



# PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA - (PNM)



Submarino Nuclear Brasileiro



SNB 'Álvaro Alberto' - SN10

Tem como objetivo o *desenvolvimento de capacitação tecnológica nacional* na *produção de combustível* nuclear e no *projeto, construção, comissionamento, operação e manutenção de reatores* núcleo-elétricos tipo PWR .



# PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## MNM - CTMSP

Dividido em dois grandes projetos:

### Ciclo do Combustível

garantir que não dependamos de fornecimento externo em nenhuma das fases de obtenção. (**autosuficiência**)

### LABGENE

busca não só a ***fabricação e montagem de uma planta nuclear de propulsão***, mas, também, permitir a coleta de dados para projeto e o **treinamento das futuras guarnições** de submarinos nucleares.



# A CONQUISTA DAS TECNOLOGIAS DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DE MEIOS NAVAIS

- Construção de navios de superfície (anos 70)
  - 6 Fragatas Classe Niterói
- Projeto e construção de navios de superfície (anos 80/90)
  - Navio Escola Brasil
  - 4 corvetas Classe Inhaúma
  - 1 corveta Classe Barroso



## Construção de submarinos convencionais (anos 80/90)

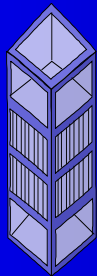
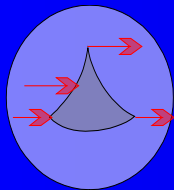
- 4 submarinos classe Tupi
- 1 submarino classe Tikuna



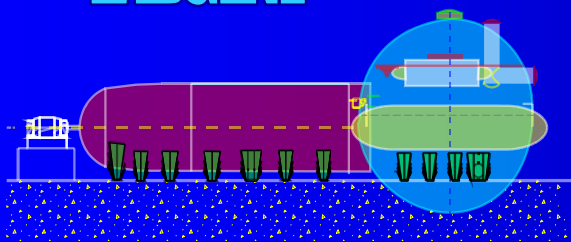


# PNM

## PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL

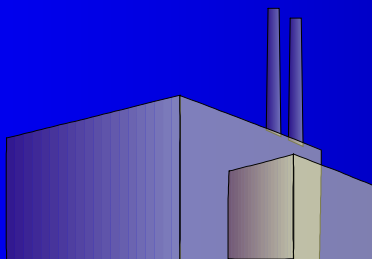


## PROTÓTIPO EM TERRA LABGENE



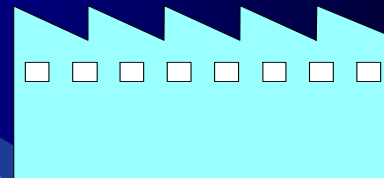
## INFRA-ESTRUTURA

- APOIO TÉCNICO
- LABORATÓRIOS
- OFICINAS

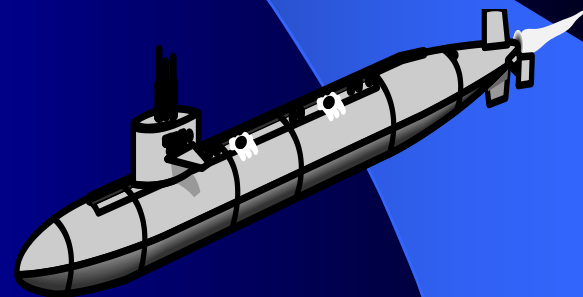


# PROSUB

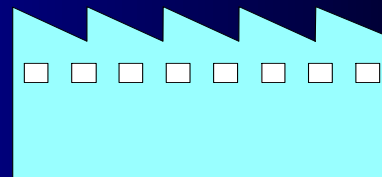
## BASE NAVAL



## SUBMARINO



## ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO



P  
R  
O  
J  
E  
T  
O



# Contratos Gerenciados pela COGESN

Três **grandes acordos** deram origem a alguns **Contratos Comerciais**, organizados entre JAN e SET2009, assinados entre a Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM) e diversos parceiros comerciais, que respaldam o PROSUB:

- Contrato **Submarinos Convencionais (S-BR)**;
- Contrato **Projeto e Construção de um EBN / UFEM**;
- Contrato **Submarino Nuclear (SN-BR)**; e
- Contrato **Transferência de Tecnologia (ToT)**.



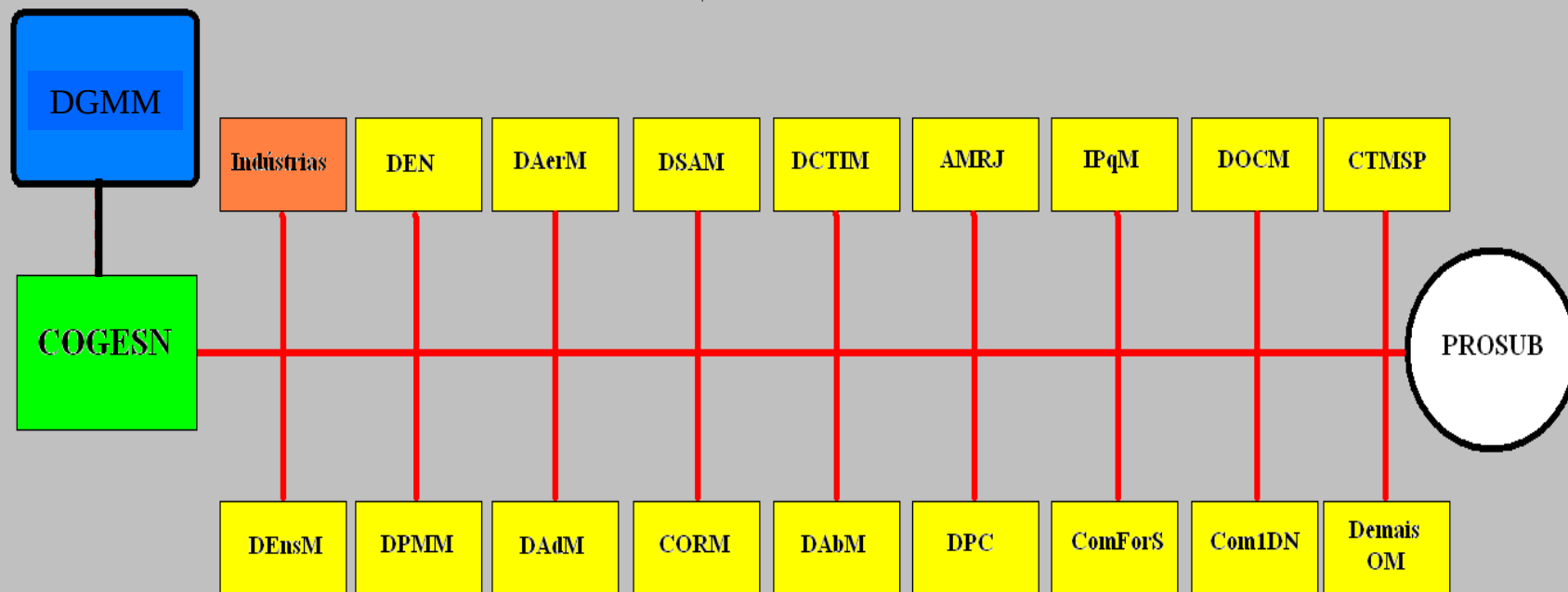
# PARCEIROS (COMERCIAIS)

- **DCNS** – Empresa Estatal Francesa de Projeto e Construção Naval, vinculado à Direction Générale de l’Armement (DGA), órgão do Ministério da Defesa da França, detentora da tecnologia de projeto e construção de submarinos;
- **CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRETCH (CNO)** – responsável pela construção de:
  - Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM);
  - Estaleiros - construção e manutenção de submarinos; e
  - Base Naval – apoio aos submarinos
- **ITAGUAÍ CONSTRUÇÕES NAVAIS (ICN)** – Sociedade de Propósito Específico (SPE) formada pela CNO e DCNS, tendo a Marinha do Brasil (MB) uma ação *Golden Share*, para a construção de:
  - 04 submarinos convencionais e 01 de propulsão nuclear.
- **CONSÓRCIO BAÍA DE SEPETIBA (CBS)** - formado pela CNO e DCNS que presta apoio gerencial referente a interface e integração dos contratos, utilizando ferramentas modernas de gestão.



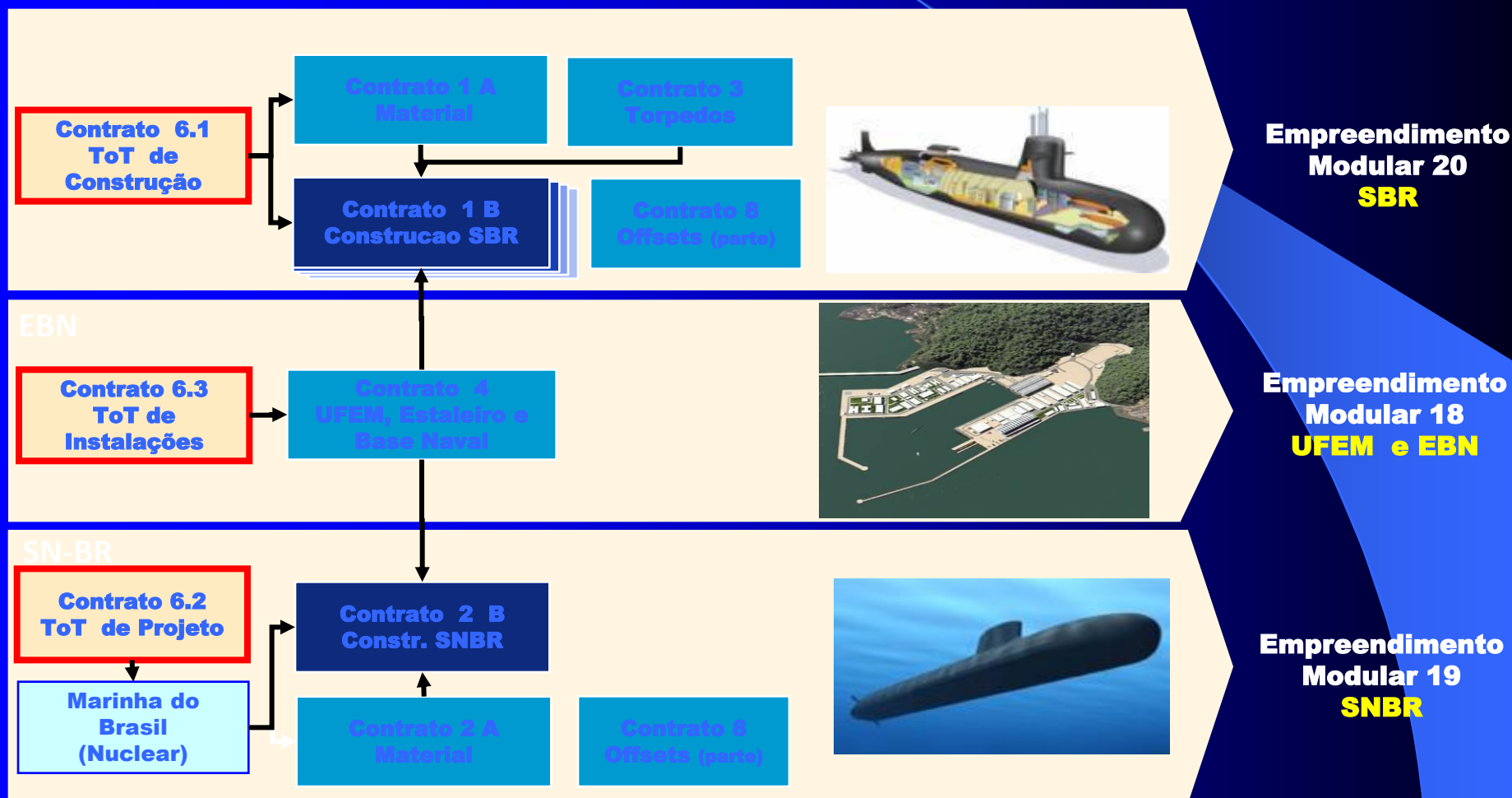
# COGESN na Estrutura da Marinha do Brasil

(Conceito do Empreendimento Modular)





# EMPREENDIMENTOS MODULARES DA COGESN





# O QUE É NECESSÁRIO PARA TER UM SUBMARINO NUCLEAR?

- Pessoal qualificado para projetar, construir e operar



# Transferência de Tecnologia (ToT) (Não nuclear)

**CHERBOURG**  
ToT Construção  
Submarino e  
ToT Detalhamento

179  
MB, NUCLEP e ICN

**LORIENT**  
ToT Projeto  
Submarino

31 oficiais

**PARIS  
ET-PROSUB**

2 oficiais

**SOPHIA-  
ANTIPOLIS**  
ToT Sonar

**TOULON**  
ToT Sist.  
Combate

3 oficiais





# ToT – Construção de Submarinos, Cherbourg - França





# ToT – Construção de Submarinos

## Seções S3 e S4 – Chegada na UFEM (01JUN13)





# O QUE É NECESSÁRIO PARA TER UM SUBMARINO NUCLEAR?

- Pessoal qualificado para fabricar e operar
- **Indústria de apoio**

NUCLEP





- QUE É NECESSÁRIO PARA TER UM SUBMARINO NUCLEAR?
  - Indústria de Apoio - NUCLUP

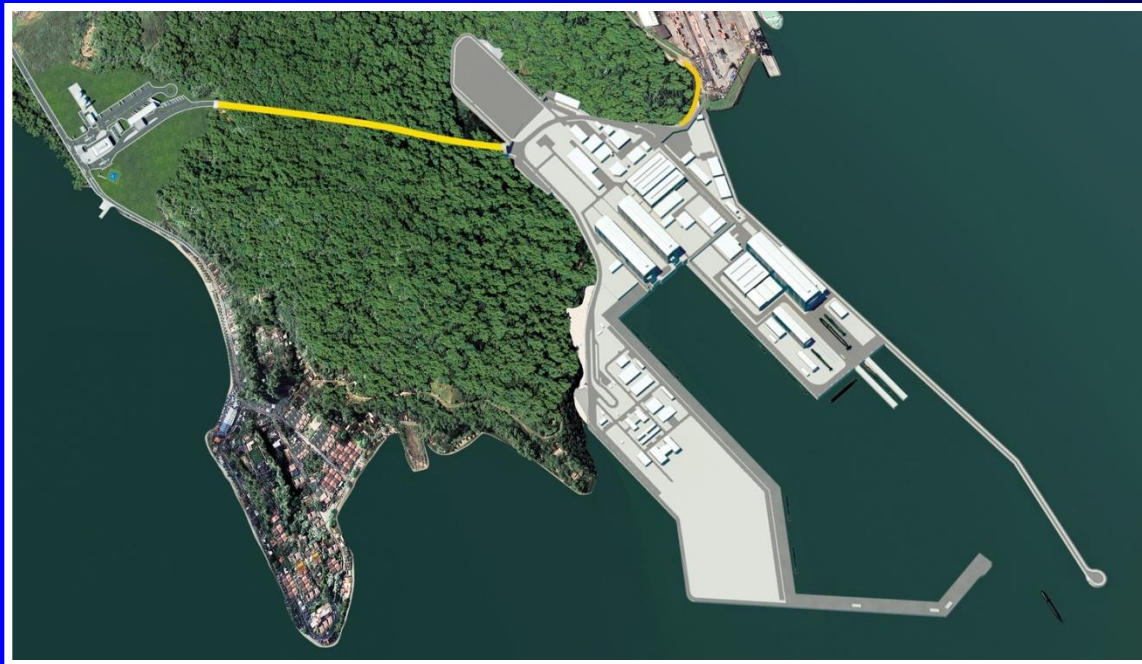
## **PRENSA 8.000 TON** **Maior da América Latina**





# O QUE É NECESSÁRIO PARA TER UM SUBMARINO NUCLEAR?

- Pessoal qualificado para fabricar e operar
- Indústria de apoio
- **Um estaleiro e uma base de apoio**





# INFRA-ESTRUTURA INDUSTRIAL PARA CONSTRUÇÃO DOS SUBMARINOS



PROSUB - EBN



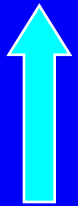
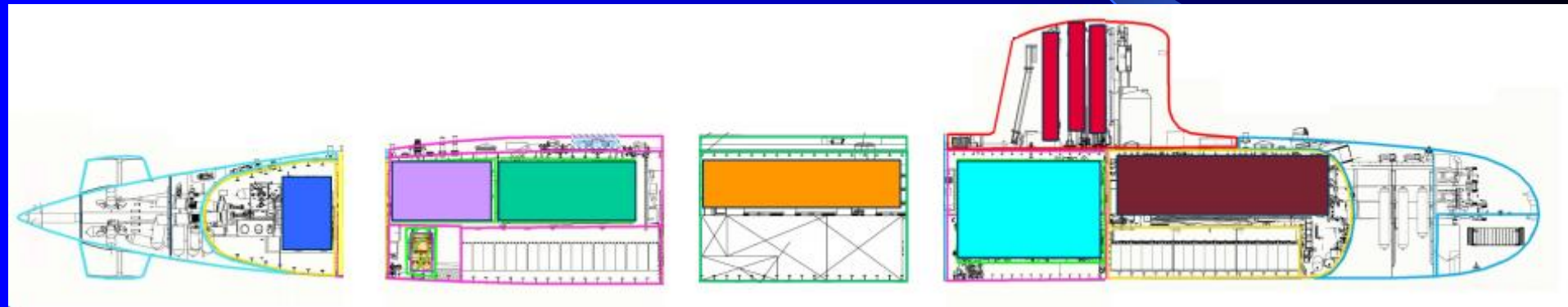
Área Sul, Base Naval Norte e UFEM – Unidade  
de Fabricação de Estruturas Metálicas  
Zone Sud, Base Navale Nord et UFEM – Unité  
de Fabrication de Structures Métalliques



**O QUE É FEITO EM CADA SETOR?**



# SEÇÕES DO S-BR



**Seção 1**



**Seção 2A**



**Seção 2B**



**Seções 3 e 4**



# NUCLEP/ UFEM (Projeto)



Vista Geral



# Fabricação das estruturas do S-BR NUCLEP



**Montagem de uma subseção**



# Fabricação das estruturas do S-BR NUCLEP

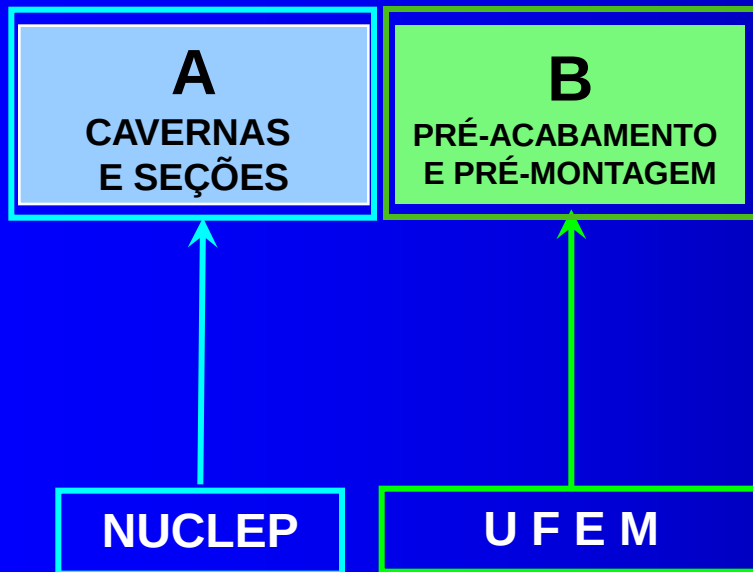


Fabricação da calota  
de vante





# DISTRIBUIÇÃO DA CONSTRUÇÃO





# UNIDADE DE FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS (UFEM)



Foto de  
24 JAN 2013



# Fase B – UFEM pré-acabamento

PRÉ-MONTAGEM DO “SOFT PATCH”



TANQUES INTEGRADOS & BASES  
GRANDES



COMPARTIMENTO DE  
BATERIAS

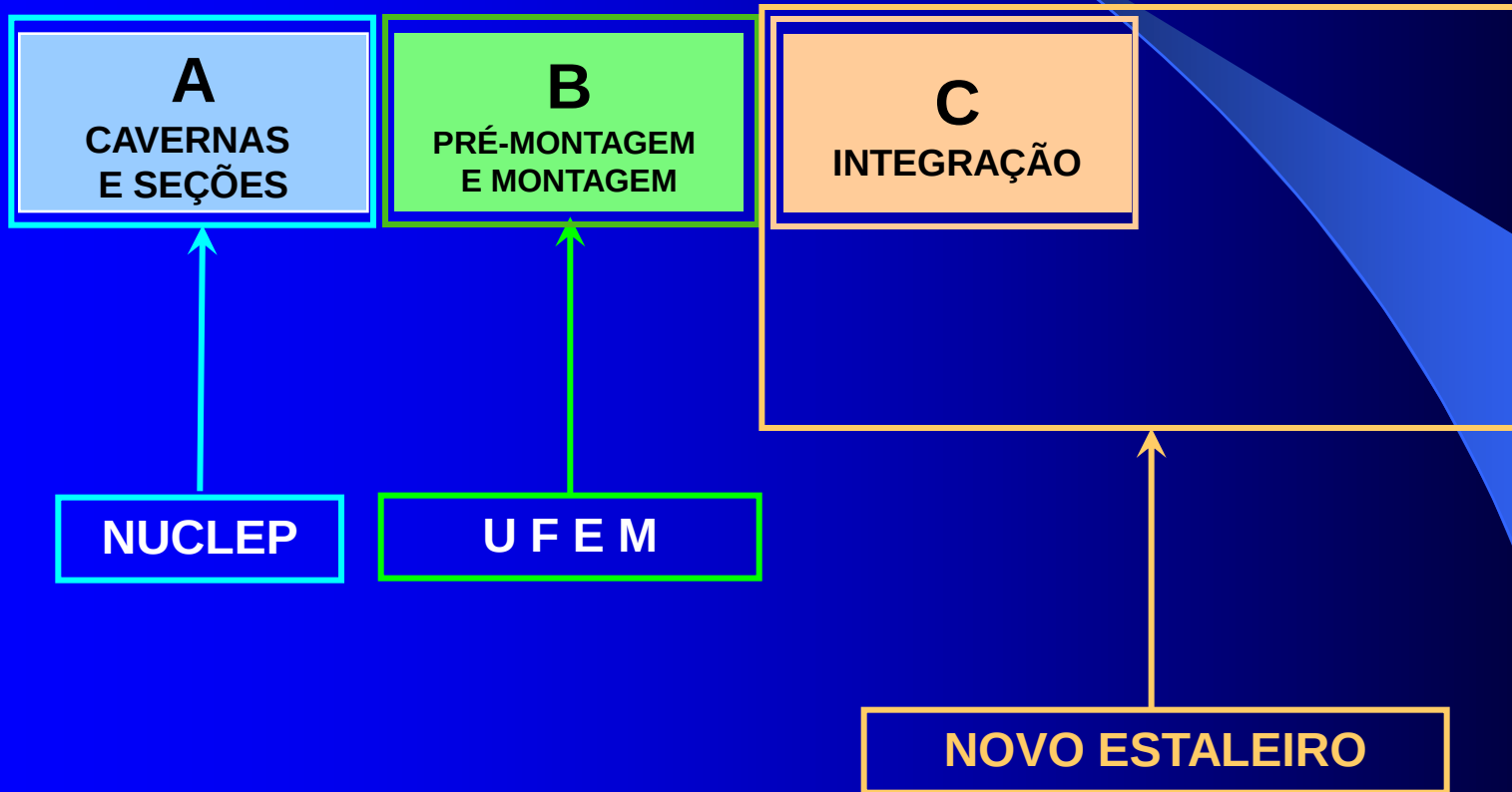


PRAÇA DE MÁQUINAS



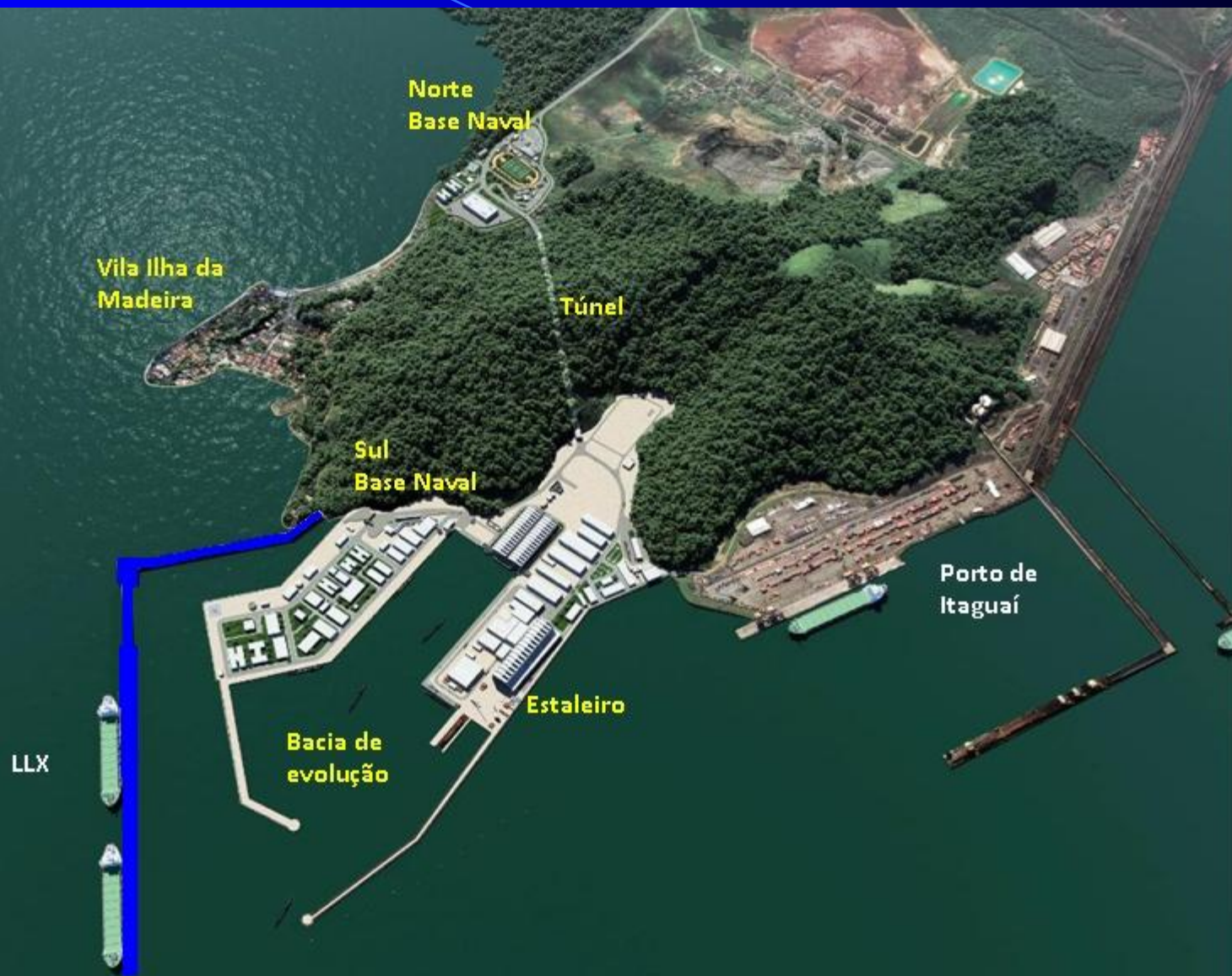


# DISTRIBUIÇÃO DA CONSTRUÇÃO





# PROJETO DO ESTALEIRO E BASE NAVAL





# Acesso UFEM – EBN



**NUCLEP/UFEM**

**EBN**

**TÚNEL**



# **CONSTRUÇÃO DO TÚNEL**

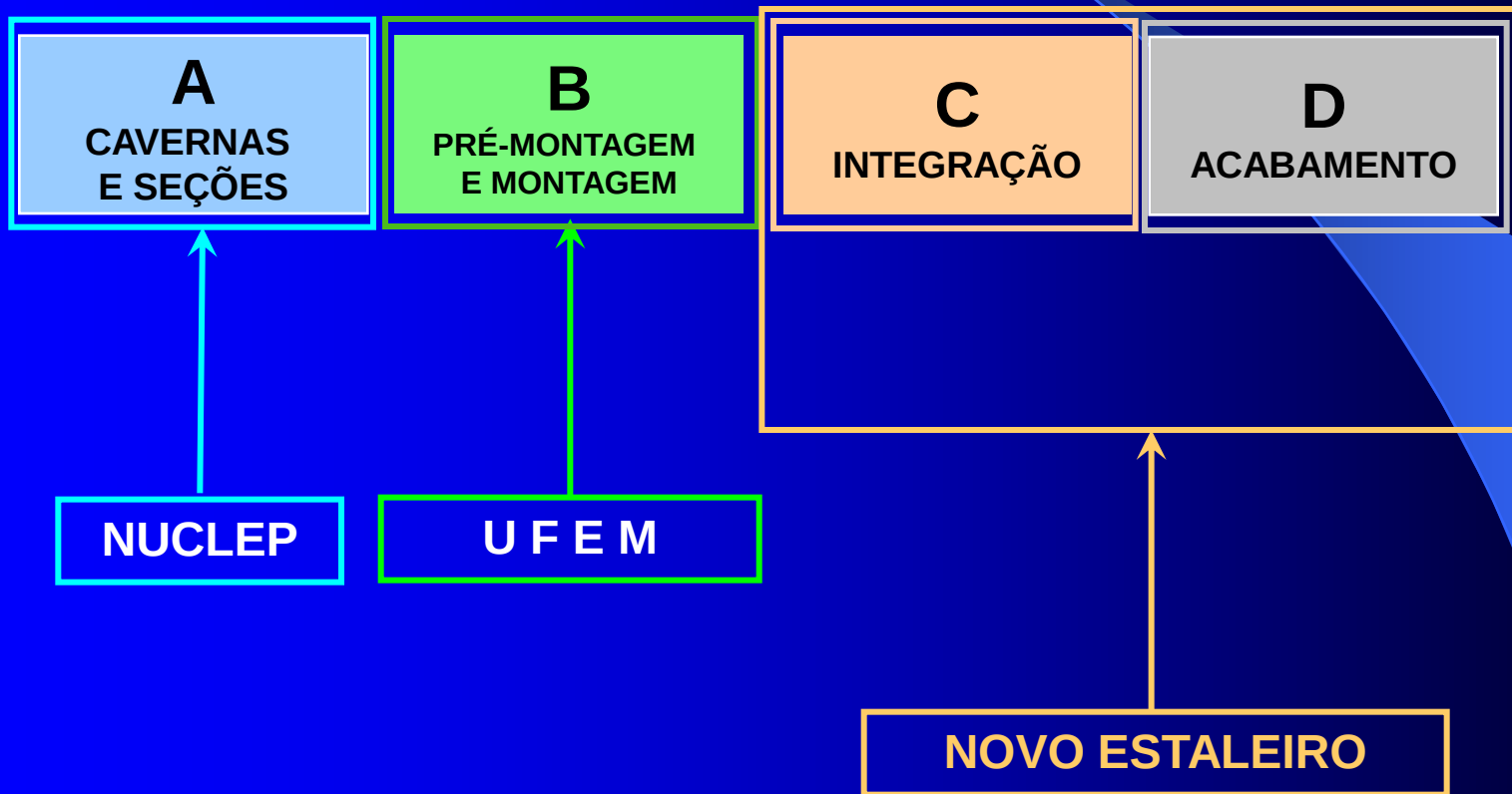
## **(Ligação áreas Norte e Sul da Base)**





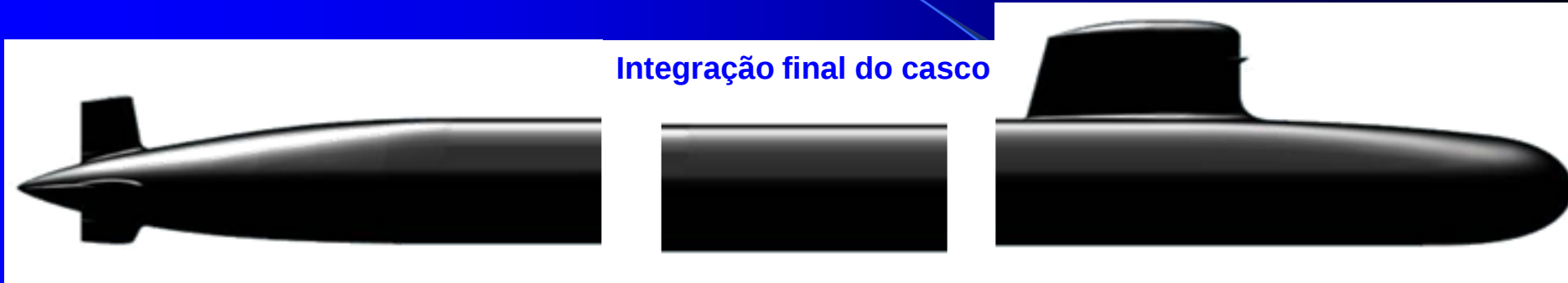
# ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO

(integração e Acabamento)





# Fase C – ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO (integração)





# Fase D – ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO (Acabamento)

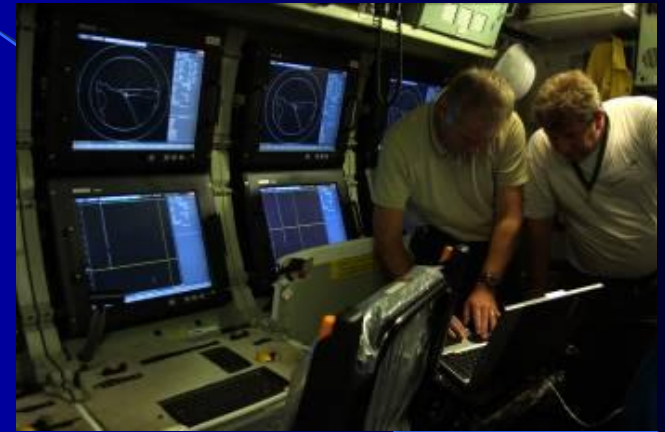
**EMBARQUE DAS  
BATERIAS**



**STW DO PAINEL DE ELETRICIDADE**



**ACABAMENTO INTERNO**



**TRANSFERÊNCIA PARA O SHIP LIFT**



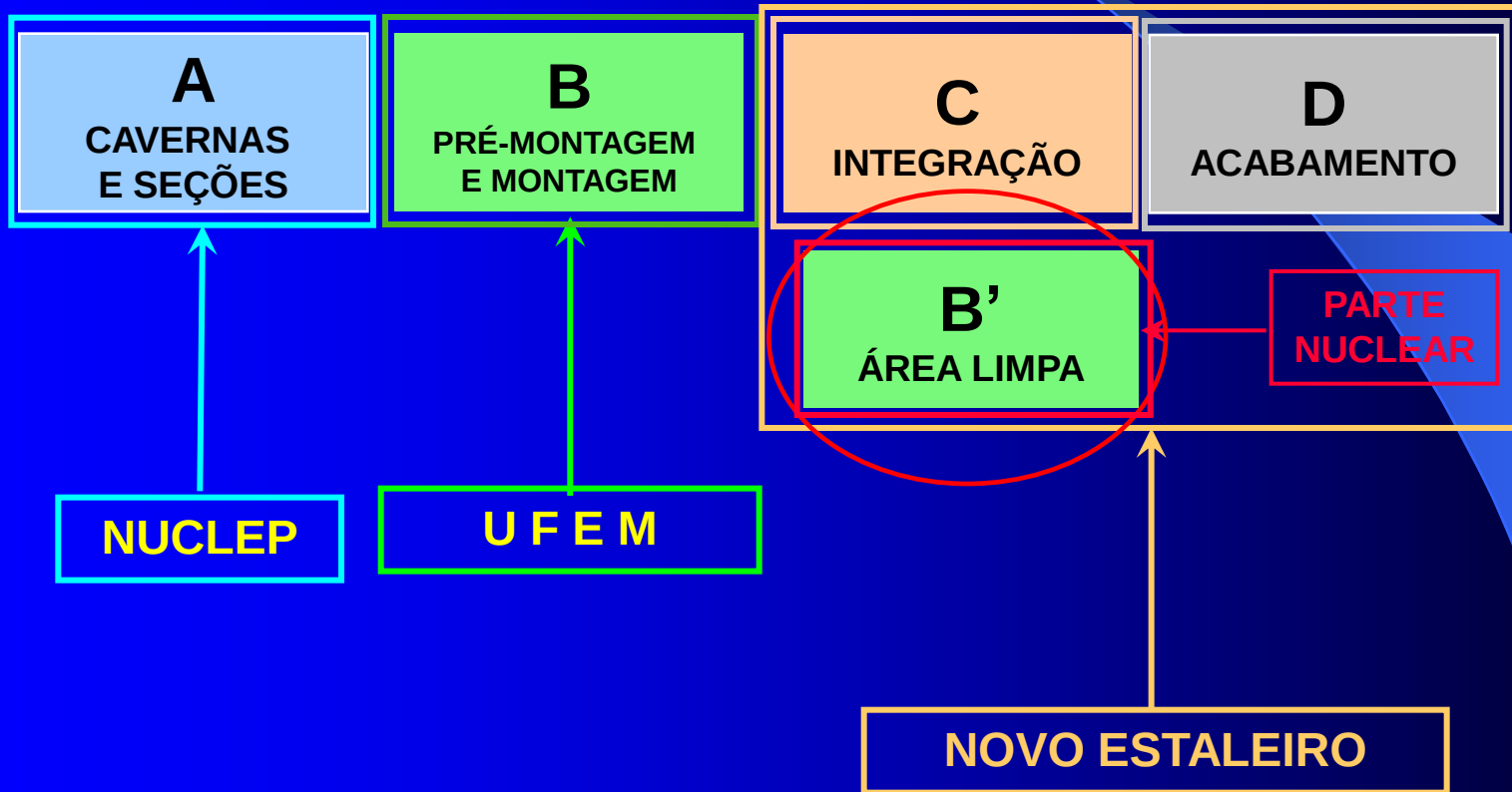
**ACABAMENTO NO DIQUE**



# ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO

(Instalação reator)

## DISTRIBUIÇÃO DA CONSTRUÇÃO





# ESTALEIRO E BASE NAVAL – SET 2009



Porto de Itaguaí

Terreno - EBN



# ESTALEIRO E BASE NAVAL – JAN 2013

(área Sul)



Terreno - EBN

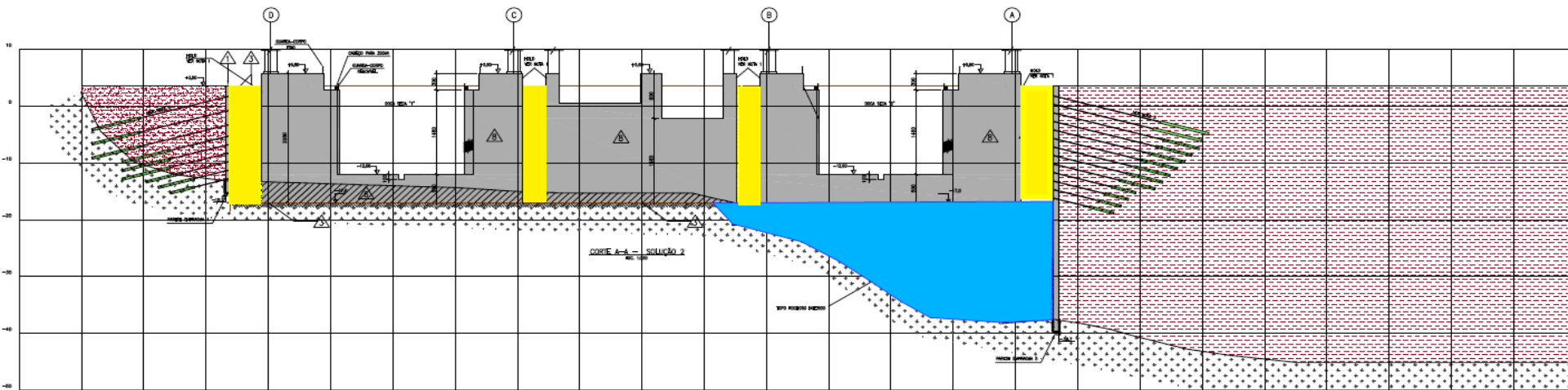
Porto de Itaguai



# EBN – MÉTODO CONSTRUTIVO DO ATERRO HIDRÁULICO



[illegible]





# Geração de Ondas pelo Vento

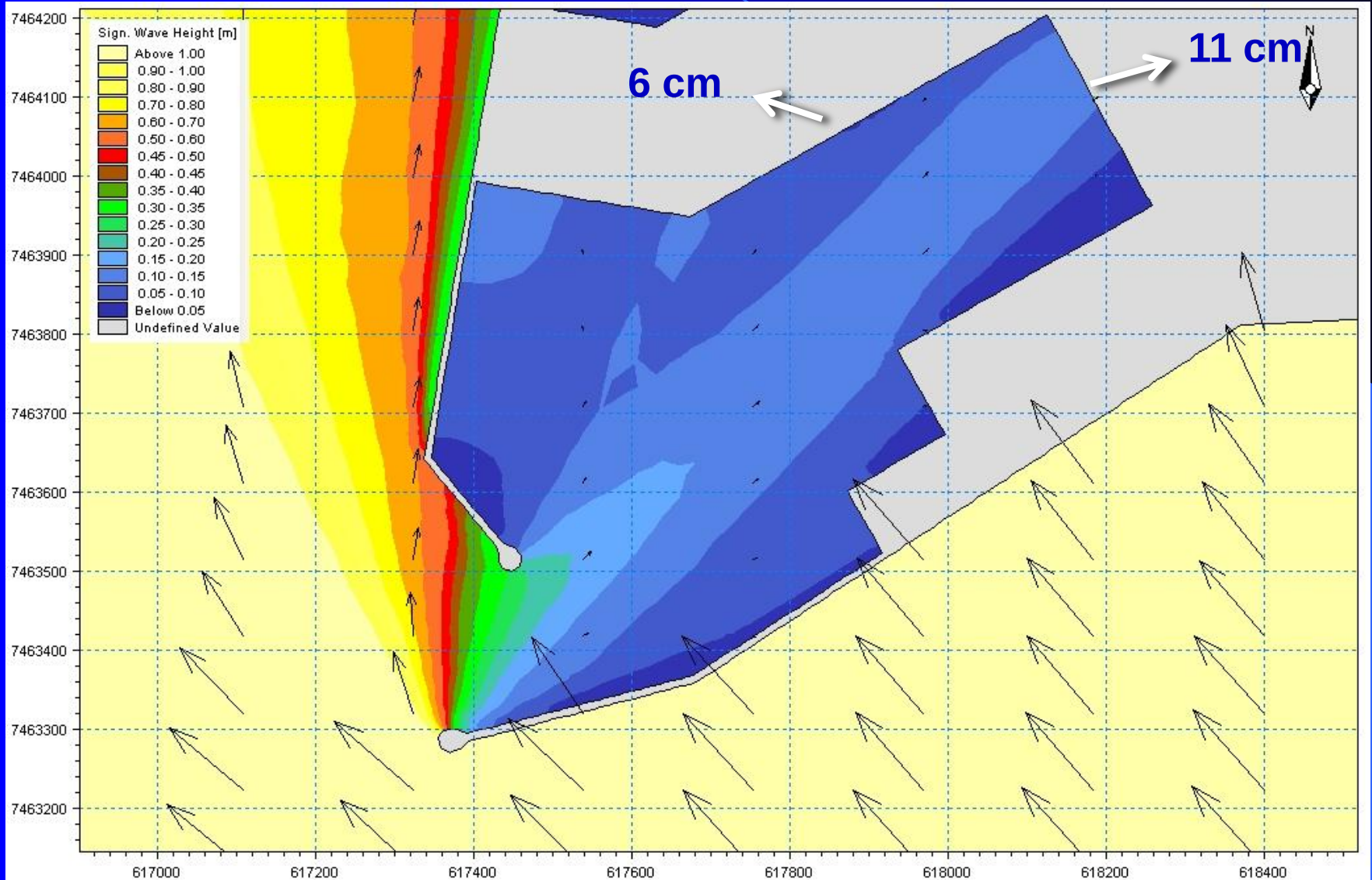
| Vento (m/s) | Direção | Hs junto ao Molhe Sul (m) |
|-------------|---------|---------------------------|
| 27          | 135°    | 1,95                      |
| 27          | 180°    | 1,60                      |
| 27          | 240°    | 1,06                      |





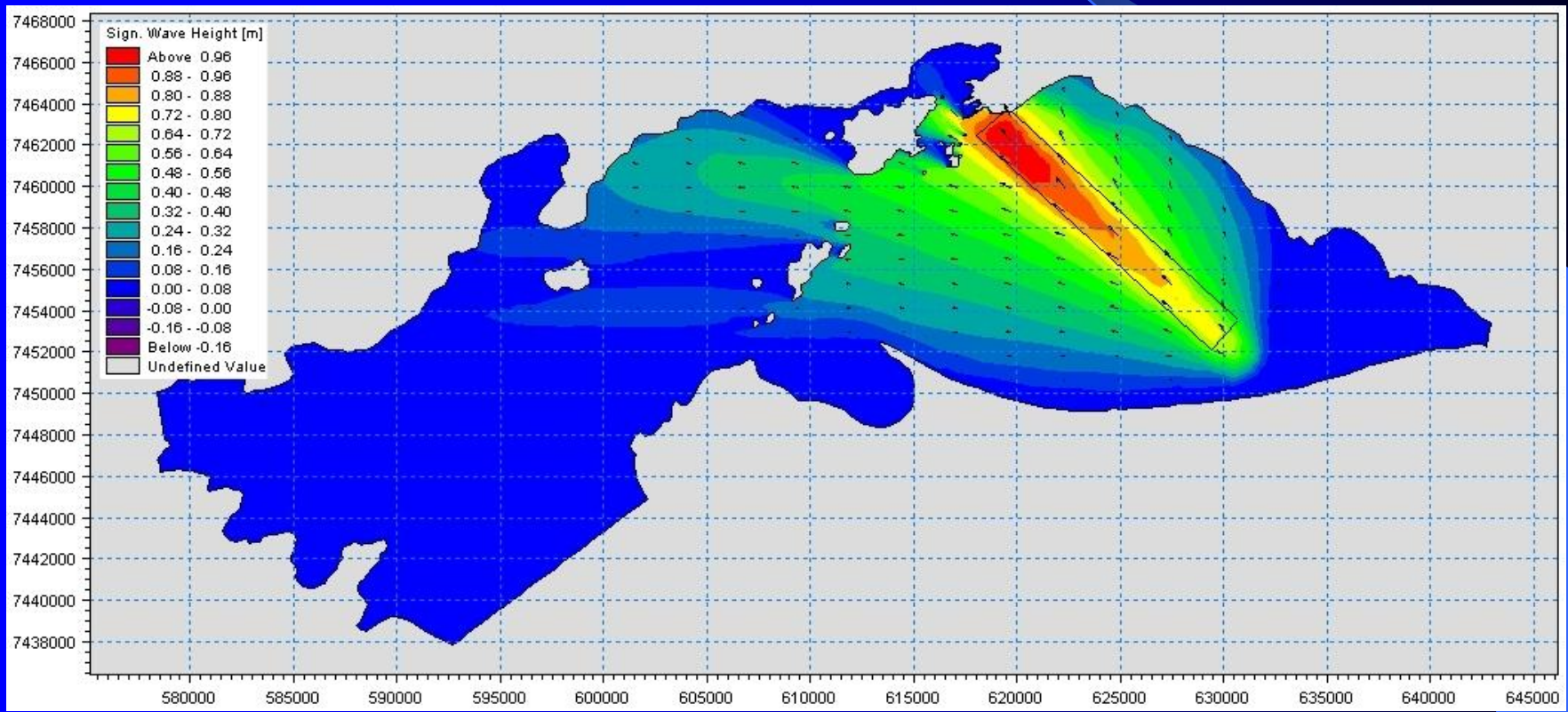
# Geração de Ondas pelo Vento

Resultado com o vento de 135°





# Geração de Ondas por Tornado



Resultado de  $H_s$  para a simulação do tornado.



# Ensaio do Enrocamento

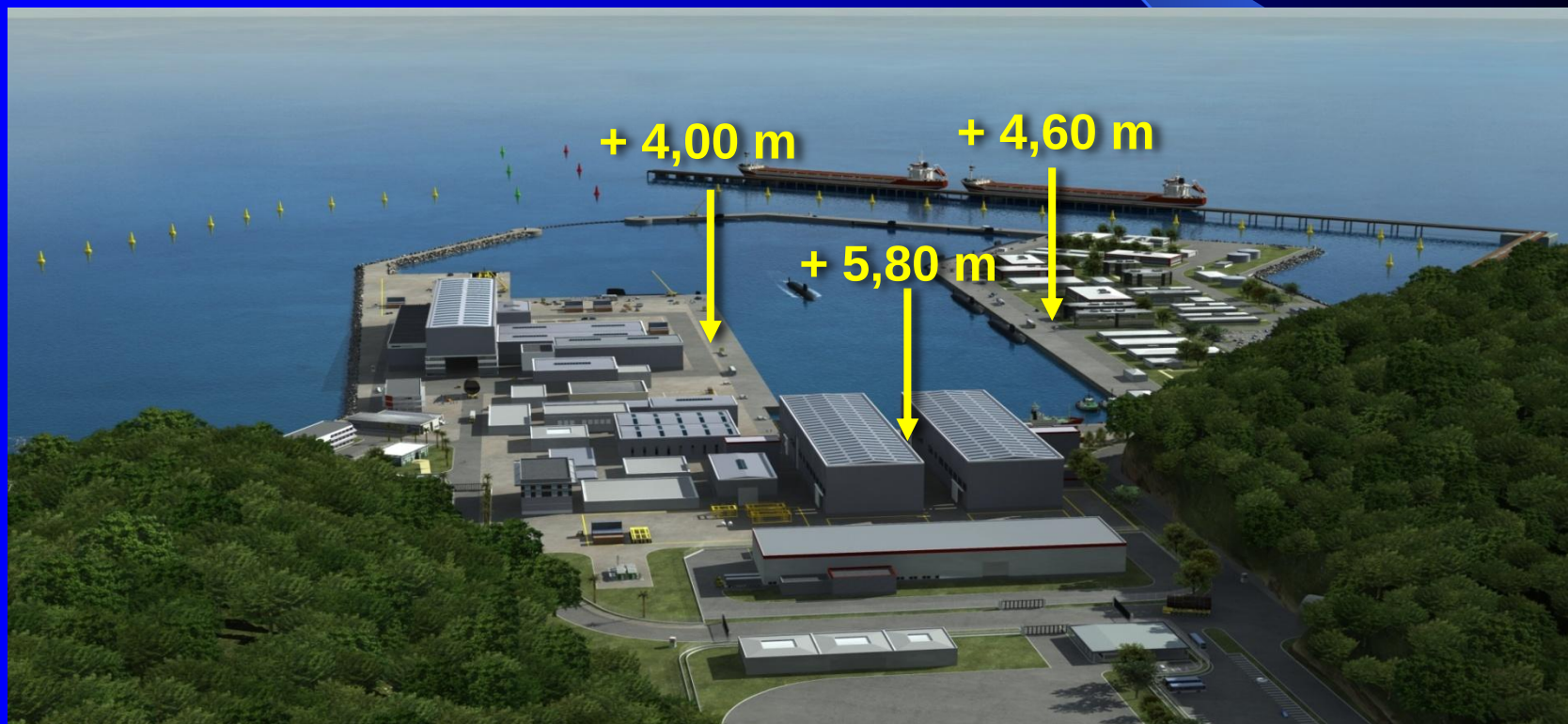


Vista da seção representada no canal de ondas .



# LICENCIAMENTO NUCLEAR CNEN

## Cotas da Base e do Estaleiro





# Plano Básico Ambiental (PBA)

## Monitoramento das Correntes Marítimas



## Monitoramento da Qualidade da Água



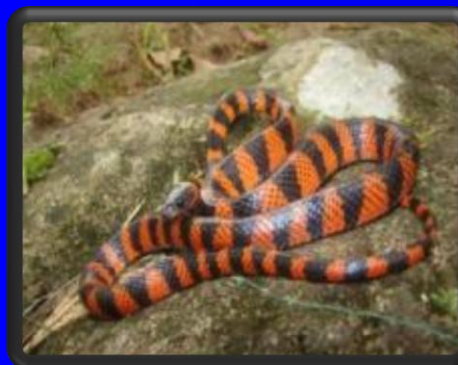


# Plano Básico Ambiental (PBA)

## Monitoramento da Biota Aquática



## Monitoramento da Fauna Terrestre





# Plano Básico Ambiental (PBA)

## Resgate de Fauna



## Monitoramento Particulados



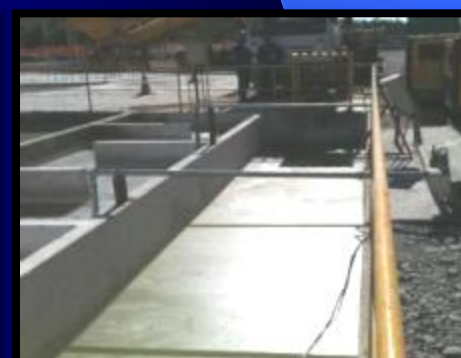


# Plano Básico Ambiental (PBA)

## Monitoramento de Ruídos



## Monitoramento/control de efluentes





# Plano Básico Ambiental (PBA)

## Gerenciamento de riscos





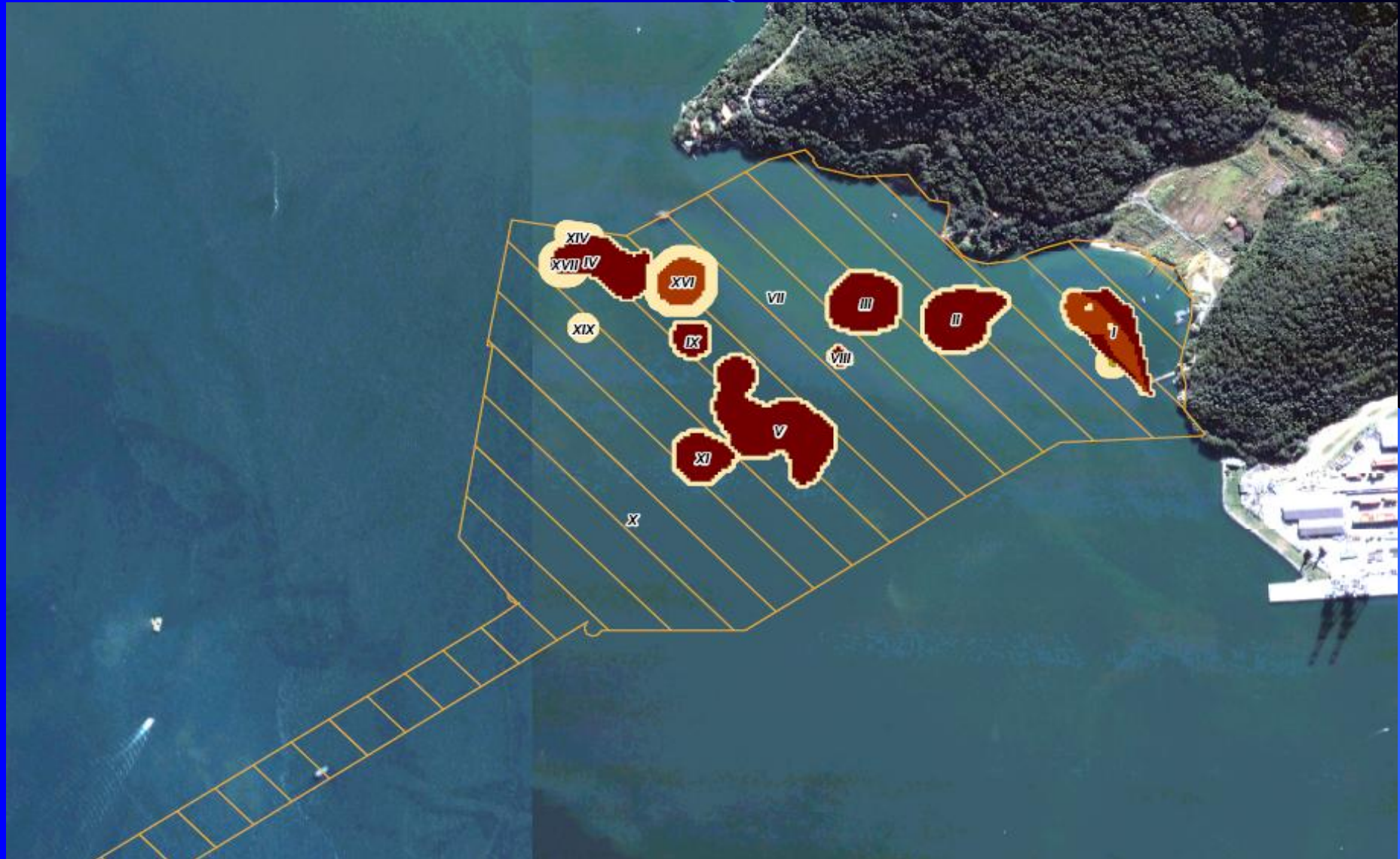
# DRAGAGEM

- O empreendimento EBN requereu obras de dragagem, em torno de **8.700.000 m<sup>3</sup>** de sedimentos.
- **298.165 m<sup>3</sup>** dos sedimentos dragados apresentavam padrões de **contaminação por metais pesados** superiores ao admitido pela Resolução CONAMA nº 344/2004:
  - **Cádmio** acima do **nível 1**;
  - **Chumbo, Cobre e Níquel**, entre os **níveis 1 e 2**; e
  - **Zinco** acima do **nível 2**.



# CONTAMINAÇÃO ENCONTRADA NA ÁREA DRAGADA

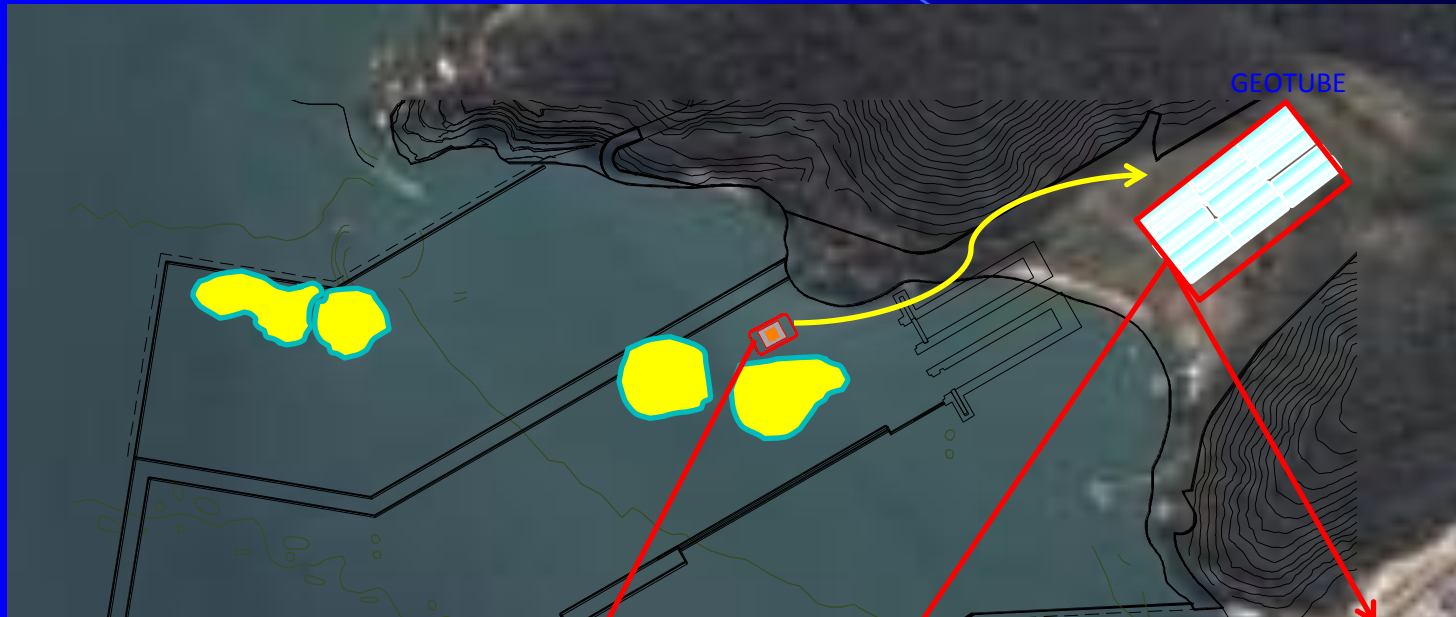
(material do fundo do mar – efluentes da antiga indústria ingá)





# DRAGAGEM – Descontaminação

(retirada de material do fundo do mar – antiga indústria ingá)



DRAGA DE SUÇÃO E  
RECALQUE CSD



GEOTUBE



UDC SUL





# Nacionalização



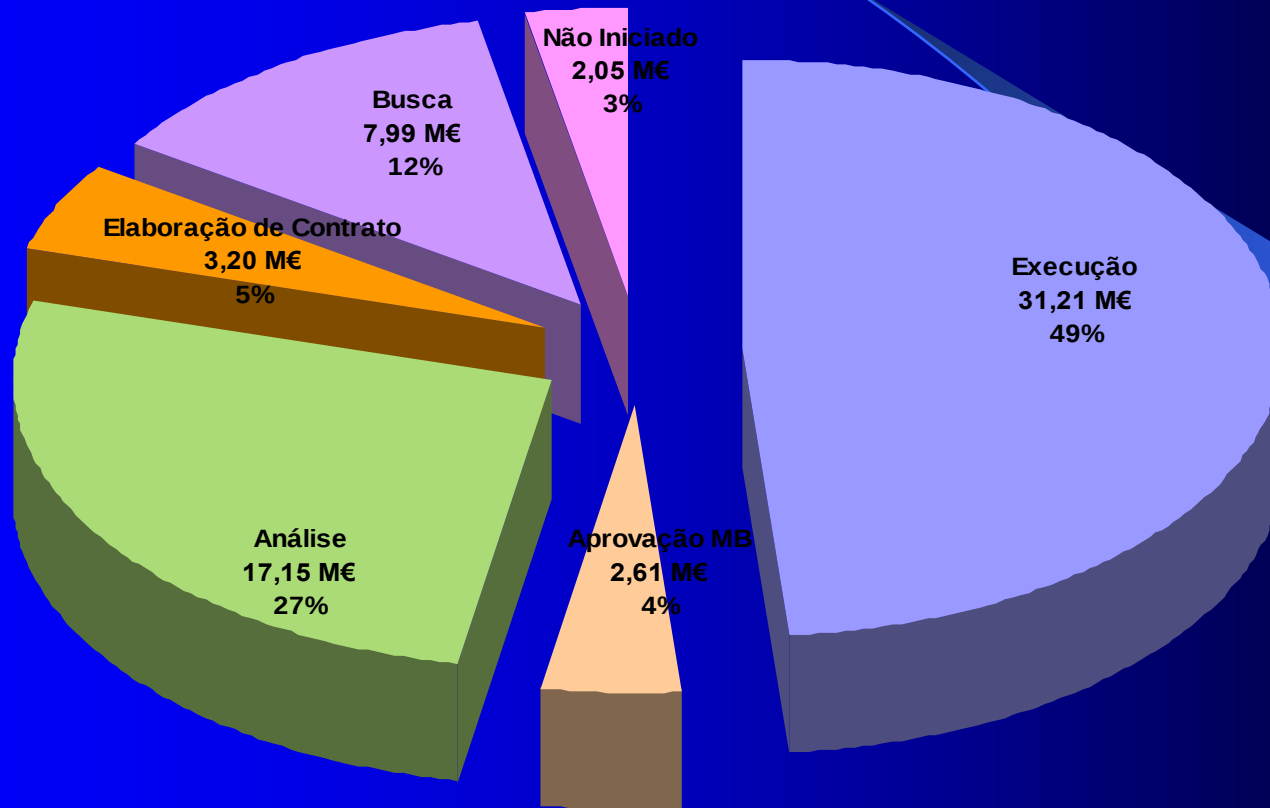
# NACIONALIZAÇÃO

- Para a UFEM, Estaleiro e Base Naval (EBN)
  - **Prioridade** para equipamentos, máquinas operatrizes e guindastes e pontes rolantes **fabricadas pela indústria brasileira.**
- Índice de participação **nacional**
  - Expectativa - **aproximadamente de 95%** (cerca de R\$ 1,0 bilhão).
- Processo de **nacionalização de equipamentos**
  - Trabalho com cerca de **190 empresas nacionais** no processo de nacionalização de equipamentos.



# NACIONALIZAÇÃO -

## Situação dos Projetos Candidatos no projeto S-BR (total 89)



Participação da Indústria Brasileira nos SBR – **Tecnologia Não Existente**  
Valor do Programa: **€ 100.000.000,00**



# **Responsabilidade Sócioambiental**



# Programa de Capacitação Acreditar

Programa de  
Qualificação Profissional  
Continuada  
Convênio com Ministério  
do Desenvolvimento  
Social e Combate a  
Fome, SENAI e PMI

**Objetivo** - Formar  
profissionais para atuar  
no setor de construção,  
promovendo a inclusão  
de pessoas das  
comunidades próximas  
no mercado de trabalho.

**Meta** – 2.000 pessoas  
formadas até o final da  
obra.





## *Programa de Inclusão Digital / Inglês*

### **CAIA NA REDE** *(Ilha da Madeira)*



Promover **a alfabetização digital gratuitamente**, contribuindo para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico das comunidades.



❑ **CENTRO DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO**  
**Inaugurado em 15/12/2010**



“FORMULÁRIO DE OCORRÊNCIA”



# Fortalecimento da Pesca Artesanal e da Maricultura

PROMOVIDO 1º CURSO DE “MOÇO DE CONVÉS”, NA SEDE DA APLIM, PARA 30 PESCADORES ARTESANAIS DA ILHA DA MADEIRA.

( MAR \ 2013)



EM ESTUDO, JUNTO ÀS ASSOCIAÇÕES, A REALIZAÇÃO DE NOVOS CURSOS JULGADOS DE INTERESSE.



# PROJETO AGRICULTURA FAMILIAR

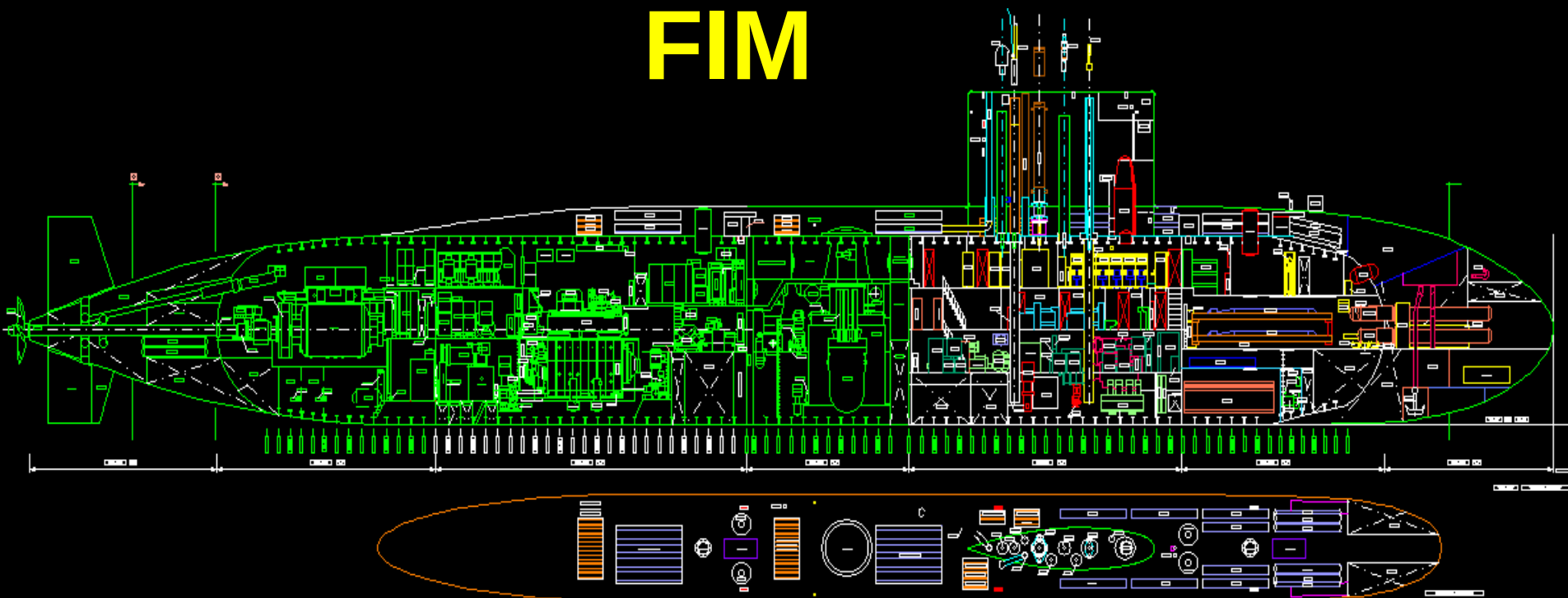


O Programa de **Agricultura Familiar** promove a organização, incentivo e o desenvolvimento dos **produtos rurais locais**. A produção é **adquirida pelo PROSUB-EBN** para consumo nos refeitórios da obra, proporcionando alimentos saudáveis cultivados na região, criando um **círculo de sustentabilidade**.



# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR VAMOS CONSTRUI-LO

## FIM





**Perguntas?**