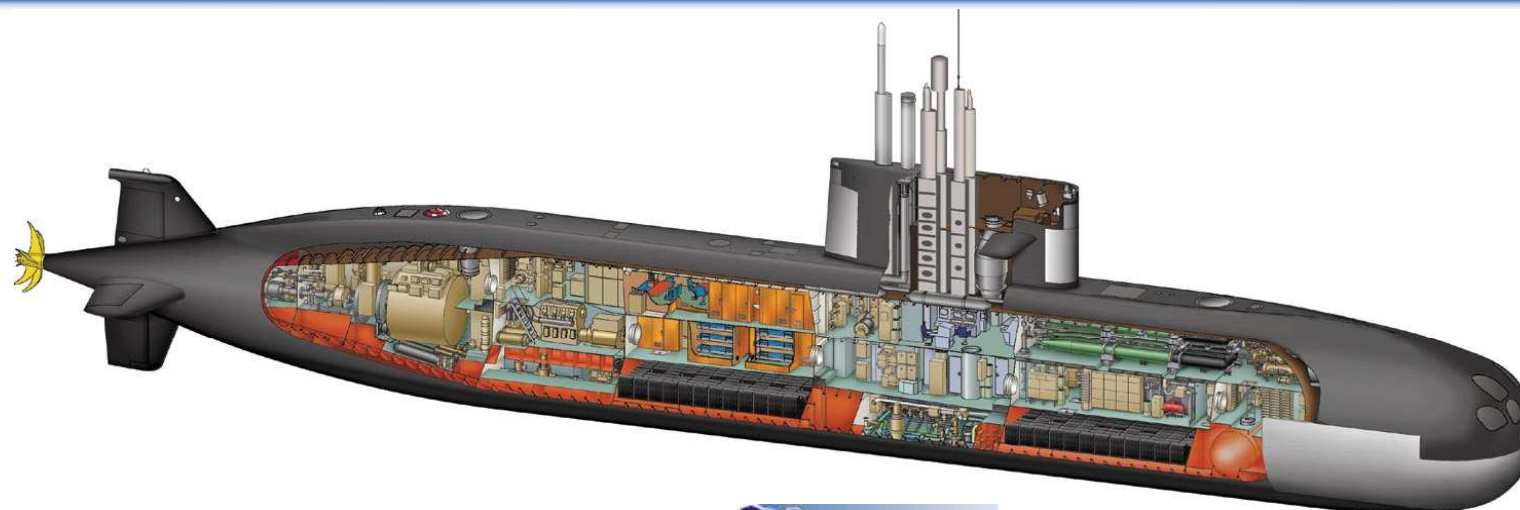


**DIRETORIA-GERAL DO MATERIAL DA MARINHA**  
**COORDENADORIA-GERAL DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE**  
**SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR**



**Marinha do Brasil**



**Ministério da Defesa**

**Assunto: 2º Seminário CEPE 2014 – Base Industrial de Defesa**  
**Contribuição para os Projetos Estratégicos Brasileiros**

**Local: Escola de Guerra Naval – Rio de Janeiro RJ**

**Data: 29 de outubro de 2014**

**Palestrante: Almirante-de-Esquadra (RM1) Gilberto MAX R. Hirschfeld**

# SUMÁRIO



- ❖ **INTRODUÇÃO**
- ❖ **CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB**
- ❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**
  - ❖ **INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL**
    - ❖ **UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval**
  - ❖ **SBR – Submarino Convencional**
  - ❖ **SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear**
- ❖ **NACIONALIZAÇÃO**
- ❖ **CONCLUSÃO**



## Setores estratégicos:

Espacial

Cibernético

Nuclear

### Necessidade estratégica:

desenvolver e dominar a **tecnologia nuclear** garantindo ao Brasil o equilíbrio e a versatilidade da matriz energética e avançar em áreas como agricultura e saúde que podem se beneficiar desta tecnologia.



## Em relação à energia nuclear:

- Independência nacional pela capacitação tecnológica autônoma. Inclusive setor nuclear.
- Confirmação do uso pacífico da energia nuclear.
- Necessidade estratégica de desenvolver e dominar a tecnologia nuclear.
- Realizar iniciativas que exijam independência tecnológica em energia nuclear.

**PNM**

(Ciclo de Combustível Nuclear e LABGENE)

## Em relação à Marinha do Brasil:

- Assegurar meios para negar o uso do mar a forças inimigas que se aproxime do Brasil por via marítima,
- O Brasil contará com **força naval composta de submarinos convencionais e de submarinos de propulsão nuclear.**
- Capacidade de projetar e de fabricar submarinos (convencional e nuclear), com investimentos e parcerias necessárias**

**PROSUB**





## CAPACIDADES DESENVOLVIDAS PARA EXECUTAR REPAROS, PROJETO E CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS NA MB



Capacitação para manutenção e reparo de submarinos adquiridos no exterior (EUA e Inglaterra).

•CONSOLIDADA no período de 1960 - 2000



Construção na Alemanha de um submarino convencional, de projeto da empresa HDW, com transferência de tecnologia de construção para a MB.

•CONSOLIDADA 1980



Construção no Brasil, por técnicos e engenheiros brasileiros, de submarinos convencionais de projeto alemão.

•CONSOLIDADA no período de 1990 - 2005



Obtenção da tecnologia para a construção de submarinos convencionais (S-BR) e, principalmente, para o projeto de submarino de propulsão nuclear (SN-BR) (exceto a Área Nuclear) e sua construção no País.

•ACORDO ToT BRASIL- FRANÇA 2009

# SUMÁRIO

❖ INTRODUÇÃO

❖ **CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB**

❖ EMPREENDIMENTOS MODULARES

❖ INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL

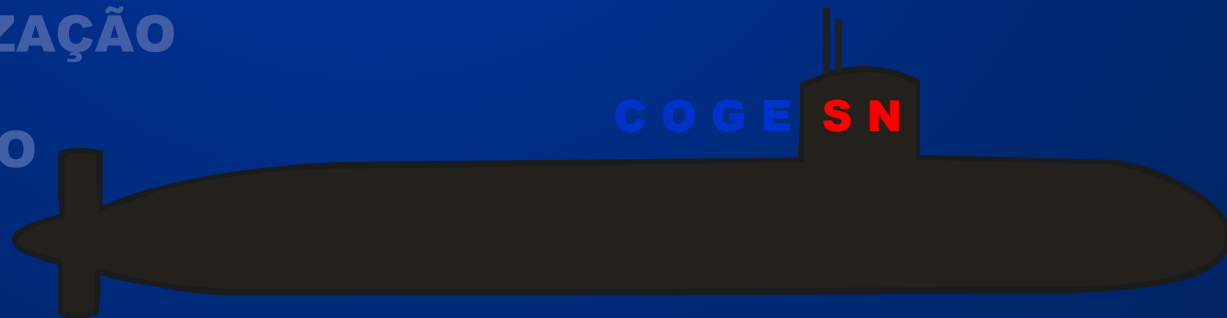
❖ UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e  
EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval

❖ SBR – Submarino Convencional

❖ SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear

❖ NACIONALIZAÇÃO

❖ CONCLUSÃO





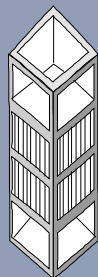
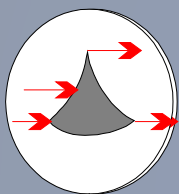
# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## O SUBMARINO DE PROPULSÃO NUCLEAR NA MB

### PNM

(Ciclo de Combustível Nuclear e LABGENE)

#### PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL

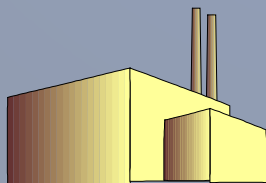


#### PROTÓTIPO EM TERRA - LABGENE



#### INFRAESTRUTURA

- APOIO TÉCNICO
- LABORATÓRIO
- OFICINA



### PROSUB

#### ESTALEIRO DE CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO



#### SUBMARINO



#### BASE





# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## ESCOLHA DO PARCEIRO INTERNACIONAL

### Países no mundo projetam e constroem Submarino com Propulsão Nuclear



CHINA



INGLATERRA



EUA



RUSSIA



FRANÇA

### Países no mundo projetam e constroem Submarino Convencional e com Propulsão Nuclear



RUSSIA



FRANÇA

### País disposto a transferir tecnologia







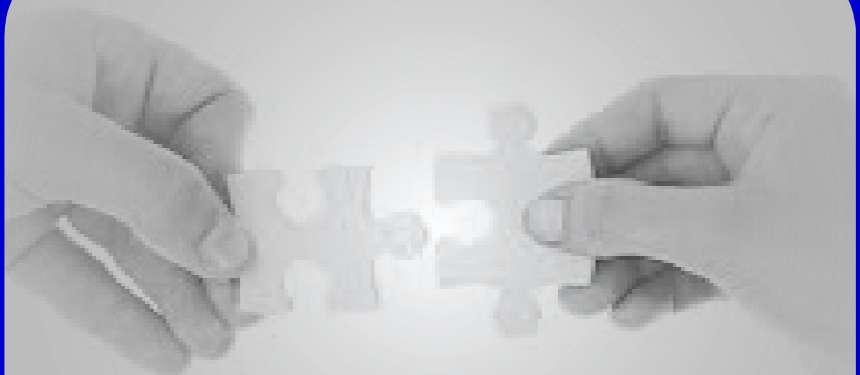
# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## ACORDO DE ESTADO

Parceria Estratégica

Acordo de Cooperação

Arranjo Técnico



(7 CONTRATOS COMERCIAIS)

Marinhas

Ministros da Defesa

Presidentes



# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## CONTRATOS COMERCIAIS

**Contrato 1** – **Submarinos Convencionais (SBR)** – *fornecimento de materiais e equipamentos (1A) e construção de 4 submarinos (1B), customizados para os requisitos técnicos da Marinha do Brasil. O anexo H deste contrato refere-se a nacionalização de sistemas e equipamentos, tendo substituído o contrato 7;*

**Contrato 2** – **Submarino de Propulsão Nuclear (SNBR)** – *projeto, fornecimento de materiais e equipamentos (2A) e construção do submarino (2B), exceto a parte nuclear;*

**Contrato 3** – Fornecimento de **Torpedos F21** e **Despistadores** de Torpedo (CANTO);

**Contrato 4** – **Projeto e Construção de um Estaleiro e Base Naval (EBN)** e uma **Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM)**;

**Contrato 5** – **Administração, Planejamento e Coordenação** do Objeto Precípuo;

**Contrato 6** – **Transferência de Tecnologia (ToT)** – *para a construção de submarinos (6.1) para o projeto de submarinos (6.2), para o projeto e a construção do EBN e Base Naval (6.3); e*

**Contrato 8** – trata de **OFFSET**

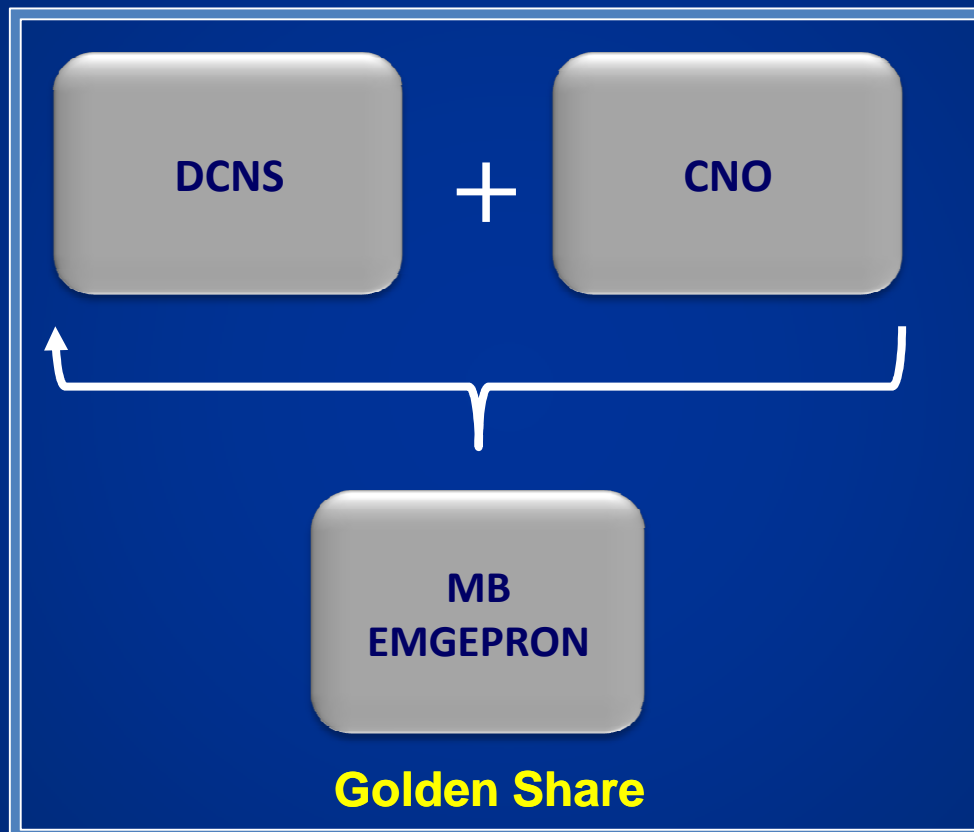


# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## PARCEIROS (COMERCIAIS)

### DCNS

Empresa Estatal Francesa de Projeto e Construção Naval detentora da tecnologia de projeto e construção de submarinos (convencionais e nucleares)



### CNO

Responsável pela construção da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM); Estaleiro de Construção e Manutenção de Submarinos; e Base Naval de Apoio aos Submarinos

### ICN (Sociedade de Propósito Específico – SPE)

Itaguaí Construções Navais criada para construção de 04 submarinos convencionais e 01 com propulsão nuclear



# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## PARCEIROS (COMERCIAIS)

### DCNS

Empresa Estatal Francesa de Projeto e Construção Naval detentora da tecnologia de projeto e construção de submarinos (convencionais e nucleares)

DCNS

+

CNO

### CNO

Responsável pela construção da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM); Estaleiro de Construção e Manutenção de Submarinos; e Base Naval de Apoio aos Submarinos

### Consórcio Baía de Sepetiba – CBS Contrato 5

Formado pela CNO e pela DCNS para o apoio à COGESN na área de gestão do PROSUB (“Project Manager Officer”)





# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

EMPREENDIMENTOS MODULARES DA COGESN

# PROSUB

INFRAESTRUTURA  
INDUSTRIAL

GEM-18

PROJETO E CONSTRUÇÃO  
DO SUBMARINO C/  
PROPULSÃO NUCLEAR

GEM-19

CONSTRUÇÃO DE 4  
SUBMARINOS  
CONVENCIONAIS

GEM-20

GAF

**TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA + NACIONALIZAÇÃO  
- CAPACITAÇÃO DE PESSOAL -**



# CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO - PROSUB

## CAPACITAÇÃO DE PESSOAL

(Transferência de Tecnologia Não nuclear)

**CHERBOURG**  
ToT Construção Submarino e  
ToT Detalhamento

238  
MB, NUCLEP e ICN

**LORIENT**  
ToT Projeto Submarino

31 oficiais

**RUELLE**  
ToT Construção dos Tubos Lançadores deTP

1 oficial  
1 Técnico

6 oficiais  
8 EZUTE

**TOULON**  
ToT Sist. Combate

**PARIS**  
ET-PROSUB

2 oficiais

**SAINT TROPEZ**  
ToT no ILS Torpedo F-21

**SOPHIA-ANTIPOLIS**  
ToT Sonar

2 oficiais



# SUMÁRIO

❖ INTRODUÇÃO

❖ CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB

❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**

❖ **INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL**

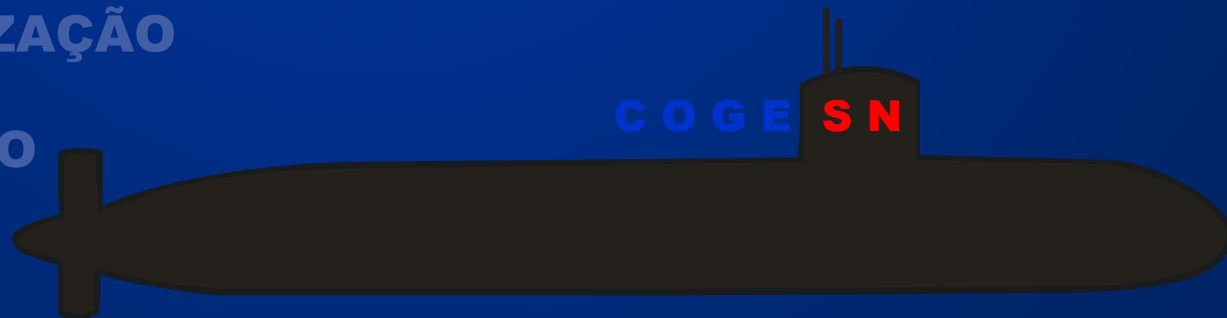
❖ **UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e  
EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval**

❖ **SBR – Submarino Convencional**

❖ **SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear**

❖ NACIONALIZAÇÃO

❖ CONCLUSÃO







# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

UFEM e Estaleiro e Base Naval (EBN)







# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

## Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas - UFEM



**Inaugurada em 01 de março de 2013, pela Presidenta da República**





# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

## Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas - UFEM



Oficina de Fabricação de Estruturas Leves



Oficina de Tubulações





# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

## Estaleiro e Base Naval - Área Norte





# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

## Estaleiro e Base Naval - Área Sul







# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL- PROSUB

## PARTICIPAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DA UFEM/EBN NA ECONOMIA BRASILEIRA

Local	Total Geral	Informações Adicionais
Área Construída (m <sup>2</sup> )	140.000	
Nº de Edificações	74	
Volume de Concreto (m <sup>3</sup> )	140.000	Equivale ~ 17 mil caminhões Betoneira
Quantidade de Aço Ca-50 (Kg)	15.000.000	
Pavimentação Blocos Intertravados (m <sup>2</sup> )	130.000	Equivale ~ 15 campos do estádio do Maracanã
Pedra para Enrocamento (Ton)	3.000.000	
Dragagem Areia e Lançamento e Aterro Hidráulico (m <sup>3</sup> )	6.500.000	Equivale ~ 610.000 caminhões carregados
Dragagem de Material Contaminado (m <sup>3</sup> )	300.000	Equivale ~ 18.000 caminhões carregados
Túnel (m) H=17m x l=15m	703	
Mão-de-Obra direta (Homem/Hora)	75.000.000	
Impostos: Municipais/Federais	~ 850 milhões de reais (ISS, PIS/Cofins)	
Equipamentos Industriais	~ 4.000 Equipamentos	

# SUMÁRIO

❖ INTRODUÇÃO

❖ CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB

❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**

❖ UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e  
EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval

❖ **SBR – Submarino Convencional**

❖ SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear

❖ NACIONALIZAÇÃO

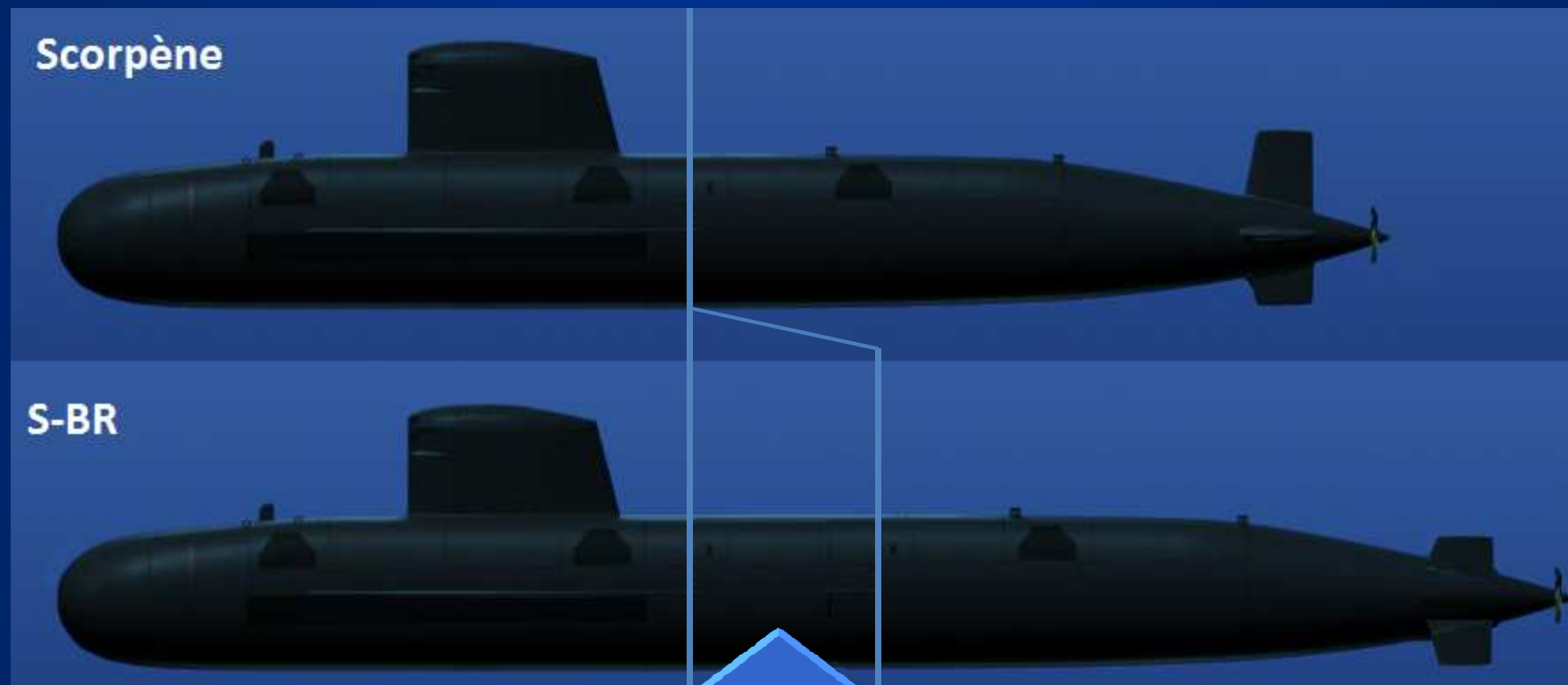
❖ CONCLUSÃO





# SUBMARINO CONVENCIONAL - SBR

## DIFERENÇAS ENTRE SCORPÈNE E SBR



Aumento: Paio de mantimentos, Tanques de OC e Acomodações

**SCORPENE** => 66.4m / 1717 t

**SBR** => 71.62m / 1870 t



# SUBMARINO CONVENCIONAL - SBR

## PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO S-BR

### ➤ França:

- Construção da seção da proa do S-BR 1 por técnicos da MB e da DCNS

### ➤ Brasil:

- Todas as demais seções do S-BR 1
- Todas as seções dos demais S-BR







# SUBMARINO CONVENCIONAL - SBR

---

## SUBMARINO CONVENCIONAL BRASILEIRO- SBR

- ✓ **DCNS – Autoridade de Projeto**
- ✓ **S-BR1 (S3/S4) - capacitar os engenheiros e técnicos brasileiros na França**
- ✓ **S-BR1 - 2017**
- ✓ **Demais - um (1) submarino a cada 18 meses até o ano de 2022**
- ✓ **Pacote de Material – responsabilidade da DCNS**

# SUMÁRIO

❖ INTRODUÇÃO

❖ CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB

❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**

❖ UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e  
EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval

❖ SBR – Submarino Convencional

❖ **SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear**

❖ NACIONALIZAÇÃO

❖ CONCLUSÃO





# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - SNBR

## O GRANDE DESAFIO (Complexidade tecnológica e logística)



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



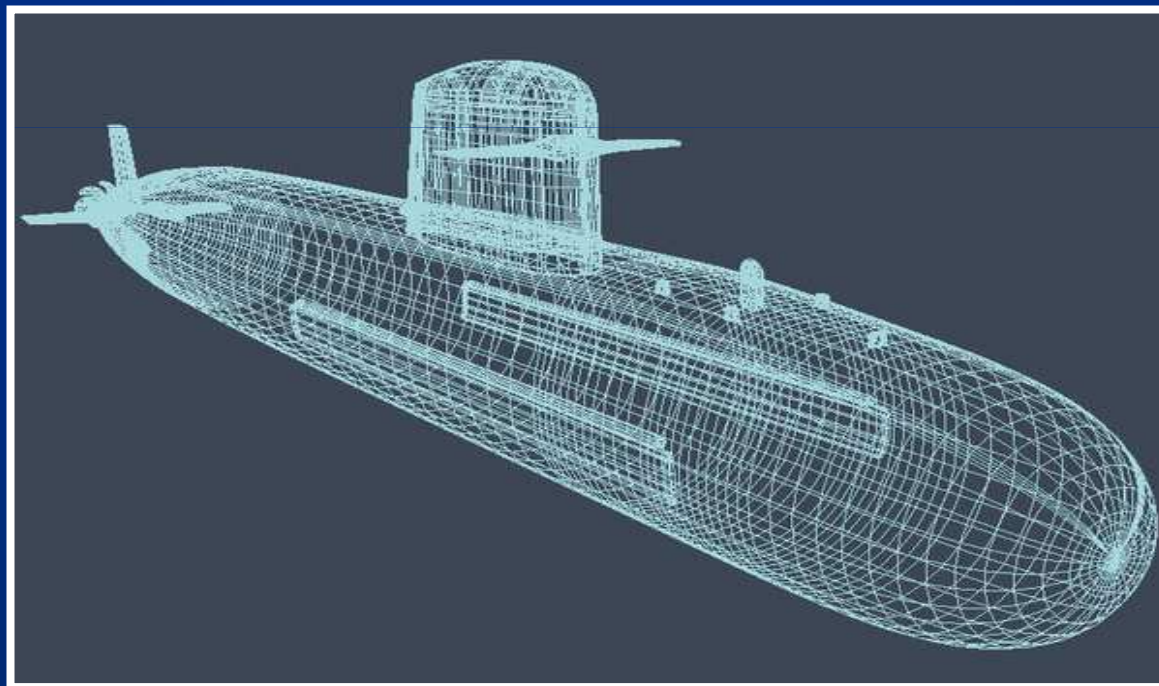


# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - SNBR

## ➤ Projeto e Construção:

### ➤ Brasil:

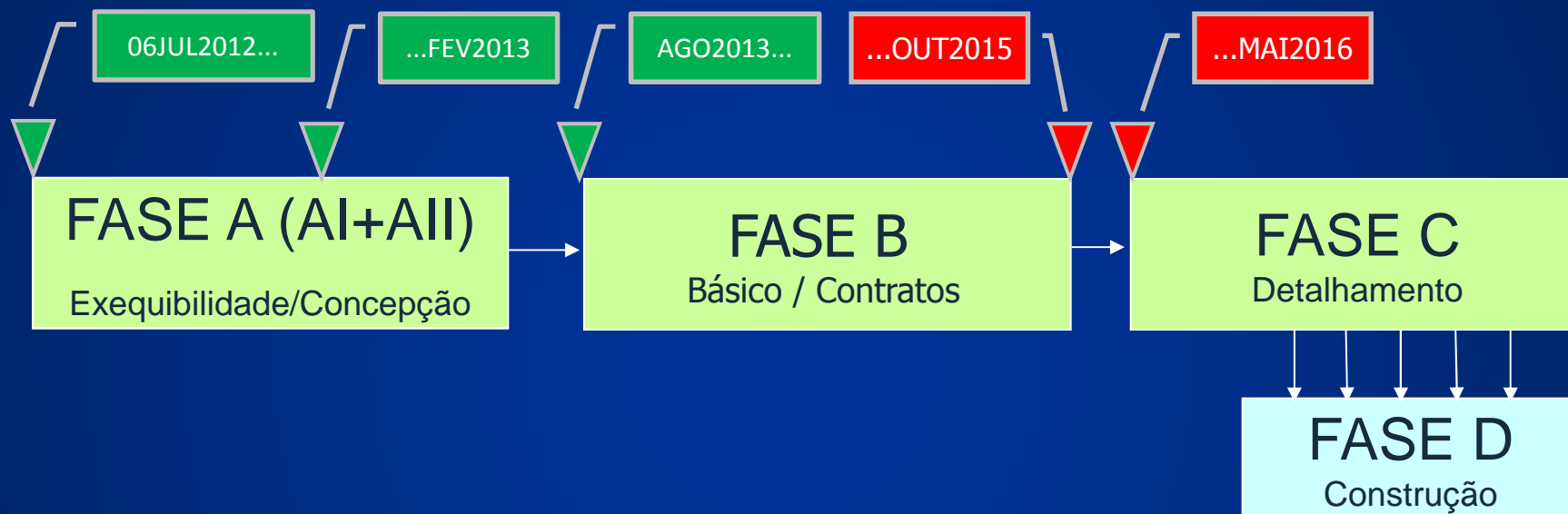
- Todo o submarino (projeto e construção), incluindo as partes nucleares.





# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - SNBR

## PROGRAMA DE CONSTRUÇÃO - SNBR





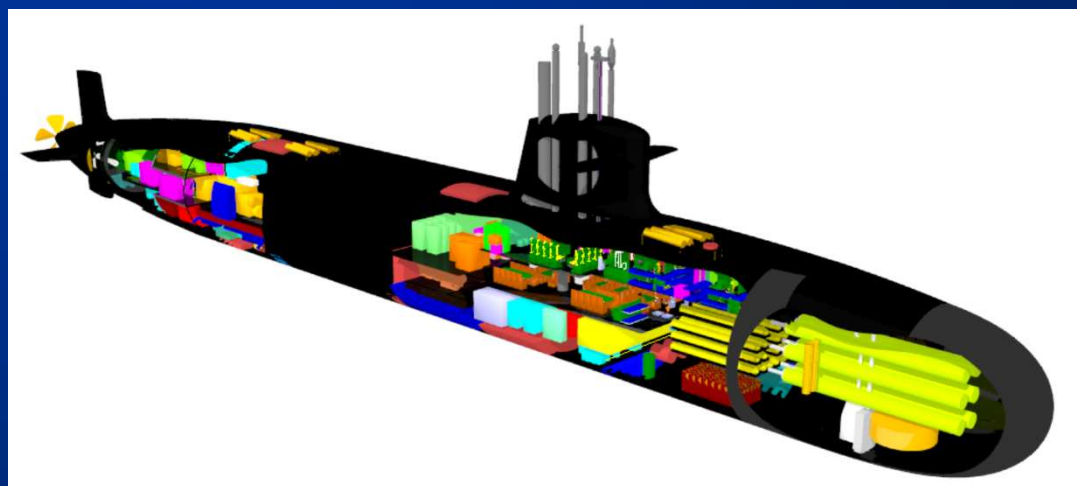
# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - SNBR

## PROSUB – CONCEPÇÃO DO PROJETO DO SN-BR



No período de 2010 a 2012, um grupo de 31 engenheiros, sendo 25 oficiais e 6 funcionários civis, recebeu capacitação teórica voltada para o projeto de Submarinos com propulsão Nuclear, ministrada pela Empresa DCNS na França.

Até 2018, prevê-se que mais de 400 engenheiros, da MB e da AMAZUL, deverão se incorporar ao Corpo Técnico de Projeto do SN-BR, originalmente formado pelo grupo que recebeu capacitação na França.







# SUBMARINO COM PROPULSÃO NUCLEAR - SNBR

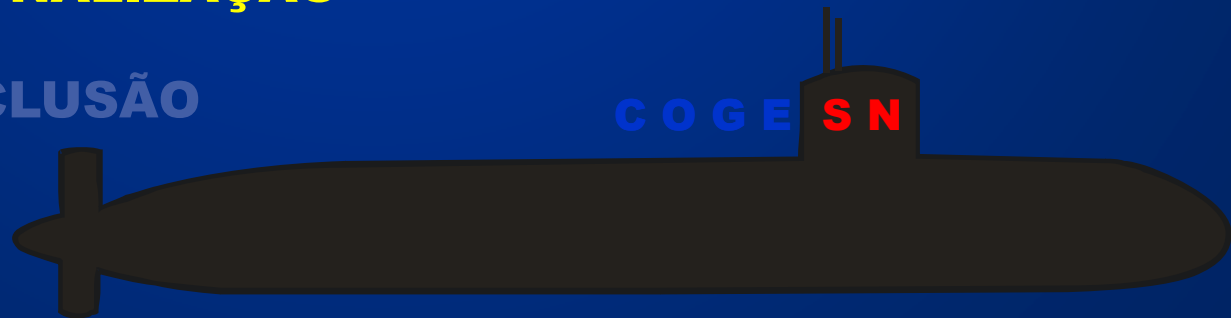


- ✓ **Autoridade de Projeto - MB**
- ✓ **Treinamento teórico e prático de engenheiros na França**
- ✓ **Elaboração do projeto no Brasil (SP), desde Julho de 2012**
- ✓ **Captação futura do corpo técnico por intermédio de concurso de domínio público, pela empresa AMAZUL**



# SUMÁRIO

- ❖ **INTRODUÇÃO**
- ❖ **CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB**
- ❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**
  - ❖ **UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval**
  - ❖ **SBR – Submarino Convencional**
  - ❖ **SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear**
- ❖ **NACIONALIZAÇÃO**
- ❖ **CONCLUSÃO**





## NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB – UFEM/EBN

- A participação da indústria brasileira no PROSUB  
- duas formas:

EXISTENTE	<u>Itens cuja tecnologia é existente no país</u> - usados na construção da infraestrutura industrial (UFEM e EBN), onde a utilização expressiva de materiais, sistemas, equipamentos, máquinas e insumos nacionais é o objetivo principal;
À OBTER	<u>Itens onde há necessidade de transferência de tecnologia de empresas estrangeiras para as nacionais</u> - a nacionalização de sistemas e equipamentos dos submarinos convencionais (S-BR) e do submarino com propulsão nuclear (SN-BR).



# NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB – UFEM/EBN

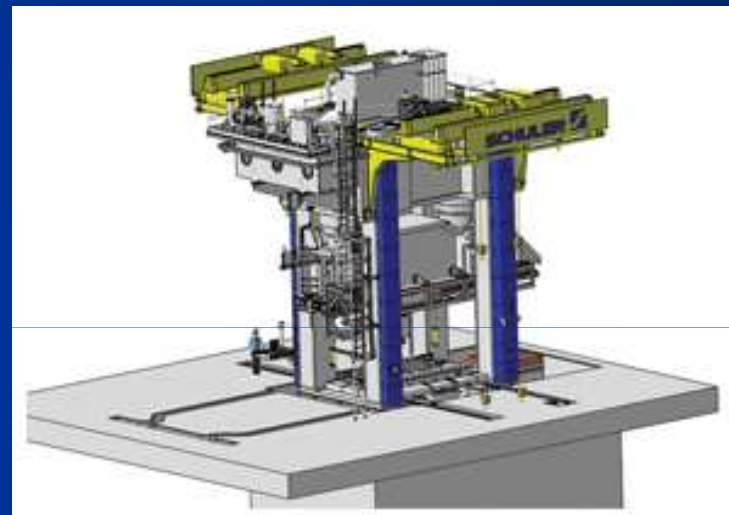
---

- Para a UFEM, Estaleiro e Base Naval (**EBN**)
  - **prioridades:** equipamentos, máquinas operatrizes, guindastes e pontes rolantes **fabricadas pela indústria brasileira.**
  
- Índice de participação **nacional**
  - **UFEM – 95%** (R\$ 241,36 milhões)
  - EBN - Expectativa - **95%** (cerca de R\$ 1,0 bilhão).
  - 600 empresas - **190 principais**





# NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB



Maior prensa hidráulica da América Latina, desenvolvida especialmente para o dobramento de chapas de aço especiais destinadas a fabricação de partes específicas dos cascos dos submarinos



# NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB

---

## Nacionalização na Construção dos Submarinos

### FINALIDADE:

- Promover a nacionalização de equipamentos e sistemas para submarinos com alto teor tecnológico e com aplicação em outros setores industriais
- Capacitar as empresas nacionais para tornarem-se fornecedoras independentes, para futuros projetos.

### PROJETOS CANDIDATOS:

94 projetos :

- a) Fabricação de sistemas, equipamentos e componentes
- b) Treinamento para o desenvolvimento e integração de softwares específicos de importantes sistemas
- c) Suporte técnico para as empresas durante a fabricação dos itens.

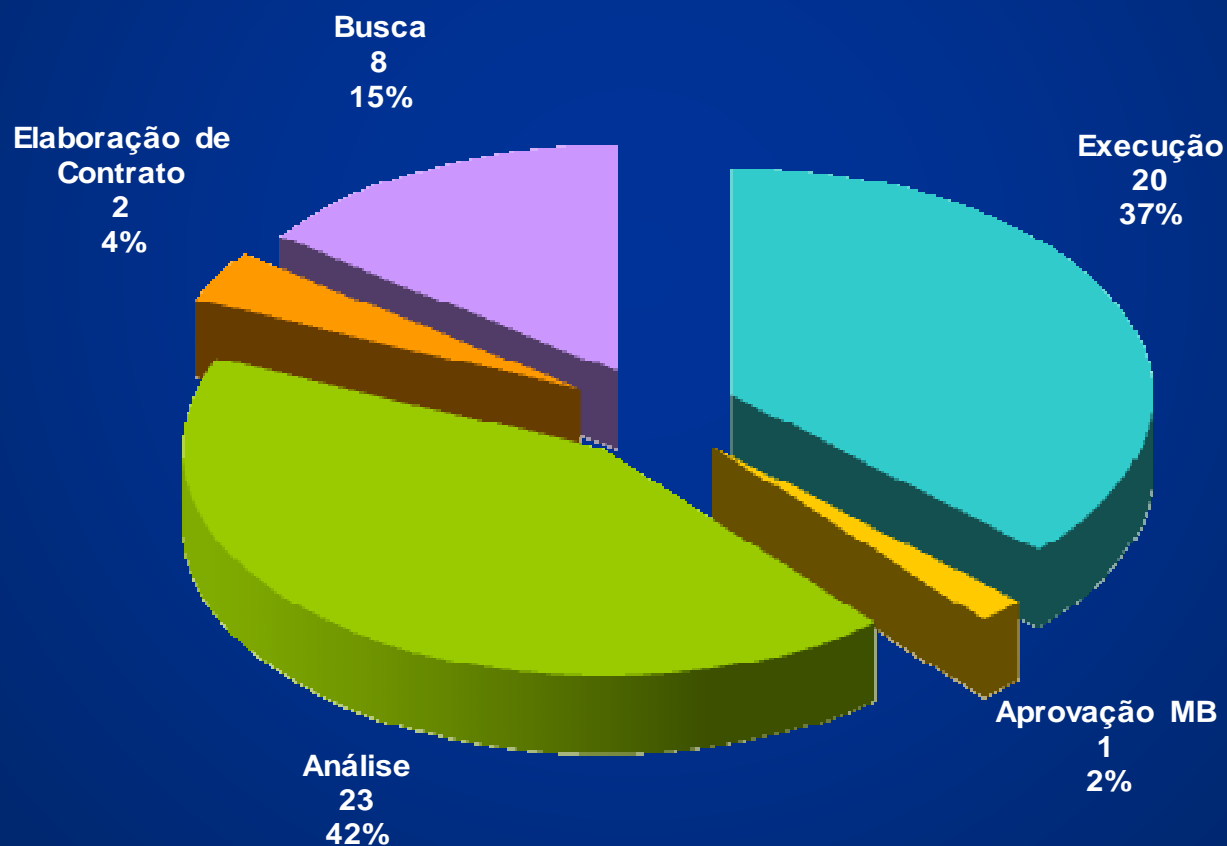
**Valor:** € 100 milhões para os quatro SBR e  
pelo menos € 100 milhões para o SNBR



# NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB - SBR

## Nacionalização na Construção dos Submarinos (SBR)

### Situação dos Projetos Candidatos Prioritários



54 projetos prioritários



# NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB - SBR

## Projetos Candidatos Prioritários em Fase de Busca

7	Válvulas de Casco	-
9	IPMS-FAT/HAT SAT	-
20	Unidades de Partida Elétrica	-
23	IPMS Hardware	-
24	Sistema de Detecção de Incêndio	-
32	Blocos de Conexão de Ar a Alta Pressão	-
34	Queimador Catalítico	-
35	Anéis de Amortecimento	-

**BUSCA**

## Projetos Candidatos Prioritários Não Iniciados

22	Console de Governo	-
25	Absorvedores de CO2	-

... e outros...

### NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB - SBR

Demais Projetos - Oportunidades

Prioridade	Projeto Candidato	Fornecedor
55	Gabinete Medida de Nivel de Oxigênio	
58	Uníões	
59	Anéis de Vedação	
60	Reduções e Ramificações	
61	Adaptadores	
62	Flanges	
63	Penetração de Casco	
65	Sistema de Manopla de Armas	
66	Dispositivo do Tubo de Torpedo	
67	Equipamento de Embarque de Armas	
69	Produção de Equipamento	

**BUSCA**

### NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB - SBR

Demais Projetos - Oportunidades

Prioridade	Projeto Candidato	Fornecedor
71	Cozinha	
72	Conexões Hidráulicas	
74	Morantes	
76	Tanques de Água	
77	Tanques de água salgada	
79	Tanques de Óleo	
80	Extintores	
82	Janela Acústica	
83	Lemas	
84	Carenagem do Array de Flanco	
85	Vela	

**BUSCA**

### NACIONALIZAÇÃO NO PROSUB - SBR

Demais Projetos - Oportunidades

Prioridade	Projeto Candidato	Fornecedor
86	Tanques	
87	Acomodações	
88	CCTV	
41	Caixas de Tubos Reativos	
43	Perfis de Aço	
44	Tubos de Aço Inox	
56	Detector Multi-Gases	
57	Gabinetes Secundários	
64	Funis	

**NÃO INICIADO**





# PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SN-BR

---

## Nacionalização SN-BR

- **Maior magnitude que a do S-BR**
  - **Aproveita avanços obtidos na nacionalização do S-BR**
  - **Projeto desenvolvido pela MB**
- **No SN-BR empresas nacionais, na área não-nuclear, com assistência técnica da DCNS:**
  - **Fornecimento de componentes**
  - **Prestação de Serviços de Engenharia e Gerenciamento Industrial**
- **Estimado pelo menos 100 M€ em itens para o SN-BR**
- **Na área nuclear, responsabilidade é da MB**



# PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SN-BR

---

## Nacionalização SN-BR

### Diretrizes Específicas

- **Itens com fornecimento crítico serão prioritários**
- **Utilizar o máximo possível de itens já nacionalizados no S-BR**
- **Alterações em itens já nacionalizados serão negociadas com fornecedores**
- **Utilizar no SN-BR equipamentos similares aos já nacionalizados ou em nacionalização para o Labgene**



# PROJETO E CONSTRUÇÃO DO SN-BR

---

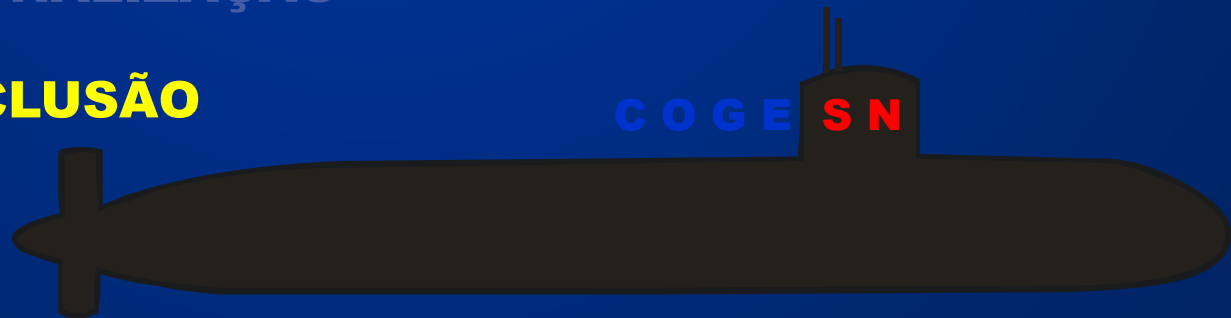
## Nacionalização SN-BR

### SITUAÇÃO ATUAL

- Projeto do SN-BR em andamento
- Especificações técnicas em elaboração
- Programa de Nacionalização para o SN-BR em desenvolvimento
- Projetos candidatos à nacionalização em definição

# SUMÁRIO

- ❖ **INTRODUÇÃO**
- ❖ **CRIAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DO PROSUB**
- ❖ **EMPREENDIMENTOS MODULARES**
  - ❖ **UFEM – Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas e EBN – Estaleiro (Construção e Manutenção) e Base Naval**
  - ❖ **SBR – Submarino Convencional**
  - ❖ **SNBR – Submarino com Propulsão Nuclear**
- ❖ **NACIONALIZAÇÃO**
- ❖ **CONCLUSÃO**







## Considerações Finais

- À medida que o PROSUB avança, seus resultados técnicos e tecnológicos comprovam que estamos vencendo esse complexo desafio, devido a uma parceria consistente entre a MB, DCNS, CNO, ICN e CBS, e de ações contínuas de melhoria dos processos.
- A absorção de novas tecnologias, nas áreas de projeto e construção de submarinos e de nacionalização de sistemas e equipamentos, possibilitará ao Brasil fortalecer sua Base Industrial de Defesa e outros setores da economia brasileira e alcançar, ao final do programa, uma posição de destaque entre os países que projetam e constroem submarinos.
- A transferência de tecnologia, a fiscalização contínua, as ações rotineiras de garantia de qualidade, o atendimento aos prazos planejados e a correta execução dos processos são objetivos perseguidos por todos que participam deste Programa.

# FIM





# FILMETE INSTITUCIONAL





## SUPERFÍCIE - **8.5 milhões km<sup>2</sup>**

- MUNDIAL - **5,7% (5º país em extensão)**
- AMÉRICA DO SUL - **47%**

## POPULAÇÃO - **200 milhões (cerca de)**

- MUNDIAL - **3,18% (5º país em pop.)**
- AMÉRICA DO SUL - **50%**

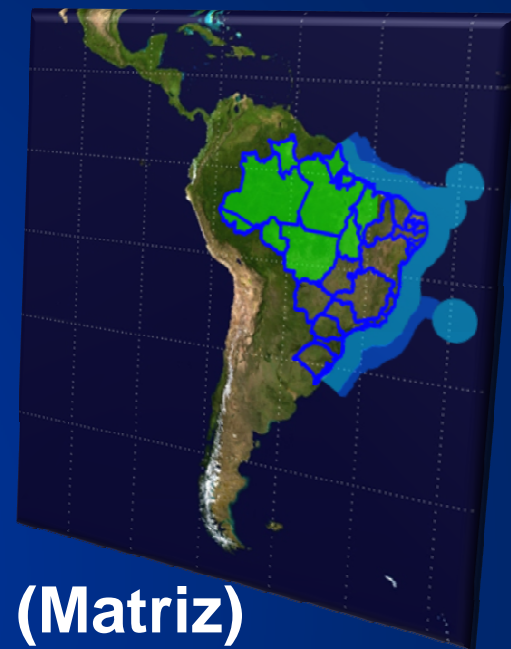
## ÁGUA DOCE (RESERVAS)

- MUNDIAL - **12%**
- AMÉRICA DO SUL - **48%**

## TERRAS

- **AGRICULTÁVEIS 45%**

## O BRASIL E O MUNDO



## ENERGIA (Matriz)

- **AUTOSUFICIENTE**
- **RENOVÁVEL: 46%**
- **NÃO RENOVÁVEL: 54%**

## PETRÓLEO - **90% EXTRAÍDOS DO MAR**

## COMÉRCIO EXTERIOR - **95% PELO MAR**





## OS PAÍSES MONSTRO

