

DIRETORIA-GERAL DE DESENVOLVIMENTO NUCLEAR E TECNOLÓGICO DA MARINHA



# O Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e o Programa Nuclear da Marinha (PNM)

**Curso de Extensão em Defesa Nacional – 21OUT2021**

**PAULO CESAR DEMBY CORRÊA**  
Contra-Almirante (RM1)  
Assessor-Chefe de RI e ComSoc



## **PROSUB E PNM**

- **ANÁLISE DA CONJUNTURA**
- **O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA**
- **ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR**
- **SC-PN: CONDICIONANTES**
- **PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS**
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## PROSUB E PNM

- **ANÁLISE DA CONJUNTURA**
- O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA
- ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR
- SC-PN: CONDICIONANTES
- PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS
- CONSIDERAÇÕES FINAIS

# ANÁLISE DA CONJUNTURA

## ENTORNO ESTRATÉGICO

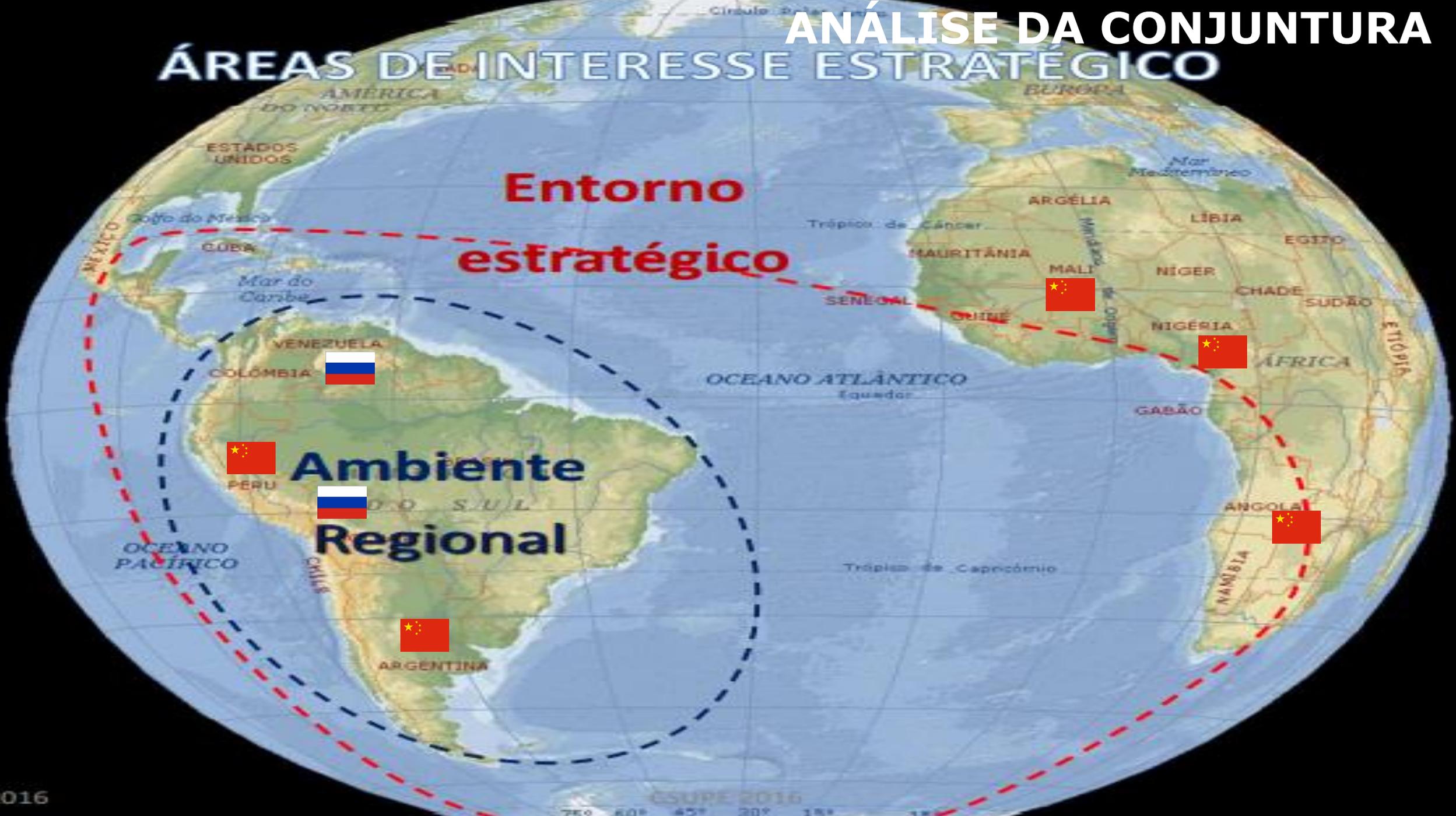
- **AMAZÔNIA AZUL®** (5.7 milhões de km<sup>2</sup>/60 mil km de hidrovias)
  - ✓ OCDE – “*the ocean economy in 2030*”: crescimento de até 380% no comércio marítimo via Atlântico Sul
  - ✓ Área equivalente a 67% do território brasileiro
  - ✓ 95% das exportações e importações
  - ✓ 10% do tráfego marítimo mundial
  - ✓ 85% da produção de petróleo e 75% de gás natural
  - ✓ 99% da comunicação transoceânica por cabos submarinos
  - ✓ Recursos minerais
  - ✓ Biodiversidade



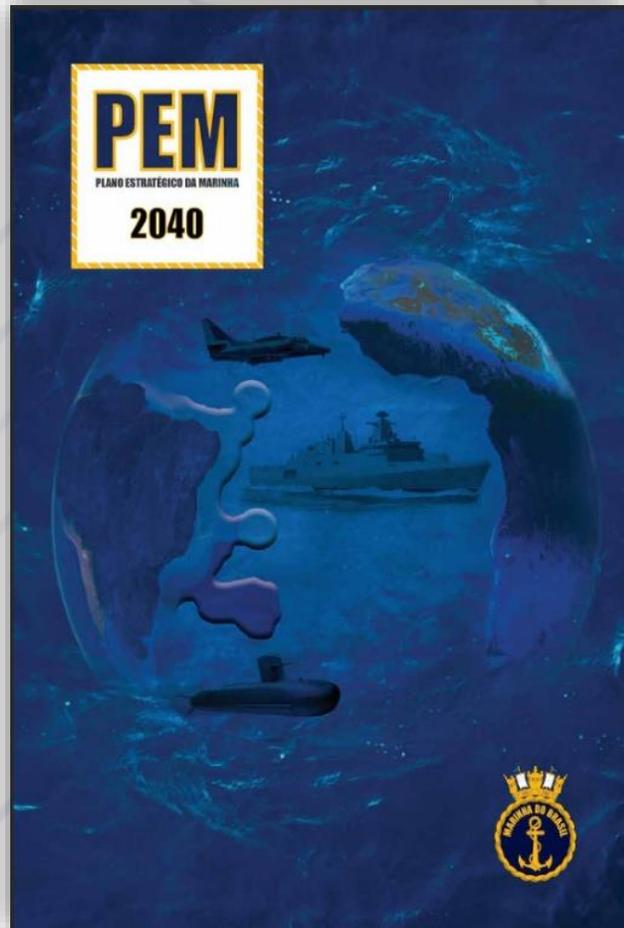


# ANÁLISE DA CONJUNTURA

## ÁREAS DE INTERESSE ESTRATÉGICO



# ANÁLISE DA CONJUNTURA



## PACIFISMO UNILATERAL

✓ "A ideia de um pacifismo unilateral dificulta a identificação de ameaças ao Brasil, como também é insustentável, quando constatamos as diversas formas de disputa que ocorreram – e ainda ocorrem na história da civilização"

# ANÁLISE DA CONJUNTURA

## NOVAS AMEAÇAS



Questões Ambientais



Ameaças Cibernéticas



Defesa da Soberania



Pirataria



Pandemia



Desastres Naturais



Acessos Ilegais a conhecimentos: Fauna, Flora e Biopirataria



Disputa por Recursos Naturais



Pesca Ilegal



Terrorismo

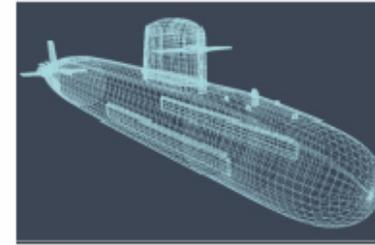


Crime Organizado e Conflitos Urbanos

# ANÁLISE DA CONJUNTURA



## Programas Estratégicos



# ANÁLISE DA CONJUNTURA



## Construção do Núcleo do Poder Naval



## Programa Nuclear da Marinha

DESENVOLVIMENTO  
DE SUBMARINOS  
(PROSUB)

OBTENÇÃO  
DE MEIOS DE SUPERFÍCIE  
(PROSUPER)

OBTENÇÃO DE  
NAVIOS-PATROLHA  
DE 500 e 1800 ton  
(PRONAPA)

OBTENÇÃO MEIOS  
HIDROGRÁFICOS  
(PROHIDRO)

PROJETO MÍSSIL  
ANTI-NAVIO (MANSUP)



LABGENE

## PROSUB E PNM

- ANÁLISE DA CONJUNTURA
- **O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA**
- ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR
- SC-PN: CONDICIONANTES
- PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS
- CONSIDERAÇÕES FINAIS

# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## ➤ **Objetivo**

- ✓ Pesquisa e desenvolvimento de sistemas de propulsão nuclear e de seu combustível
- ✓ Transparência / Aderência às normas emitidas pela AIEA / ABACC / CNEN / IBAMA

## ➤ **Estrutura**

- ✓ Pessoal técnico
  - 2000 engenheiros (70% civis da AMAZUL, 30% militares)
  - 266 mestres
  - 69 doutores
- ✓ Operação: 25 laboratórios (ARAMAR e CTMSP - SEDE/SP)
- ✓ Parceiros: USP, UNICAMP, UFSC, IPEN, IPT e COPPE UFRJ
- ✓ Investimentos: R\$ 2,2 bilhões (2017-2021)



# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO (CTMSP) - ARAMAR



**Laboratório de Testes de Equipamentos**

**Laboratório Radioecológico**

**Laboratório de Defesa Nuclear,  
Química, Biológica e Radiológica**

**Laboratório de Enriquecimento Isotópico**

**Laboratório de Geração Nucleoelétrica**

**Centro de Instrução e Adestramento Nuclear**

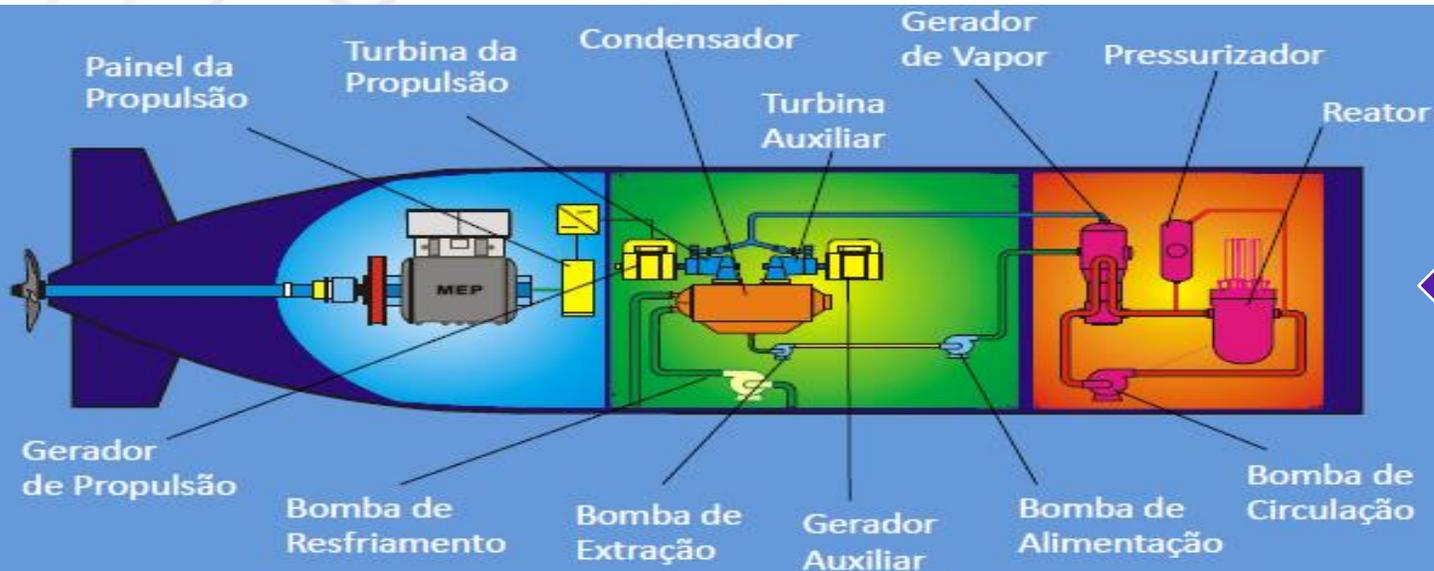
**Unidade de Produção de  
Hexafluoreto de Urânio**

# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## LABORATÓRIO DE GERAÇÃO DE ENERGIA NUCLEOELÉTRICA (LABGENE)

### ➤ Objetivos

- ✓ Protótipo em terra do reator do submarino
- ✓ Testes e integração de sistemas
- ✓ Capacidade de 48 MW
- ✓ 650 carros de 100 HP



# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## UNIDADE DE PRODUÇÃO DE HEXAFLUORETO DE URÂNIO (USEXA)

- Legado Tecnológico
- Capacidade de Conversão de até 20 ton UF<sub>6</sub> / ano
- **Uso dual**



# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

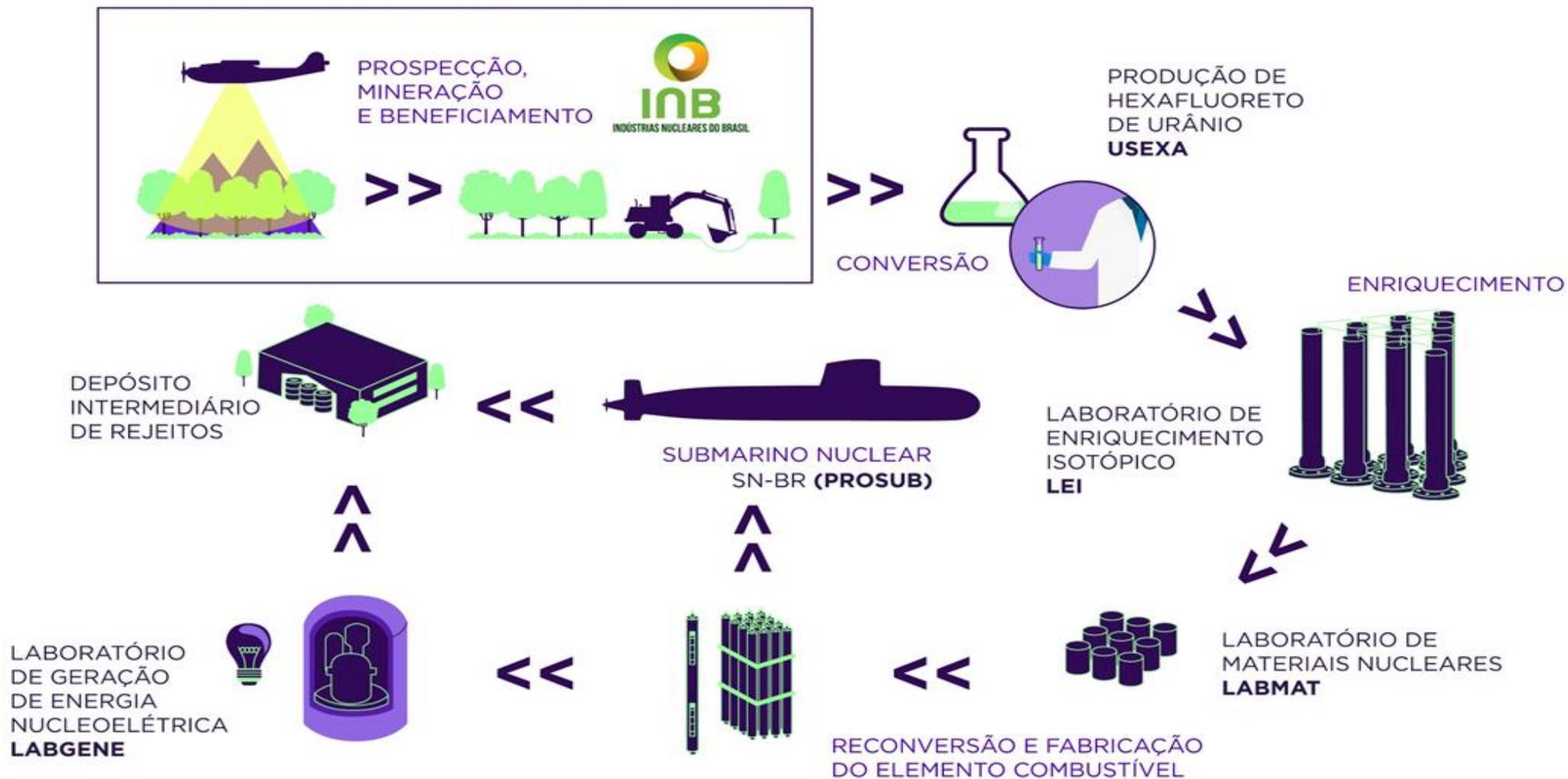
## TECNOLOGIA DE ULTRACENTRÍFUGAS DA MARINHA DO BRASIL

- 7ª geração de ultracentrífugas (desde 1982)
- Contrato Marinha do Brasil & INB
  - ✓ 8ª cascata: Outubro de 2019



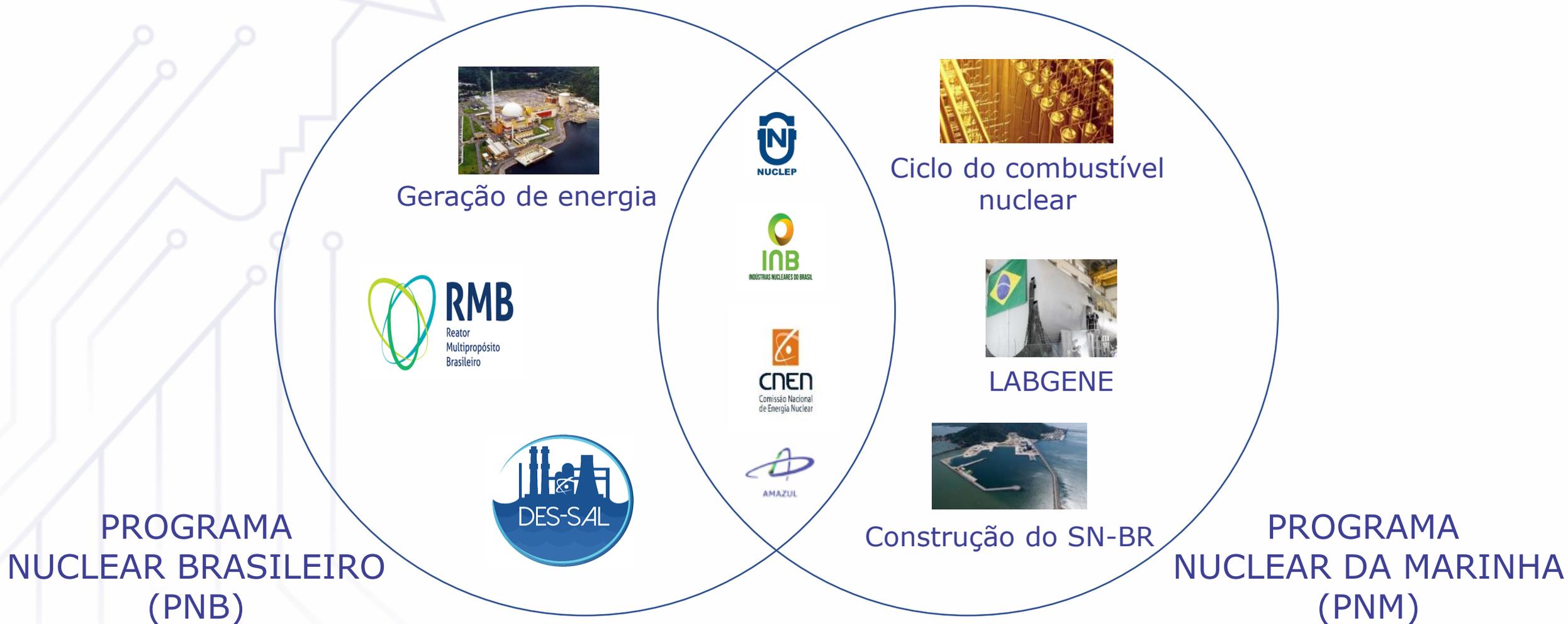
# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## CICLO DO COMBUSTÍVEL



# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## INTEGRAÇÃO COM O PROGRAMA NUCLEAR BRASILEIRO



# O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA

## DUALIDADES DO PROGRAMA

### ➤ SAÚDE HUMANA

- ✓ Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) - produção de radioisótopos e pesquisa
- ✓ Autossuficiência na produção de radiofármacos
- ✓ Irradiador de Insetos



### ➤ SEGURANÇA ENERGÉTICA

- ✓ Reator Nuclear de Pequeno Porte para geração de energia elétrica para cidades de até 20.000 habitantes



### ➤ SEGURANÇA ALIMENTAR

- ✓ Reator Nuclear de Pequeno Porte para dessalinização de água
- ✓ Sustentabilidade hídrica e alimentar



## PROSUB E PNM

- ANÁLISE DA CONJUNTURA
- O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA
- **ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR**
- SC-PN: CONDICIONANTES
- PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS
- CONSIDERAÇÕES FINAIS

# ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR

NUCLEP



SEÇÕES DO CASCO RESISTENTE

UFEM



FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS LEVES E TUBULAÇÕES

PRODUÇÃO DE TODOS OS "CRADLES" E MÓDULOS

INTEGRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

ESTALEIRO



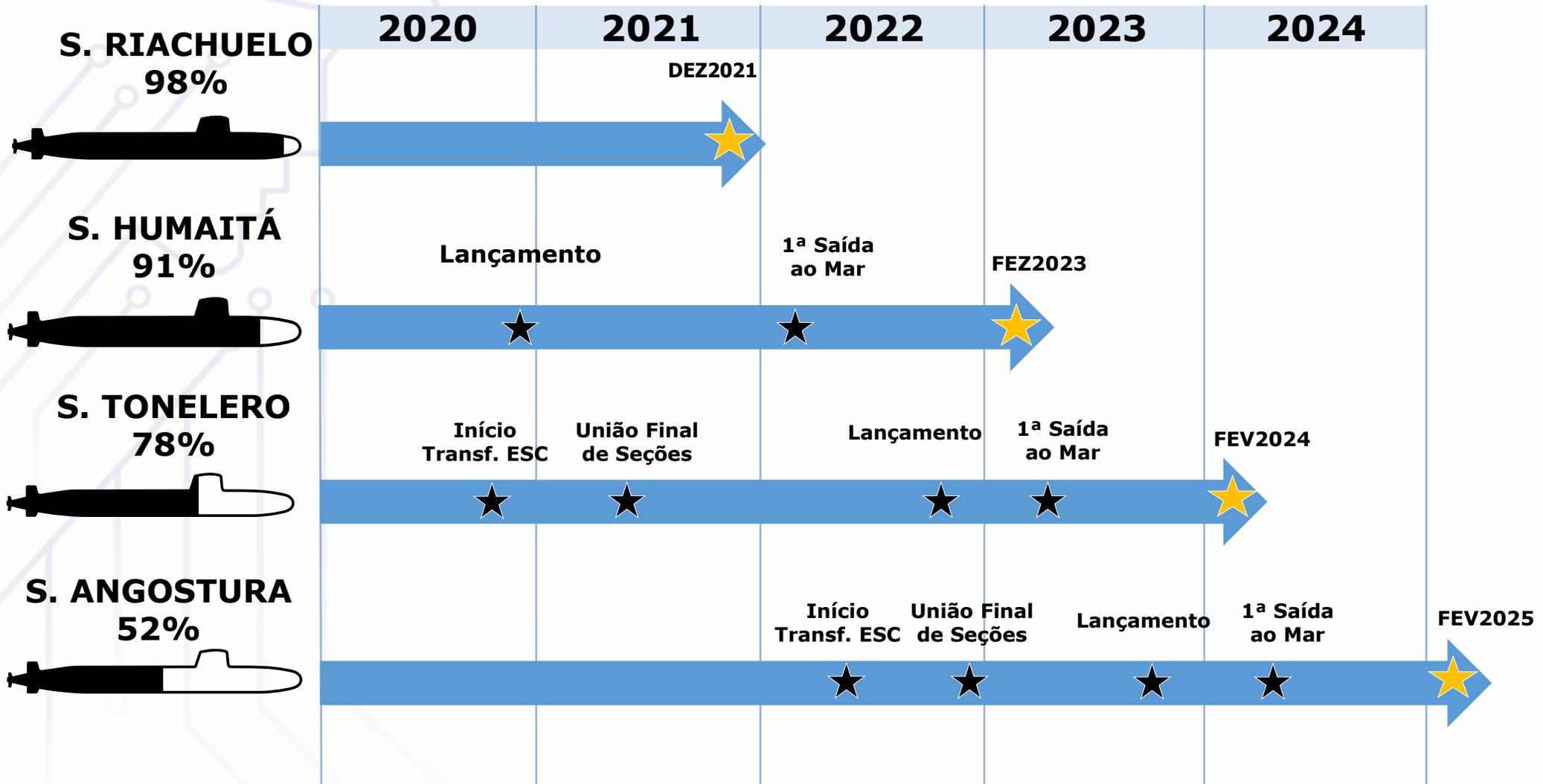
INTEGRAÇÃO DAS SEÇÕES

INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS

ACABAMENTO E TESTES

# ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR

## CRONOGRAMA DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR



# INFRAESTRUTURA INDUSTRIAL



UFEM

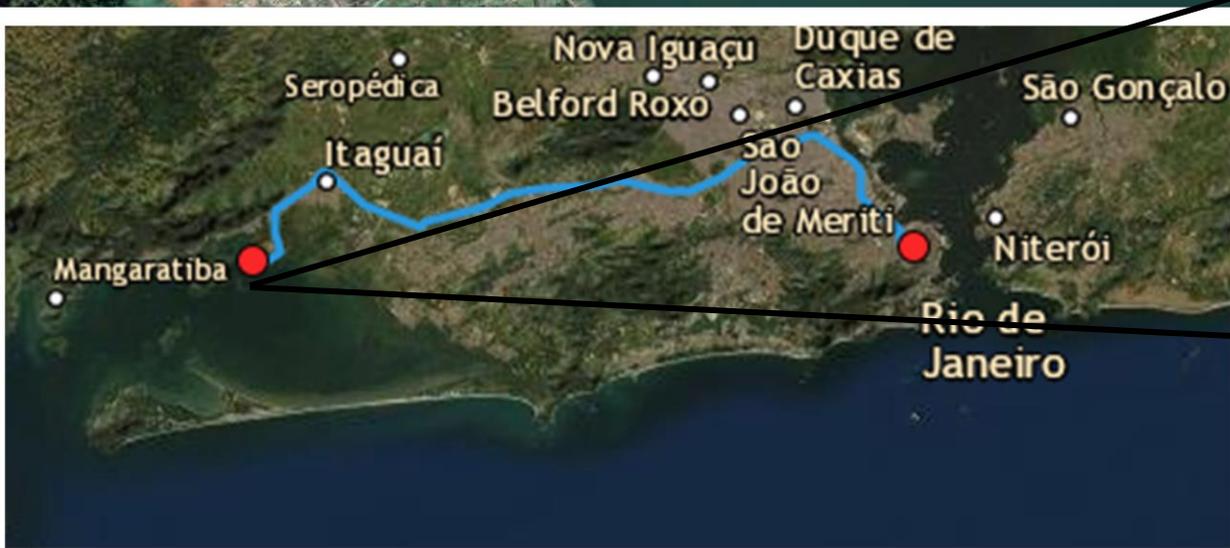
NUCLEP

**AFASTADO DO  
GRANDE CENTRO  
URBANO DO RIO DE  
JANEIRO**

ÁREA SUL

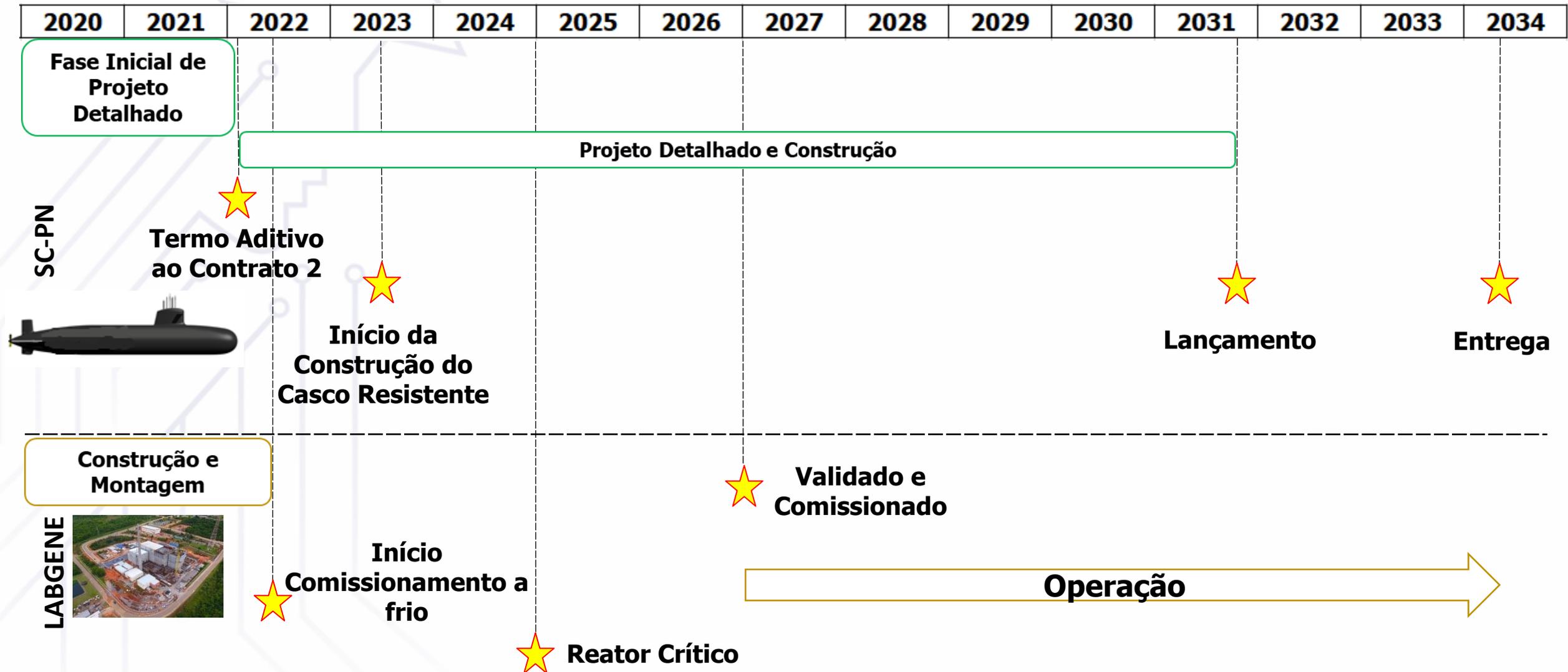
ÁREA NORTE

TÚNEL



ILHA DA MADEIRA, MUNICÍPIO DE ITAGUAÍ,  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

# ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DO SUBMARINO CONVENCIONAL COM PROPULSAO NUCLEAR (SCPN) / LABGENE

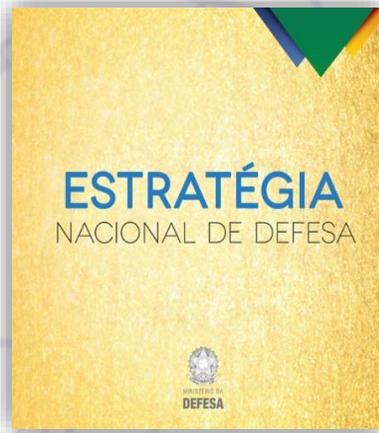


## PROSUB E PNM

- ANÁLISE DA CONJUNTURA
- O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA
- ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR
- **SC-PN: CONDICIONANTES**
- PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS
- CONSIDERAÇÕES FINAIS

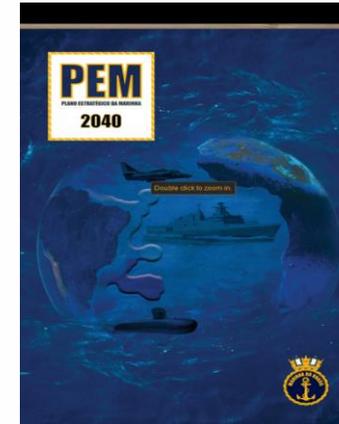
# SC-PN: CONDICIONANTES

## DOCUMENTOS CONDICIONANTES



“ O BRASIL **MANTERÁ E DESENVOLVERÁ** SUA **CAPACIDADE DE PROJETAR E DE FABRICAR** TANTO SUBMARINOS COM **PROPULSÃO CONVENCIONAL**, COMO DE **PROPULSÃO NUCLEAR.** ”

“ O BRASIL CONTARÁ COM UMA **FORÇA NAVAL SUBMARINA DE ENVERGADURA**, COMPOSTA DE SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE **SUBMARINOS COM PROPULSÃO NUCLEAR.** ”



“**OBNAV 6- MODERNIZAR A FORÇA NAVAL**

**EN6.1 PNM-** VISA OBTER A INDEPENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR E PNE... ➡ **AEN FORÇA NAVAL 1-** DESENVOLVER O PNM...

**EN6.2 CONSTRUÇÃO DO NÚCLEO DO PODER NAVAL-** VISA SUBSTITUIR OS MEIOS QUE ATINGIRAM SUA VIDA ÚTIL... ➡ **AEN FORÇA NAVAL 2-** EXECUTAR O PROSUB...”

# SC-PN: CONDICIONANTES

## METAS ATINGIDAS PARA A CONSTRUÇÃO DO SC-PN

- ✓ Contratação da Construção da Seção de Qualificação (SQ) do SC-PN
- ✓ Em elaboração os documentos para obtenção da 1ª Licença Parcial de Construção do SC-PN (Cronograma Preliminar da Obra, Relatório Preliminar de Análise de Segurança e Programas de Garantia de Qualidade).



## PROSUB E PNM

- ANÁLISE DA CONJUNTURA
- O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA
- ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR
- SC-PN: CONDICIONANTES
- **PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS**
- CONSIDERAÇÕES FINAIS

# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS

## ACORDOS DE COOPERAÇÃO BRASIL - FRANÇA

- **Parceria Estratégica** – Parceiros privilegiados em diversas áreas de cooperação, destacando-se a área de Defesa
- **Acordo** – Definir a forma de apoio e da cooperação estabelecida pelas Partes em prol do PROSUB
- **Ajuste Técnico** – Especificar os fornecimentos, serviços e equipamentos necessários ao apoio e à cooperação estabelecida entre os Países, em especial, assistência para a Concepção, o Desenvolvimento, a Construção e o Comissionamento de Submarinos Convencionais com Propulsão Diesel-Elétrica e Nuclear



# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS

## ACORDOS DE COOPERAÇÃO BRASIL - FRANÇA

*O objeto precípua do **Contrato Principal\*** é a obtenção, pela Marinha, do primeiro **Submarino Convencional com Propulsão Nuclear brasileiro (SN-BR)**, mediante aquisição de bens e serviços e a transferência de tecnologia, necessários e suficientes para tanto.*

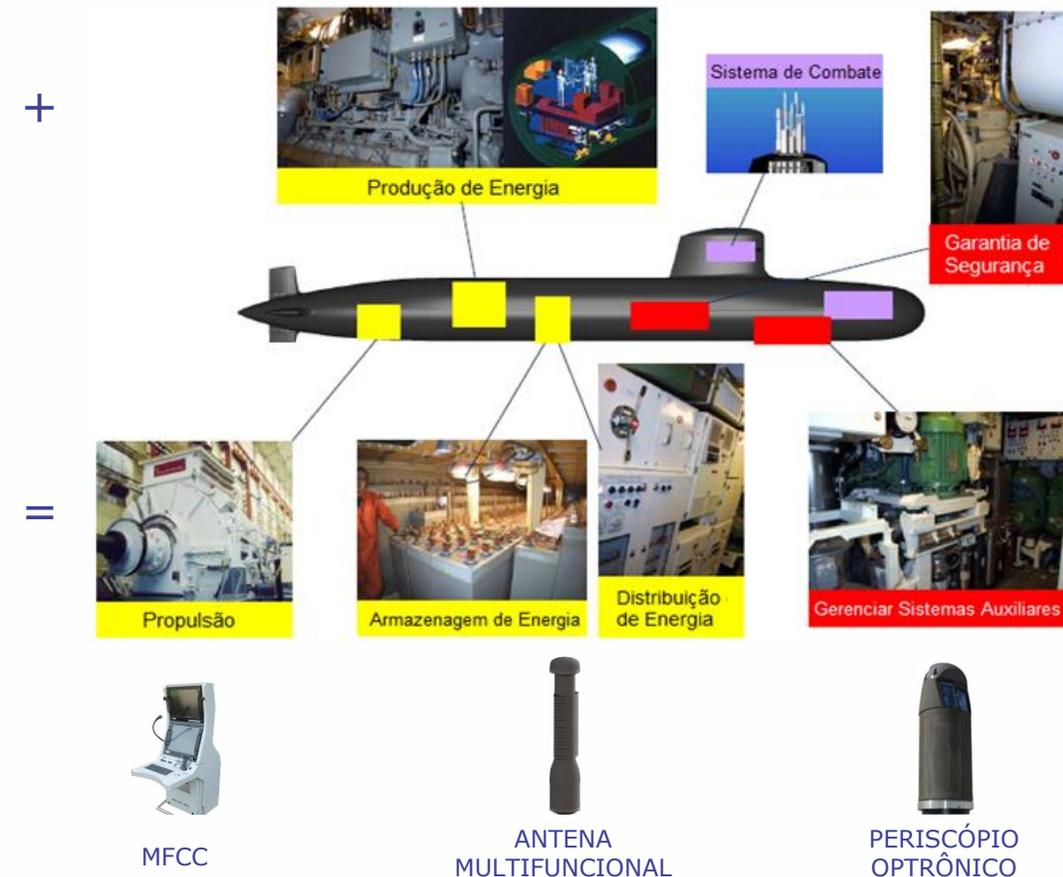
\* O Contrato Principal possui precedência com relação aos demais contratos do PROSUB.

# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS

## BENEFÍCIOS PARA A MARINHA

- Sistema de Gerenciamento da Plataforma (IPMS)
- Lançamento e Controle simultâneo de Armas (F-21 + SM39-M1B)
- Sistema Sonar (*Flank Array* - LOFAR)
- Periscópio Optrônico
- Centro de Manutenção de Sistemas (CMS Sub)
- Controle da plataforma (PMS CONGOP+PCM+QCP+QFA)
- MEP (Ímãs permanentes)

- **Transferência de Tecnologia**



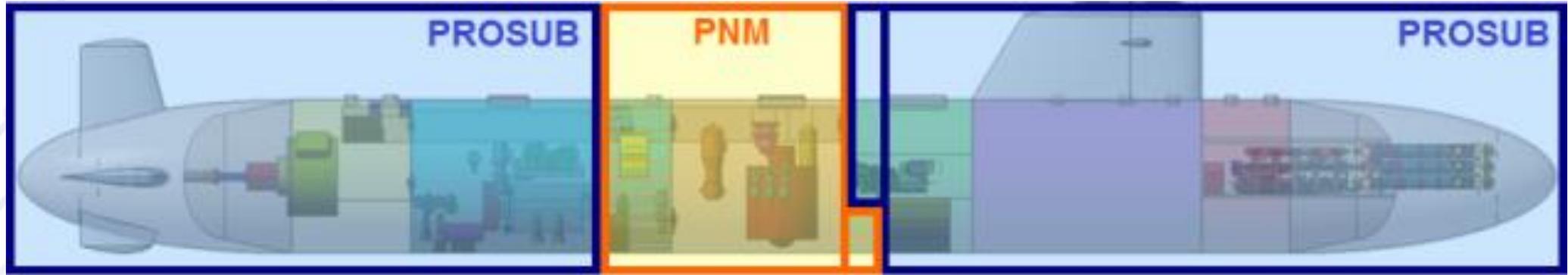
# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS

## BENEFÍCIOS INDUSTRIAIS

- Nacionalização de equipamentos e sistemas para submarinos e capacitação de empresas (mais de 200 empresas no processo de nacionalização, 43 empresas selecionadas para 65 projetos)
- Aprimoramento do processo de construção e da capacidade industrial instalada
- Todas as Oficinas no entorno do *MAIN HALL* com estrutura, maquinário e ferramental no estado da arte, permitindo linha de produção integrada e mais eficiente
- **Transferência de Tecnologia para construção dos Estaleiros, S-BR e projeto do SCPN** (exceto a parte nuclear)



# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS



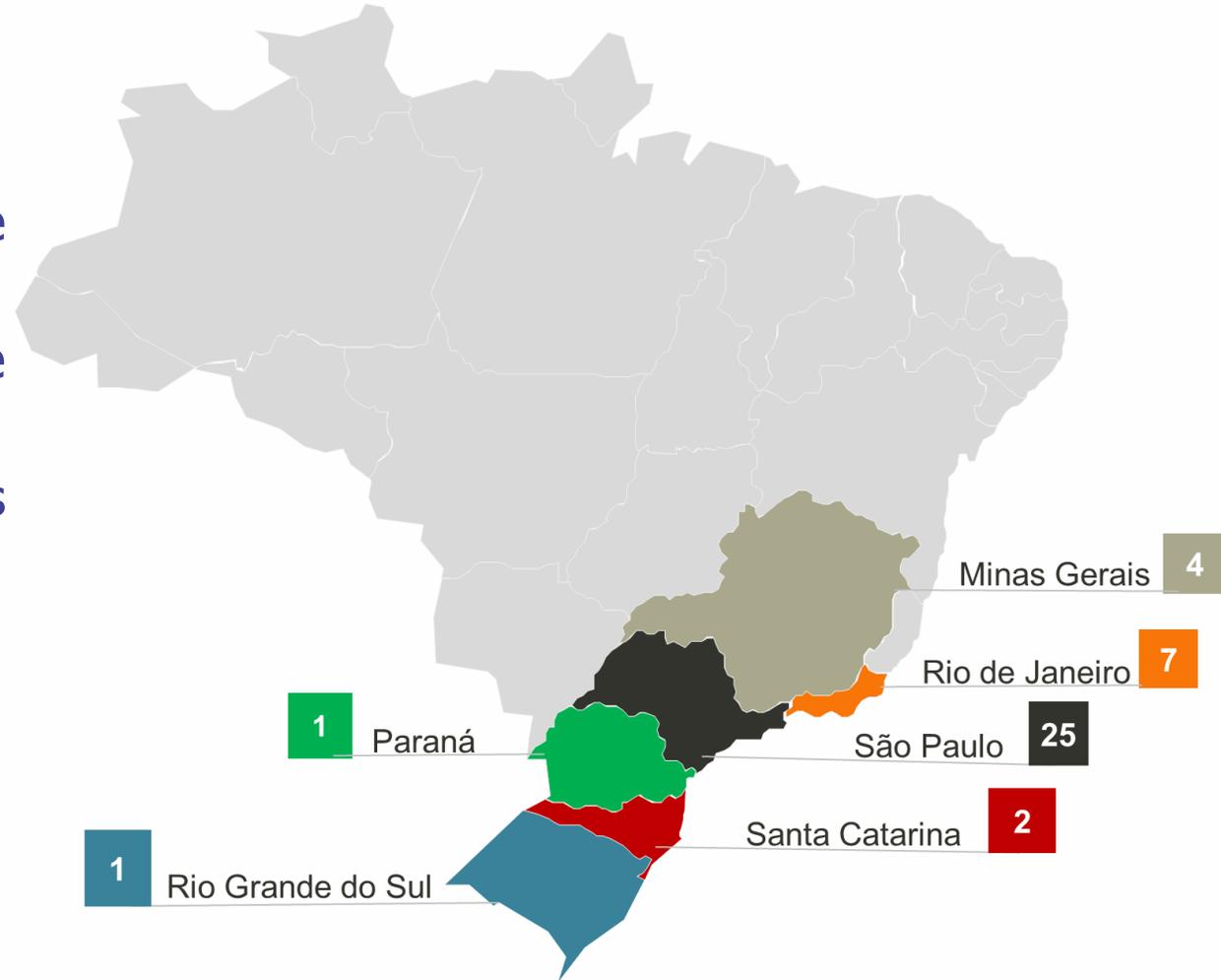
Programa Nuclear da Marinha



# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS

## CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS

- Fortalecimento da BID
- 40 Empresas Brasileiras nos Estados
- **ToT e ToK** (mais de 12 mil horas de treinamento)
- Nacionalização Progressiva de itens desde o SBR-1 até o SBR-4
- Capacitação de Engenheiros e Técnicos brasileiros
- Geração de empregos diretos e indiretos



# PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS



**ALFAGOMMA**



**atech**



**SULZER**  
TRANSCONTROL

FUNDAÇÃO  
**EZUTE**



**SACOR**  
Siderotécnica S.A.



**CECAL**



Sauer Compressors



**CilgasTech**



**omnisys**

NEWPOWER



**BARDELLA**

**TM** Termomecanica



**OMEL**

OMEL BOMBAS E COMPRESSORES LTDA.

**MSA**  
The Safety Company



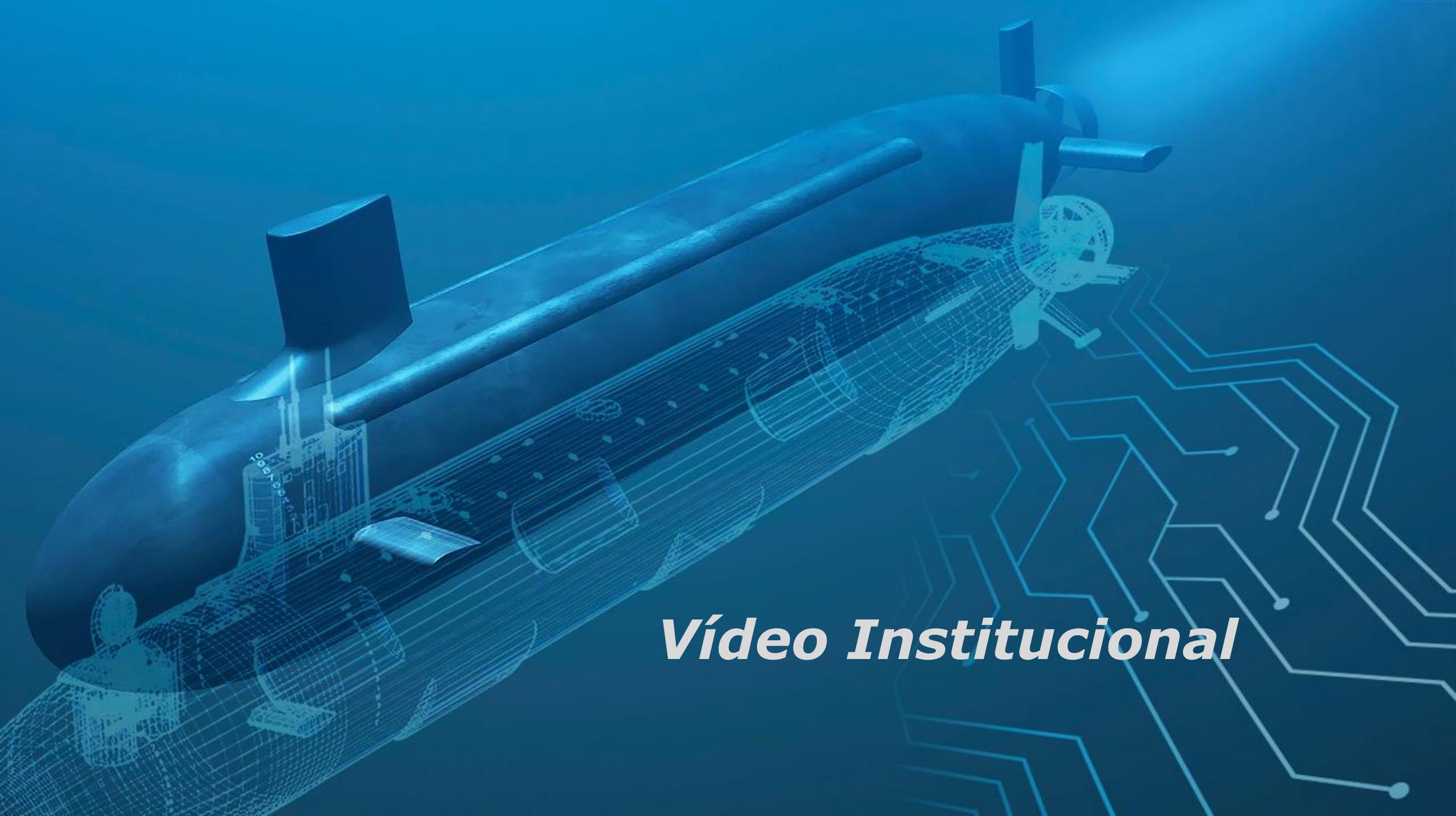
## PROSUB E PNM

- ANÁLISE DA CONJUNTURA
- O PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA
- ESTÁGIO DE CONSTRUÇÃO DOS S-BR
- SC-PN: CONDICIONANTES
- PROSUB: ACORDOS, CONTRATOS E BENEFÍCIOS
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## ➤ O PROSUB / PNM:

- ✓ São Programas **complementares**
- ✓ São **Programas de Estado** de longa duração, com grande envergadura e elevada complexidade
- ✓ Aprimorará o **Poder de Dissuasão e de Proteção** de águas de interesse nacional, com uma presença mais efetiva no Atlântico Sul, **agregando valor ao País no Concerto das Nações**
- ✓ O **impacto tecnológico** proporcionado pelo desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias embarcadas no SCPN elevam os níveis de **Ciência, Tecnologia e Inovação**, com geração de empregos qualificados e renda



***Vídeo Institucional***



**TECNOLOGIA**  
**SOBERANIA**  
Desenvolvimento  
***Marinha***

DIRETORIA-GERAL DE DESENVOLVIMENTO NUCLEAR E TECNOLÓGICO DA MARINHA