



Os Clusters e as Oportunidades da Indústria Naval Brasileira no Programa de Fragatas Classe Tamandaré



# Os Clusters e as Oportunidades da Indústria Naval Brasileira no Programa de Fragatas Classe Tamandaré

Firjan

Webinar 22 outubro 2020

Roberto M Moura dos Santos

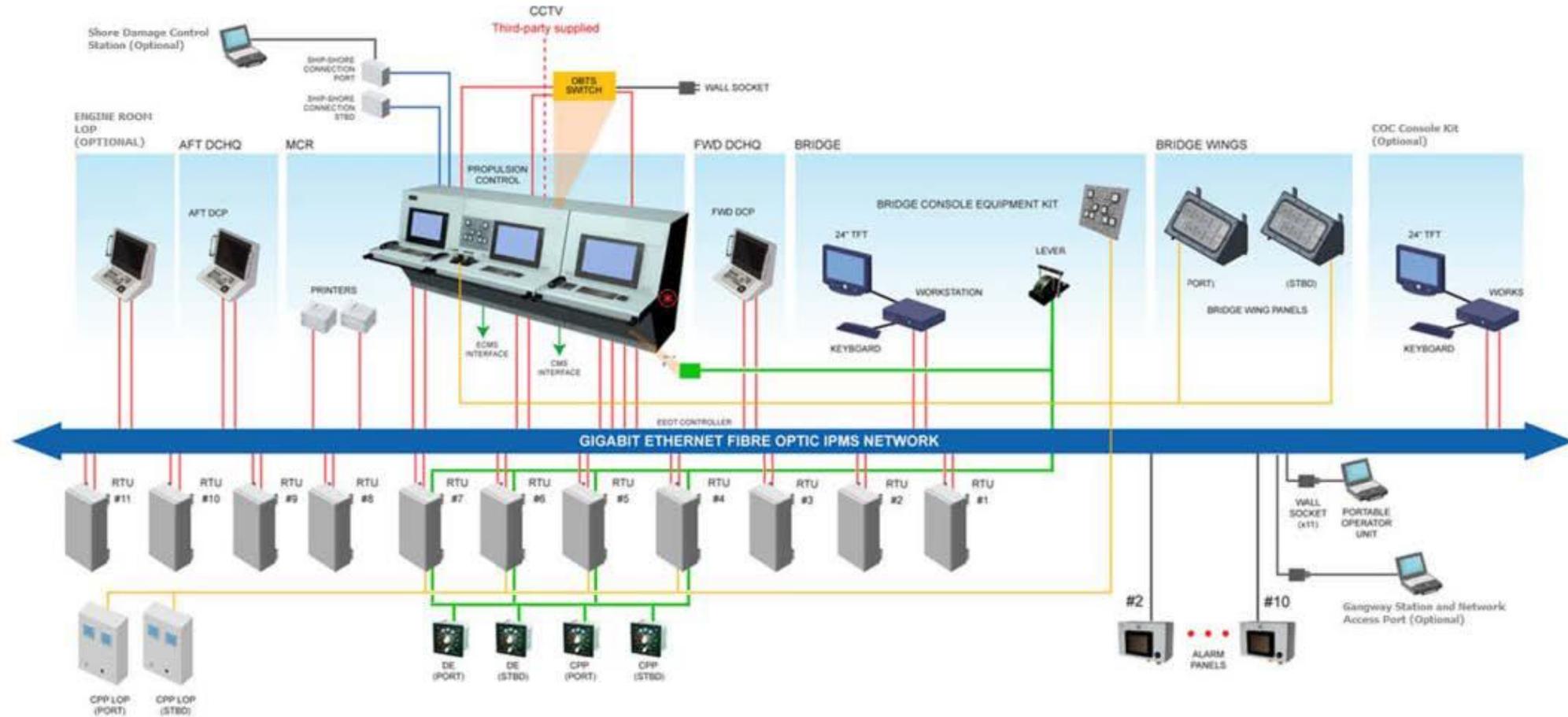
Eng. Naval, PMP, MSc PLSCM

Gerente do Programa de Fragatas Classe Tamandaré

- ✓ Introdução
- ✓ A Participação da Indústria Nacional no PFCT
- ✓ As Oportunidades e Desafios para a Indústria de Navipeças
- ✓ A força da Abordagem dos Clusters
- ✓ Conclusões

- ✓ A Transferência de Tecnologia
  - ✓ Combat Management System
  - ✓ Integrated Platform Management System
- ✓ Índice de Conteúdo Local

# Integrated Platform Management System



LEGEND

Ⓜ EHM Server / Gateway computer inside console



## Índice da Estrutura do Produto

### Elementos

- Componentes (C)
- Serviço (S)
- Mão de Obra Direta (M)

$$IEP = \frac{\sum (C+S+M)_{BR}}{\sum (C+S+M)_{Total}} \rightarrow \text{Percentual do Conteúdo Local}$$

## Índices Mínimos de Conteúdo Local

FCT#1: 31,75% de Conteúdo Local Mínimo

FCT#2: 40,50% de Conteúdo Local Mínimo

FCT#3: 40,50% de Conteúdo Local Mínimo

FCT#4: 40,50% de Conteúdo Local Mínimo

## Premissas para o Cálculo dos Custos

- **Componentes Nacionais**  
Conforme CST - Código de Situação Tributária
- **Mão de Obra Direta Residente**  
- Diretamente empregada na realização do processo industrial.  
CBOs acordados
- **Serviços Nacionais**  
- Serviços que se apliquem diretamente à fabricação de uma unidade do Produto final

## Portal CFI

- Indexação dos documentos
- Aferição Final

## Avaliação Final

- Avaliação do Cumprimento do CL realizado pela EMGEPRON

## Oportunidades

- ✓ O Apoio Logístico Integrado e a Gestão do Ciclo de Vida. Custo de Operação e [manutenção](#)
- ✓ Emprego de COTS. Padrões da indústria Offshore
- ✓ Tendências de Terceirização da Produção nos estaleiros
- ✓ Catalogação padrão OTAN. [Escala internacional](#)

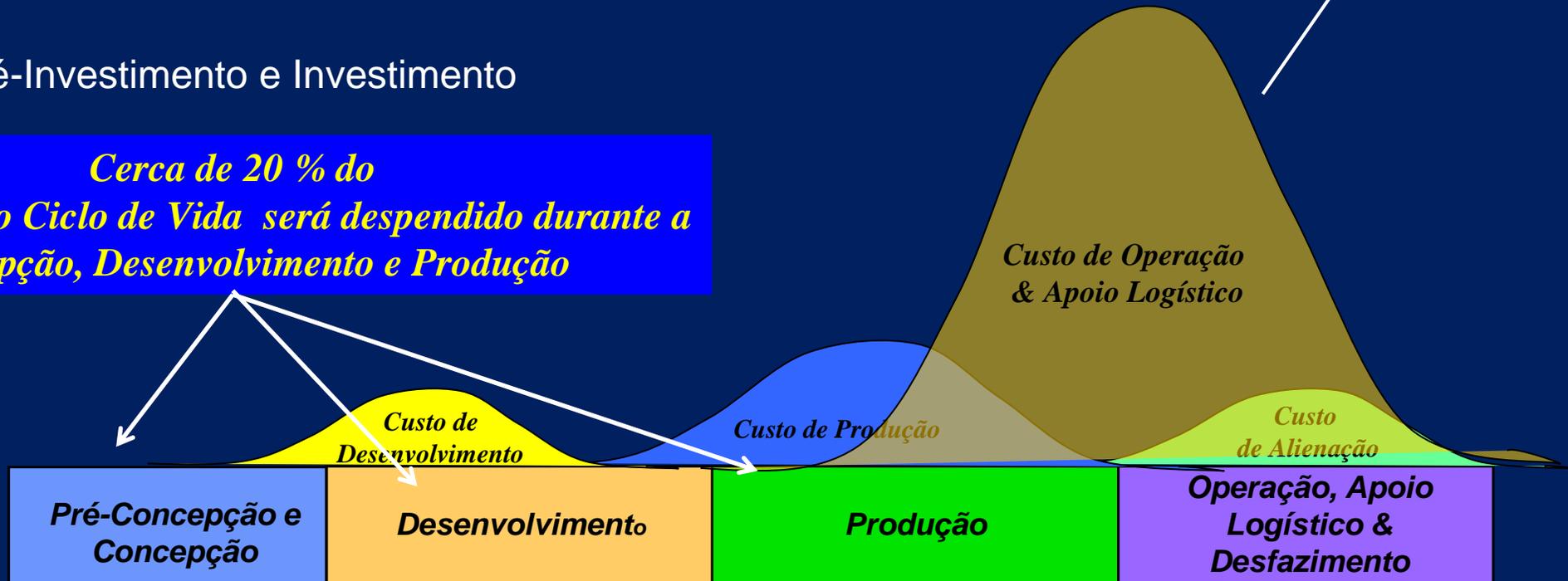
# Impacto dos Custos na Gestão do Ciclo de Vida

Pré-Investimento e Investimento

*Cerca de 20 % do  
Custo Total do Ciclo de Vida será despendido durante a  
Concepção, Desenvolvimento e Produção*

Pós-Investimento

*Cerca de 80 % do  
Custo Total do Ciclo de Vida*

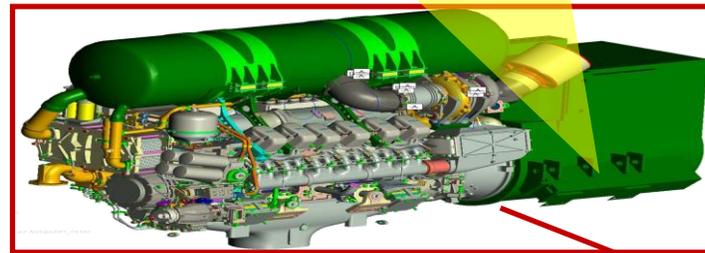
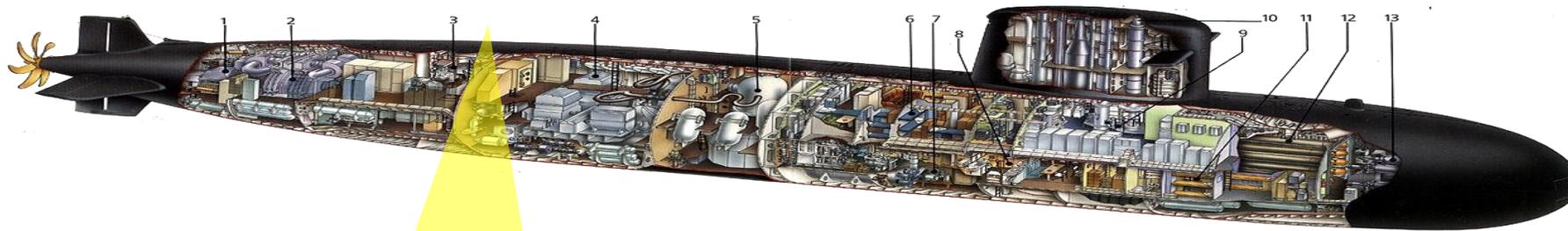


**CICLO de OBTENÇÃO**

**CICLO de  
ATIVIDADE**



# Catologação: Linguagem Padronizada de Referência ao Produto



6685-01-392-7753  
Gage, Pressure, Recording  
66544 – Continental Microwave  
and Tool - USA

5310-19-004-6502  
WASHER  
000XK – MTU Brazil



2815-12-199-722  
Connecting Rod, Piston  
D8266 – MTU Germany



# Coleta de Dados

## Cláusula Contratual de Catalogação (CCC)

**Portaria Normativa do MD N° 2.037, de 14/08/2014:**

**“Define todo o acervo de dados técnicos, gerenciais e logísticos que devem constar, obrigatoriamente, do contrato de aquisição de Produtos de Defesa.”**

# Rede Mundial de Catalogação



- **64 Países Participantes**
- **2,8 Milhões de Empresas**
- **34 Milhões de Itens Catalogados**

## Classificação de Fornecedores



# Classificação de Fornecedores

**Fornecedores estratégicos:** empresas específicas, escassas no mercado, cujos produtos e serviços respondem por uma grande parcela do valor criado no navio. São planejados cuidadosamente através de pesquisas de mercado e previsões e, principalmente, por alianças e parcerias de longo prazo inclusive no desenvolvimento tecnológico;

Aeronaves, eletrônica aeroespacial, mísseis, radares, sonares, sistemas de defesa aérea e antisubmarina, armas e munições, sistemas C4. A indústria de defesa nacional que em 2010 representava 0,17% do PIB (dados da Abinde) vem crescendo em participação.



# Classificação de Fornecedores

**Fornecedores gargalos:** As empresas geralmente são controladoras deste mercado. Nesses casos os estaleiros devem assegurar os volumes de compras por contratos, manter estoques de segurança e desenvolver planos secundários, incluindo incentivos ao desenvolvimento de novos fornecedores;

Geração e Propulsão, Motores principais, Turbinas, Redutoras, Grupos Geradores, Linhas de eixo, Hélices de passo controlável, Transformadores, Conversores.



# Classificação de Fornecedores

**Fornecedores influentes:** Contratos de curto prazo garantem melhor negociação de preços e otimização no volume das encomendas.

Setor metal mecânico e setor eletro eletrônico. Quadros elétricos, motores elétricos, controladores de motores, disjuntores, diesel-geradores, painéis de distribuição, cabos elétricos, eletrocalhas, conversores, transformadores, MCT, Tubos, válvulas de estanqueidade especiais, bombas, compressores, filtros, HVAC. chapas e perfis de aço, acessórios de fechamento estanque, peças de passagem estanque, elipses de tanques, plantas de osmose reversa, tubos de materiais especiais (CuNi, Cu, Aço inox; compressores de ar de alta e média pressão



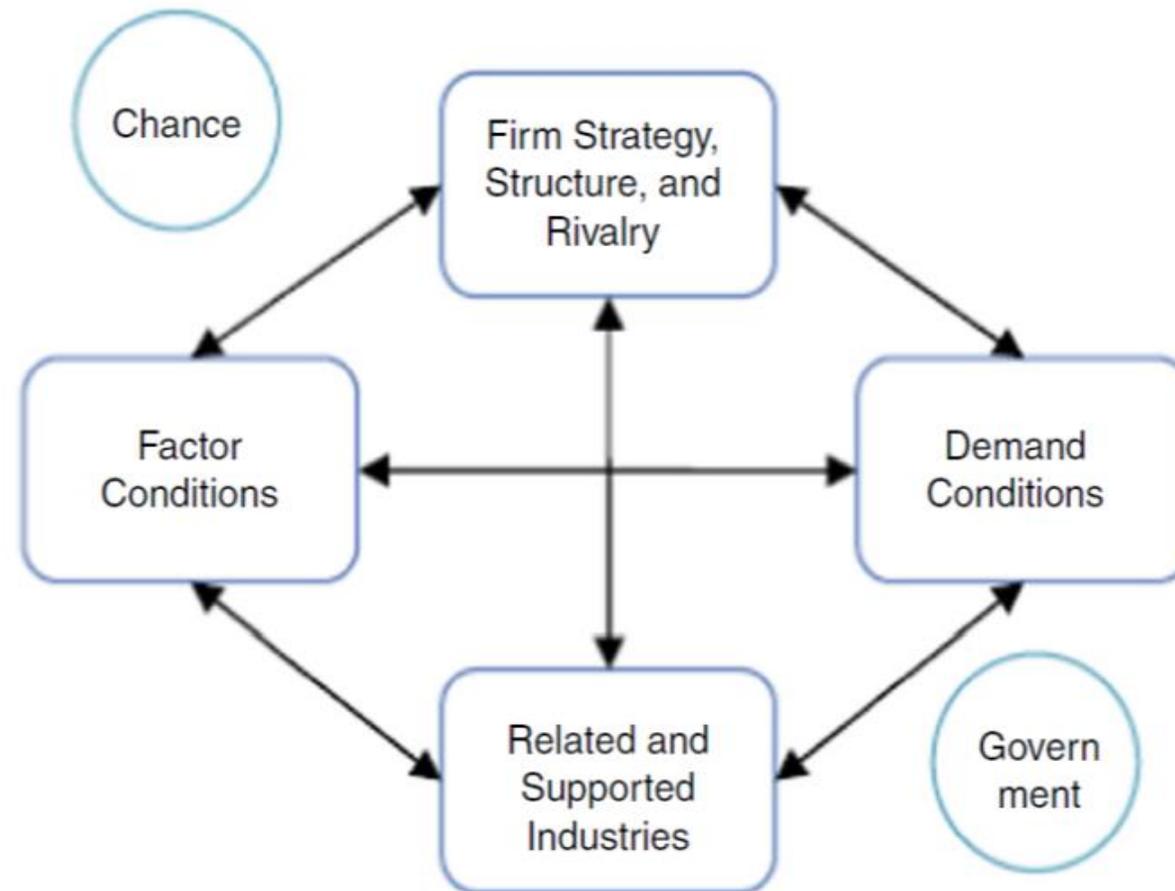
# Classificação de Fornecedores

**Fornecedores não-críticos:** os produtos e serviços não apresentam elevados riscos e retornos ao estaleiro. Escolhem-se as empresas que apresentarem as maiores eficiência no processamento de pedidos.

Mobiliário, equipamentos de salvatagem, forrações e revestimentos, tintas, lanchas de pequeno porte, consumíveis de solda, tintas e solventes, extintores de incêndio, acessórios de tubulação, parafusos e uniões, reduções, adaptadores, lubrificantes, dispositivos e materiais de proteção catódica, baterias, sistemas de iluminação, lastros de chumbo, ventiladores, exaustores, equipamentos de cozinha e lavanderia



## O Modelo de Diamante de Porter



Fonte: Porter (1990)

## O Modelo de Diamante de Porter

Dentre os principais aspectos para caracterizar um cluster estão:

- Proximidade física (institucional, social, cultural e tecnológica)
- Cooperação tecnológica entre os envolvidos
- Contratos de longo prazo
- Ética nos acordos
- Aprendizagem coletiva
- Instituições de amparo com agentes nos planos municipais, estaduais e federais, universidades e escolas técnicas

Fonte: Porter (1990)

## Desafios

- ✓ superar o momento estagnação no fornecimento de empresas nacionais para a indústria naval;
- ✓ obter certificação e classificação capaz de fazer frente aos desafios de tecnologia do produto e do seu processo produtivo e de sua catalogação;
- ✓ melhorar o serviço pós-venda, penetrar nos canais de venda de estaleiros e na cadeia de suprimento do produto; e
- ✓ penetrar nos canais de venda internacionalizados

## Estratégias de Cooperação ( SPE–Estaleiro–Fornecedores)

- ✓ Formação de equipes de fornecedores, com o intuito de melhorar a qualidade do produto e do processo com eliminação de perdas;
- ✓ Integração com fornecedores, envolvendo-os no projeto dos navios e no planejamento do próprio estaleiro;
- ✓ Treinamento de fornecedores, visando à integração e adaptação dos mesmos aos processos e ferramentas usadas no estaleiro;
- ✓ Criação de novos fornecedores, para atender demandas específicas. Envolve o desenvolvimento de um projeto-piloto e o auxílio na capacitação das equipes de trabalho; e
- ✓ Controle de inventário por fornecedores, que gerenciam os estoques do estaleiro, sendo responsável por garantir um certo nível mínimo para os mesmos, sem que haja necessidade de realizar pedidos. (exemplo dos sistemas como o *kanban do lean manufacturing* pelo qual as encomendas são enviadas automaticamente quando o inventário detecta o nível crítico de estoque.

Fatores principais a serem avaliados pelos estaleiros na escolha de fornecedores:

- Preço do Produto
- Qualidade do Produto
- Confiança na entrega
- Localização geográfica e suas consequências logísticas

Prioridade competitivas	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5	Não responderam
Custo	9	1	0	0	0	4
Qualidade	6	3	1	0	0	4
Flexibilidade de volume	2	1	2	4	1	4
Flexibilidade mix da produção	2	0	2	3	3	4
Flexibilidade de processo	1	1	2	3	3	4
Serviços	3	1	2	1	3	4
Entrega	2	3	5	0	0	4

Fonte: Vanalle e Salles (2011)  
citado em Lameira (2019)

# Abordagem dos Clusters



FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DAS EMPRESAS	PRINCIPAIS OBJETIVOS DE DESEMPENHO	FATORES CONDICIONANTES DE SUCESSO DE CLUSTERS
Utilização de equipamentos industriais e máquinas, tecnologicamente atualizados.	QUALIDADE	AG
Ter fornecedores participando da fase inicial do desenvolvimento do projeto.		CI
Fornecedores nacionais operando o sistema <i>Turnkey3</i> junto com o estaleiro.		CP IN CG
Programa de qualidade para os fornecedores nacionais como forma de melhorar o seu produto final.		CP IN
Desenvolvimento de novos fornecedores na fase de desenvolvimento do projeto da embarcação.		AG CI
Serviço de assistência técnica pós-venda instalado em todo o Brasil que forneça suporte aos produtos.		AG CI CG CP IN
Certificado (s) internacional (is) que permite (em) inserir os produtos no mercado internacional.		CP
Integração das informações entre os fornecedores nacionais		CS
Presença de sistema de qualificação de fornecedores		AG CP IN
Abastecimento de peças/componentes provenientes dos fornecedores nacionais padronizados		AG CP
Fornecedores responsáveis pelo gerenciamento do estoque	CUSTOS	CG CS CP IN
		CP

FCOS	ABREVIATURAS
Apoio Governamental	AG
Capacidade de Inovações	CI
Concentração Geográfica	CG
Consolidação	CS
Cooperação	CP
Independência	IN

Fonte: Adaptado de Pinto (2016)

## ALGUNS ATORES DO MERCADO NAVAL - FOCO RJ

### GOVERNO

- ABNT
- ANP
- ANTAQ
- Capitania dos Portos
- Governo do Estado do Rio de Janeiro/ SEDEIS/CODIN
- Governo Federal/ Secretaria dos Portos
- IBAMA
- INEA
- Marinha do Brasil
- Ministério dos Transportes
- Secretaria Municipal de Niterói da Indústria Naval e Petróleo e Gás
- entre outros

### BENS

Equipamentos Elétricos e Eletrônicos	Turbinas e Máquinas a Vapor
Maquinarias de Convés	Tubos e Conexões
Trocadores	Caldeiras
Tintas, Vernizes e Correlatos	Válvulas e Bombas
Thrusters	Outros

### AFRETADORES

Acamin  
 Asgaard  
 Asso Maritima  
 Astromaritima  
 Baru Offshore  
 Bourbon Offshore  
 Bram  
 Bravante  
 BSCO  
 BW Offshore  
 Camorim  
 CBO  
 Deep Sea Supply  
 Deepocean  
 DOF Subsea  
 Dofcon  
 Elcano  
 Farol Apoio Marítimo  
 Farstad Shipping  
 Finarge  
 Flumar  
 Fugro  
 Galáxia  
 GulfMark  
 Hornbeck  
 Log-in Logística

Libra  
 Maersk  
 Marlim  
 Mercosul Line  
 Modec  
 Norskan  
 Norsul  
 NorsulCargo  
 OceanPact  
 Olympic  
 OSM  
 Sapura  
 Saveiros, Camuyrano  
 SBM Offshore  
 Sealion  
 Siem Offshore  
 Sistac  
 Solstad  
 Starnav  
 Subsea 7  
 Technip Brasil  
 Tranship  
 Transmar S.A.  
 UP Offshore  
 Wilson Sons

### ESTALEIROS

ALIANÇA (GRUPO CBO)  
 AMSTERDAM GROUP  
 ARSENAL MARINHA DO BRASIL  
 BENETEAU  
 BRASA  
 BRASFELS  
 CAMORIM  
 CASSINÜ  
 EISA - ESTALEIRO ILHA  
 ENAVAL  
 INHAÜMA  
 LANCHAS CORAL  
 MAC LAREN OIL  
 MAUÁ  
 REAL POWER BOATS  
 RENAVE-ENAVI  
 RIO NAVE  
 SÃO MIGUEL (BRAVANTE)  
 SERMETAL  
 SRD OFFSHORE  
 SUPERPESA  
 TOP BOATS  
 TRANNAVE  
 UCN AÇU OSX  
 UTC ENGENHARIA  
 VARD

### ASSOCIAÇÕES DE CLASSE

- ABAC
- ABEAM
- ABECOON
- ABENAV
- ABESPetro
- ABIMAQ
- ABRAPET
- ACOBAR
- ASSCENON
- Instituto Aço Brasil
- ONIP
- SINAVAL
- Sistema FIRJAN
- SOBENA
- Syndarma
- entre outras

### SERVIÇOS

Engenharia	Manutenção
Certificação	Capacitação
Inspeção	Outros

PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (P,D&I)

CENTRO DE ANÁLISES DE SISTEMAS NAVAIS • CENTRO DE TECNOLOGIA EM DUTOS • FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR • INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS NÁUTICAS • INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA • INSTITUTO DE PESQUISAS DA MARINHA • INSTITUTO SENAI DE  
 TECNOLOGIA AMBIENTAL • INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA AUTOMAÇÃO E SIMULAÇÃO • INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA SOLDA • PUC-RIO • UERJ • UFF • UFRJ

# Possibilidades de Fornecimento



Possibilidade de Fornecimento Local Avaliação Preliminar e não Exaustiva	
Sistema / Disciplina	Equipamentos / Materiais
Estruturas	Chapas e perfis de aço; Acessórios de fechamento estanque; Peças de passagem estanque; Consumíveis de solda; Jazentes; Bases e suportes; Escadas.
Propulsão	Serviços de customização, evolução, manutenção e integração do Sistema Integrado de Gerenciamento da Plataforma Engrenagens redutoras; Acoplamentos flexíveis; Juntas e vedações; Consoles.
Eletricidade	Quadros elétricos; Motores elétricos; Controladores; Disjuntores; Diesel-geradores; Painéis de distribuição; Cabos elétricos; Eletrocalhas; Sistema de iluminação; Conversores; Transformadores; Baterias; MCT.
Sistema de Combate	Serviços de customização, evolução, manutenção e integração do Sistema de Gerenciamento de Combate; MAGE; Domo de sonar (janelas acústicas); Comunicações interiores; Circuito fechado de TV; Consoles; Radar 4D.
Auxiliares	Bombas; Compressores; Filtros; Edutores; HVAC; Isolamento térmico; Acessórios de fixação; Calços flexíveis; Material de controle de avarias; Sistemas hidráulicos; Sistemas de manuseio de peso; Trocadores de calor; Acessórios de combate a incêndio.
Tubulação	Tubos; Válvulas; Instrumentação; Acessórios de tubulação; Juntas de expansão; Mangotes flexíveis.
Acabamento do Casco	Mobiliário; Equipamentos de salvatagem; Forrações; Revestimentos; Tintas; Lanchas orgânicas; Sistema de fundeio e reboque; Proteção catódica; Equipamentos de cozinha.
Armamento	MSS

- ✓ A assinatura do contrato para a construção das Fragatas classe Tamandaré entre a SPE Águas Azuis e a Emgepron abre novas perspectivas de fornecimento para a indústria nacional de equipamentos navais.
- ✓ Mesmo em um momento atual de baixa demanda da construção naval pelo qual o país atravessa, a indústria vem de um recente passado de atendimento às demandas da indústria offshore cujos requisitos tecnológicos se aproximam dos requisitos militares devido ao emprego cada vez maior de componentes comerciais (COTS) nos projetos militares.

- ✓ A imposição dos índices de conteúdo local relativamente elevados para as FCT, considerando que os sistemas de armas e comunicações são predominantemente importados, correspondem a uma parcela considerável do custo total, abrem boas oportunidades para a indústria de navieças.
- ✓ As perspectivas advindas das necessidades de sobressalentes catalogados internacionalmente para a manutenção do ciclo de operação dos navios representam uma perspectiva de participação sustentável do parque nacional.

- ✓ A tendência atual de terceirização da produção dos estaleiros acarreta uma maior coparticipação da cadeia de suprimento no processo produtivo das embarcações.
- ✓ Os estaleiros priorizam então os fornecedores conforme a sua criticidade relativa ao impacto nos lucros e riscos de fornecimento.
- ✓ Na maior parte dos casos a qualidade e os custos envolvidos, incluindo os logísticos, predominam como fator de peso.

Para fazer frente aos desafios de inserção na cadeia de suprimento das FCT a estratégia de associação em Arranjos Produtivos Locais (APL), ou clusters, se mostra como uma alternativa viável para a mobilização dos agentes envolvidos e direcionamento dos esforços políticos para o atendimento da inclusão maior e mais sustentável da indústria nacional na cadeia de suprimento das FCT.

A EMGEPRON, como Empresa Estratégica de Defesa, tem por política empresarial promover as bases de comunicação, com a total transparência, voltada para o atingimento dos objetivos previstos no contrato das FCT e na integração da Base Industrial de Defesa Nacional.

## Referências

FAVARIN, J. V. R.; ANDERSON, V. L.; AMARANTE, R. M.; GALLARDO, A. P.; PINTO, M. M. O. (2010) **Desafios para o ressurgimento da cadeia de fornecedores navais no Brasil.** Disponível em: <[www.ipen.org.br/downloads/XXI/165\\_Favarin\\_Julio\\_V\\_\\_R\\_.pdf](http://www.ipen.org.br/downloads/XXI/165_Favarin_Julio_V__R_.pdf)> Acesso em: 05 de setembro de 2020.

LAMEIRA, Pedro Igor Dias. **Capacidade de absorção de cluster industrial e análise da influência do processo de terceirização: um estudo de caso na região norte do Brasil.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. Tese de Doutorado. 2019.

MOURA, Delmo A. de. **Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia Naval e Oceânica. Tese de Doutorado. 2008.

MENDES Primo, Marcos André, & DUBOIS, Frank. (2012). **Technological Capabilities of Brazilian Shipbuilding Suppliers.** Journal of Technology Management & Innovation, 7(2), 39-51.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harv. Bus. Rev.*, 68(2), 73-93.

# ***PROGRAMA FRAGATAS CLASSE TAMANDARÉ***

