



Marintec
SOUTH AMERICA

14ª edição

Inovação: um diferencial competitivo

Prof. Antonio Iacono - UFF



Tecnologia

- ✓ Exigência de maior desenvolvimento tecnológico na construção e na operação dos navios.
- ✓ **Atualmente:** 80% dos custos de uma embarcação construída se concentram nas tecnologias embarcadas (equipamentos e sistemas). **Antes:** principais custos eram concentrados na construção das estruturas de um navio.

Tecnologia: condutor da competitividade
Países competitivos introduziram novas tecnologias em
seus processos produtivos.

Principais atores

- ✓ **Estado como promotor:** nos países líderes do setor há reconhecimento do Estado e um conjunto de políticas públicas para sua promoção. Não há país sem a presença do Estado na construção naval. Principal atuação: financiamento da produção.
- ✓ **Elemento chave: Empresas de projetos navais**
 - ✓ Tem capacidade de disseminação de novas tecnologias para o interior da cadeia produtiva naval. Domínio tecnológico passa pelo projeto naval;
 - ✓ Tem capacidade para o desenvolvimento de produtores locais;
 - ✓ Representam uma ponte entre a empresa e a universidade: importante fonte para a transferência de conhecimento gerado na universidade para o setor privado.

Navipeças

- ✓ Setor estratégico no mercado de construção de navios. Principal fonte de inovação em um navio.
- ✓ Setor naval europeu: adotou estratégia de fabricação de produtos especializados → geração de inovações (em peças e equipamentos) e maior valor agregado das embarcações.

No Brasil:

- ✓ Em inovação de produtos empresas são classificadas como “frágeis”.



Mercado mundial: demanda induzida por:

- ✓ Sucateamento da frota mundial (~25 anos)
- ✓ Crescimento do comércio internacional (globalização)
- ✓ Expansão das atividades de exploração de petróleo no mar em todos continentes (atividade atrativa ainda).



Retração do mercado brasileiro: lacunas

- ✓ Conhecimento dos processos de construção de embarcações
- ✓ Desenvolvimento de tecnologias para operação
- ✓ Base industrial competitiva em metalurgia e siderurgia: produção de diversos componentes de uma plataforma offshore requer produção de aços especiais.
- ✓ Indústria relacionada: fabricação de motores, propulsores, e diversos componentes não são privilegiados no país.

Retração do mercado brasileiro: lacunas (cont.)

- Instalação de estaleiros em diversos pontos do país.
 - Aproximação espacial: mecanismo eficiente p/ favorecer o acesso a equipamentos sofisticados, serviços tecnológicos e de formação profissional, estruturas comerciais de compra de insumos, etc.
- ✓ Pouca integração entre eles e suas respectivas cadeia de suprimento.
 - ✓ Cadeia de suprimento: ocorre acúmulo de conhecimento para desenvolvimento de inovações.

Competitividade deve ser em todos os elos da cadeia (produtores, cliente, entidades tecnológicas)

- ✓ Composição da mão de obra do setor: não qualificada. Carência de engenheiros especialistas.



Caracterização do setor no Brasil

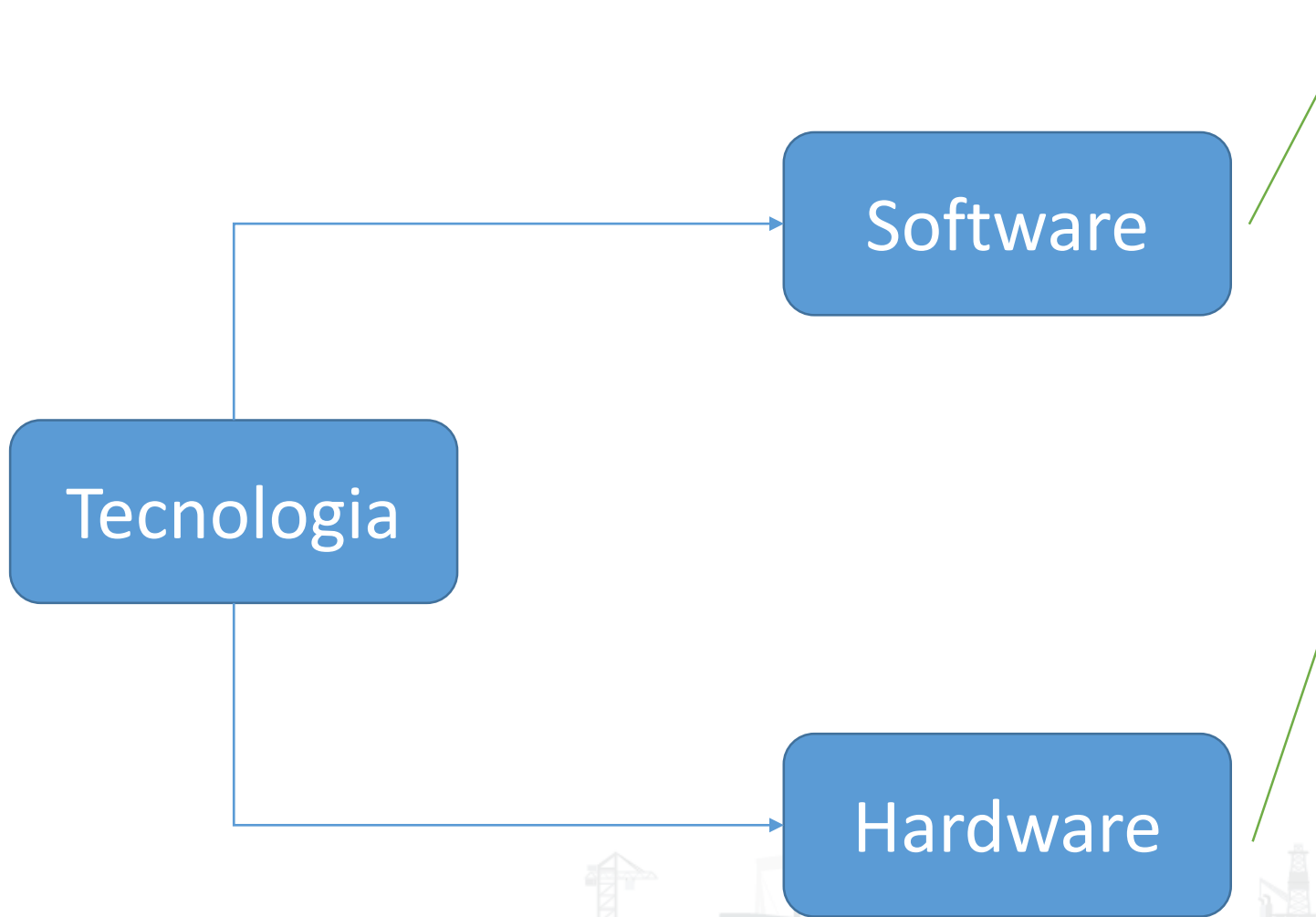
Retração do mercado brasileiro: lacunas (cont.)

- ✓ **Desenvolvimento do projeto naval:** integração de várias indústrias; impõe uma nacionalização. Domínio tecnológico passa pelo projeto naval.



- O **PROJETO NAVAL** é condição essencial para a inovação e para que os produtores tenham controle as aquisições de máquinas, equipamentos marítimos e materiais (Weiss, 2014).
- Consolidação da indústria naval brasileira passa pela capacitação de engenharia de projeto.

Evolução tecnológica nos processos construtivos



Associada à:

- Organização;
- Práticas de trabalho e projeto;
- Padronização;
- Informação.

Associada à:

- Métodos construtivos;
- Técnicas de construção;
- Nível de automação;
- Nível de mecanização.

Níveis Tecnológicos

(ABDI, 2008)

1 Baixo nível de mecanização
Sistemas operacionais simples e implementados manualmente
Equipamentos, sistemas e técnicas básicos.

**Até Início
Déc. 1960**

2 Nível mais elevado de mecanização
Computadores empregados em rotinas operacionais e projeto
Introdução da construção em blocos

**Início
Déc. 1970**

3 Novos estaleiros (recém construídos ou remodelados)
Guindastes de alta capacidade; organização orientada ao processo
Elevado grau de mecanização na produção da estrutura

**Final
Déc. 1970**

4 Ciclos curtos de produção; Organização voltada para o produto
Importante progresso na engenharia de produção;
Alto nível de automação

**Ao longo
Déc. 1980**

5 Desenvolvimento da automação e robótica em todas as áreas;
Filosofia de produção modular no projeto e na produção
Modelos de Controle e Garantia da Qualidade plenamente efetivos;
novos métodos de corte, solda e pintura.

**Final
Déc. 1990**

Níveis Tecnológicos

- ✓ Níveis tecnológicos são atemporais: Atualmente existem estaleiros que ainda utilizam níveis primários.
- ✓ Relacionados à: Produtividade; Custo; Qualificação da MOD
- ✓ Nível tecnológico empregado por um construtor e contexto específico leva a um determinado nível de produtividade e custo.

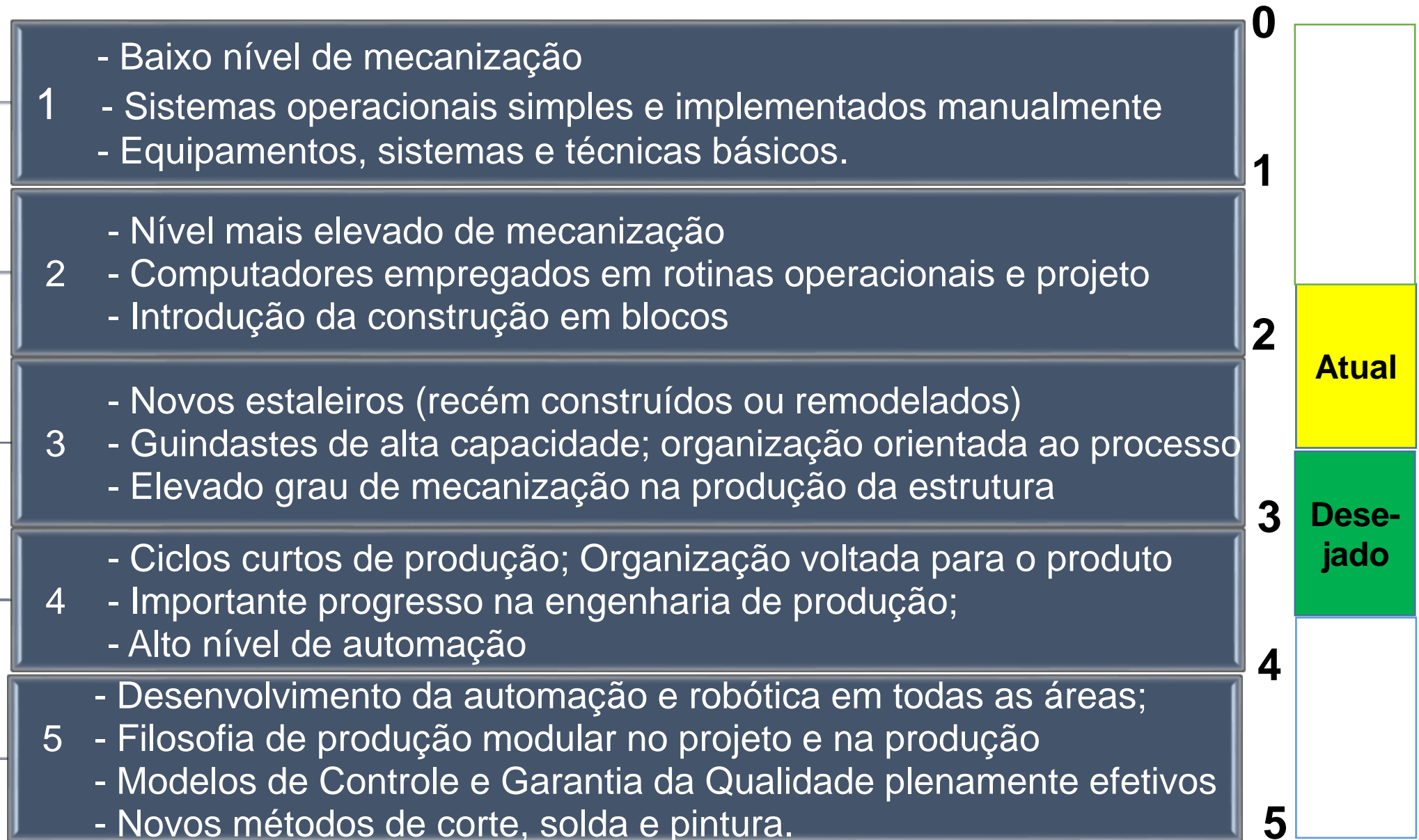
Processos adotados por estaleiros brasileiros e pela indústria naval brasileira:

Estima-se entre 1,8 e 2,5

Entre 2,5 e 3,5 → competitivo

Níveis Tecnológicos: atual e desejado

Níveis Tecnológicos (ABDI, 2008)



Algumas considerações sobre o setor brasileiro



- Apesar das lacunas e carências houve um desenvolvimento substancial da indústria brasileira de construção naval.
- Os desafios futuros **não estão mais relacionados com a reativação da construção naval**, mas com a **modernização das instalações e inovações em processos e tecnologias** que elevem o patamar de competitividade do setor.
- Esforços para reativar a indústria nacional de fornecedores devem ser mantidos, pois esse processo está ainda em estágio embrionário.

Algumas considerações sobre o setor brasileiro



- O Catálogo Navipeças apenas começou a gerar informações para que conheçamos melhor a indústria fornecedora e seu potencial, o que permitirá a elaboração de políticas públicas que atendam às especificidades do setor.
- É necessário dar continuidade às ações de qualificação profissional, pois a demanda por mão de obra é crescente, e com tendência a ampliar ainda mais com a exploração da camada pré-sal. Vale lembrar que o impacto das descobertas ainda está por vir.
- Gargalo importante: disparidade entre a oferta de estaleiros destinados a construção naval e daqueles destinados à reparação. Observa-se uma tendência de especialização do mercado em operações de construção de embarcações destinadas ao setor de petróleo e gás.

A inovação como diferencial

Construção de uma estratégia competitiva



Por que é importante inovar?

Estratégia competitiva das firmas brasileiras (indústria: 72.145 firmas)

Estratégias competitivas	Inovam e diferenciam produtos	Especializadas em produtos padronizados	Não diferenciam produtos e têm produtividade menor
Número de firmas e participação	1.199 (1,7%)	15.311 (21,3%)	55.495 (77,1%)
Participação faturamento	25,90%	62,60%	11,50%
Remuneração média (R\$/mês)	1.254,64	749,02	431,15
Exportações (US\$ milhões)	11,40	2,10	0,00
Faturamento (R\$ milhões)	135,50	25,70	1,30

Fonte: De Negri e Salerno (2005)

A INOVAÇÃO GERA EFEITOS POSITIVOS SOBRE ...



- **SALÁRIOS**
- **EXPORTAÇÕES**
- **PRODUTIVIDADE**
- **CRESCIMENTO**



Panorama da inovação na indústria brasileira

TAXA DE INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO

Período de Referência (Pintec 2000, 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014)	Taxa de inovação	Taxa de inovação de produto	Taxa de inovação de produto novo para a empresa	Taxa de inovação de produto novo para o mercado nacional	Taxa de inovação de processo	Taxa de inovação de processo novo para a empresa	Taxa de inovação de processo novo para o mercado nacional
1998 - 2000	31,52%	17,58%	14,38%	4,13%	25,22%	23,27%	2,78%
2001 - 2003	33,27%	20,35%	18,08%	2,73%	26,89%	26,04%	1,21%
2003 - 2005	33,36%	19,53%	16,67%	3,25%	26,91%	25,48%	1,66%
2006 - 2008	38,11%	22,85%	19,93%	4,10%	32,10%	30,83%	2,32%
2009 - 2011	35,60%	17,30%	14,65%	3,70%	31,70%	30,25%	2,10%
2012 - 2014	36,40%	18,30%	15,48%	3,80%	32,70%	30,96%	2,60%

QUANTO O BRASIL INOVA ?

Ranking de inovação dos países (Insead, 2011)

- 1º. Suíça
- 2º. Suécia
- 3º. Singapura
- 4º. Hong Kong (14)
- 5º. Finlândia
- 6º. Dinamarca
- 7º. Estados Unidos
- 8º. Canadá (15)
- 9º. Holanda
- 10º. Reino Unido
- 47º. Brasil**

Ranking de inovação dos países (Insead, 2016)

- 1º. Suíça
- 2º. Suécia
- 3º. Reino Unido
- 4º. Estados Unidos
- 5º. Finlândia
- 6º. Singapura
- 7º. Irlanda
- 8º. Dinamarca
- 9º. Holanda
- 10º. Alemanha
- 69º. Brasil**

Crítérios: Instituições (ambiente político e regulatório, capital intelectual e pesquisa (educação básica e superior), produção científica (capacidade de gerar patente), sofisticação de mercado (acesso comércio externo)

Esforços do Brasil para uma agenda de Inovação



- ✓ **Maior presença pública na tecnologia:** inclusão de uma Política Industrial na agenda econômica;
- ✓ **Lei da Inovação:** incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo
- ✓ **Maior conscientização e visibilidade do tema Inovação nas empresas:**
 - Anprotec – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
 - Anpei – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
 - CNI-Confederação Nacional da Indústria

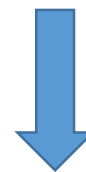


O que é INOVAÇÃO ?

Inovação = ideia + implementação



SOLUÇÃO

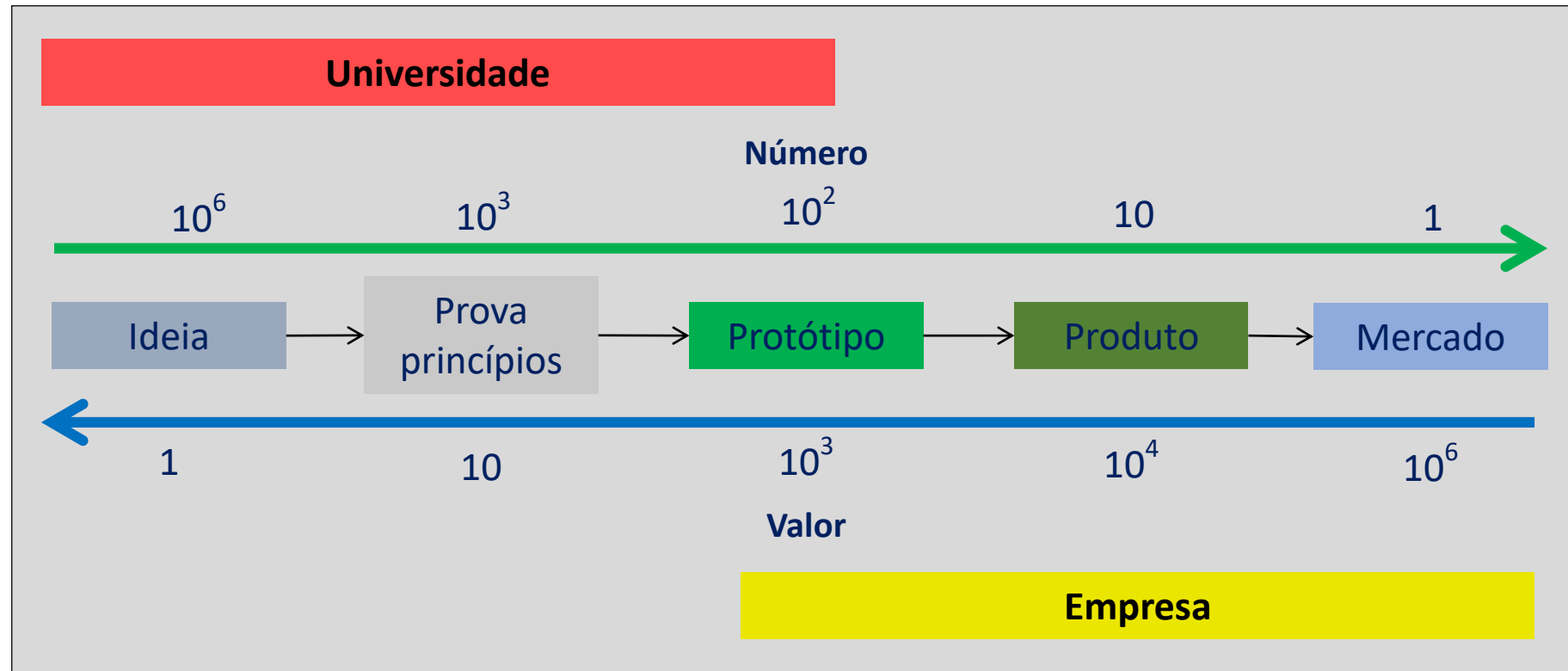


MERCADO



INOVAÇÃO = CONCEPÇÃO TEÓRICA + INVENÇÃO TÉCNICA + EXPLORAÇÃO COMERCIAL

Escala decimal da inovação

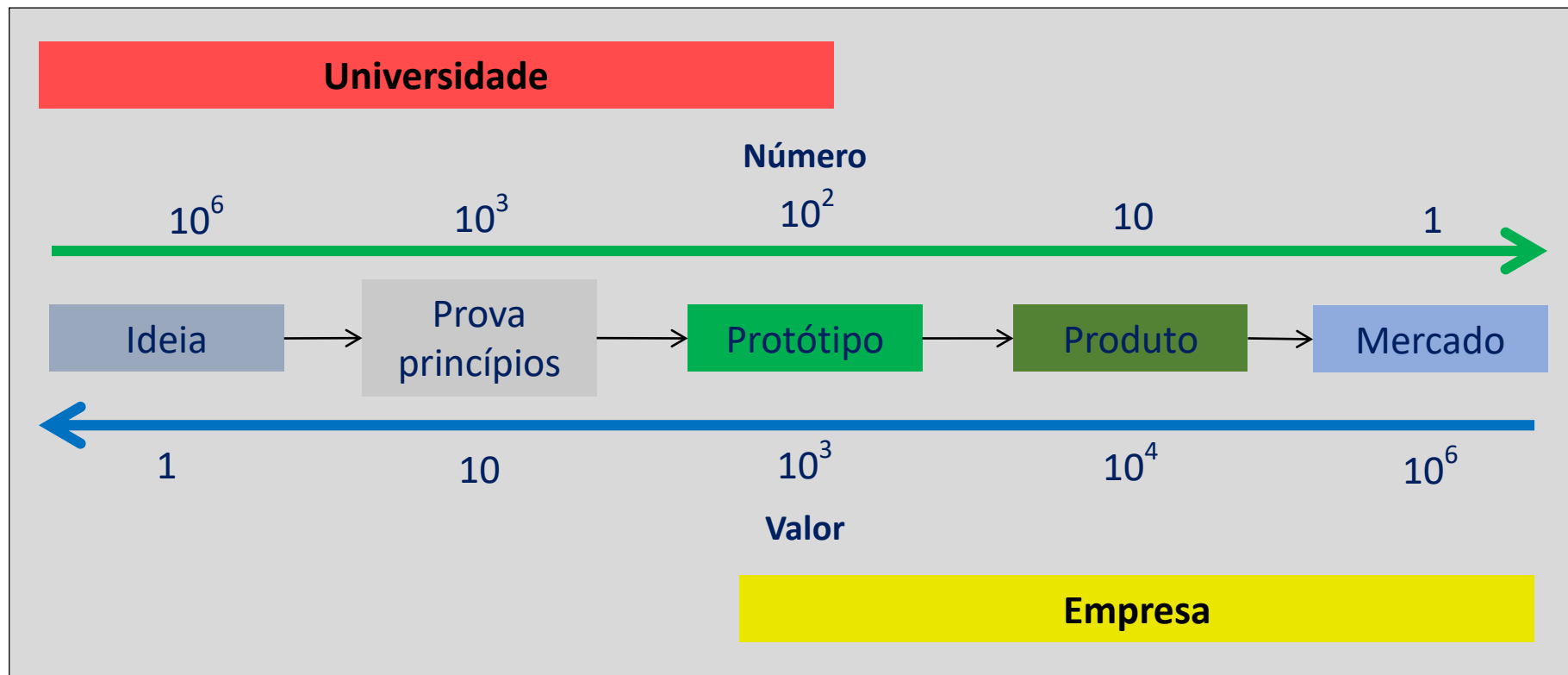


Fonte: Prof. Vanderlei Bagnato – IFSC-USP

Inovação é a gestão de todas as atividades envolvidas no processo de geração de ideias, desenvolvimento de tecnologias, fabricação e marketing de um produto novo (ou aperfeiçoado) ou de um processo de fabricação ou equipamento.

INOVAÇÃO = CONCEPÇÃO TEÓRICA + INVENÇÃO TÉCNICA + EXPLORAÇÃO COMERCIAL

Escala decimal da inovação



Fonte: Prof. Vanderlei Bagnato – IFSC-USP

1 Ideia + 1 Prova de Princípios = **Promessa**

1 Ideia + 1 Prova de Princípios + Protótipo = **Possibilidade**

1 Ideia + 1 prova de Princípios + Protótipo + 1 Produto = **Oportunidade**

1 Ideia + 1 P. de Princípios + Protótipo + 1 Produto + Mercado = **Sucesso**

A universidade é “boa” até o protótipo

A empresa entra a partir do protótipo até o mercado

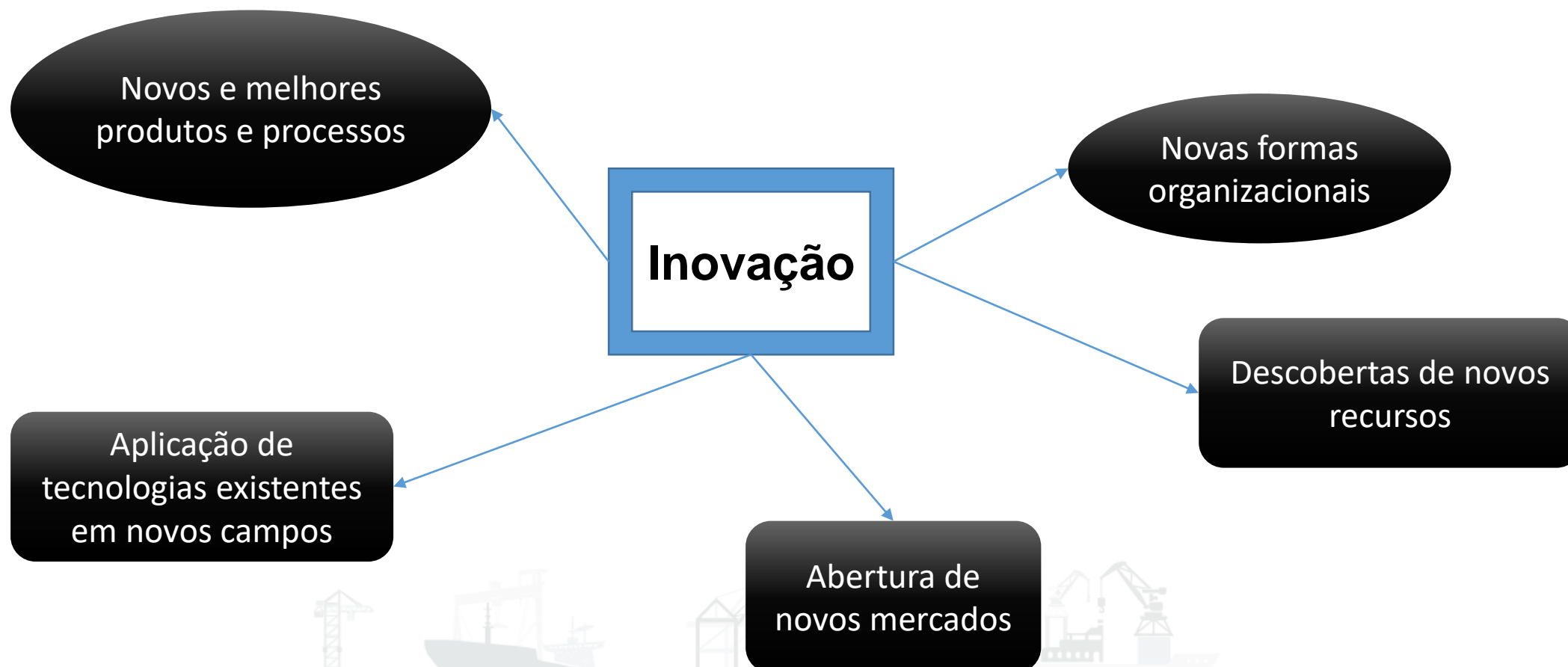
Processo de Inovação

Apesar de incerto o processo de inovação é irreversível e permanente, pois a mudança técnica é do ambiente da firma, e a opção pela falta implica em seu próprio desaparecimento!



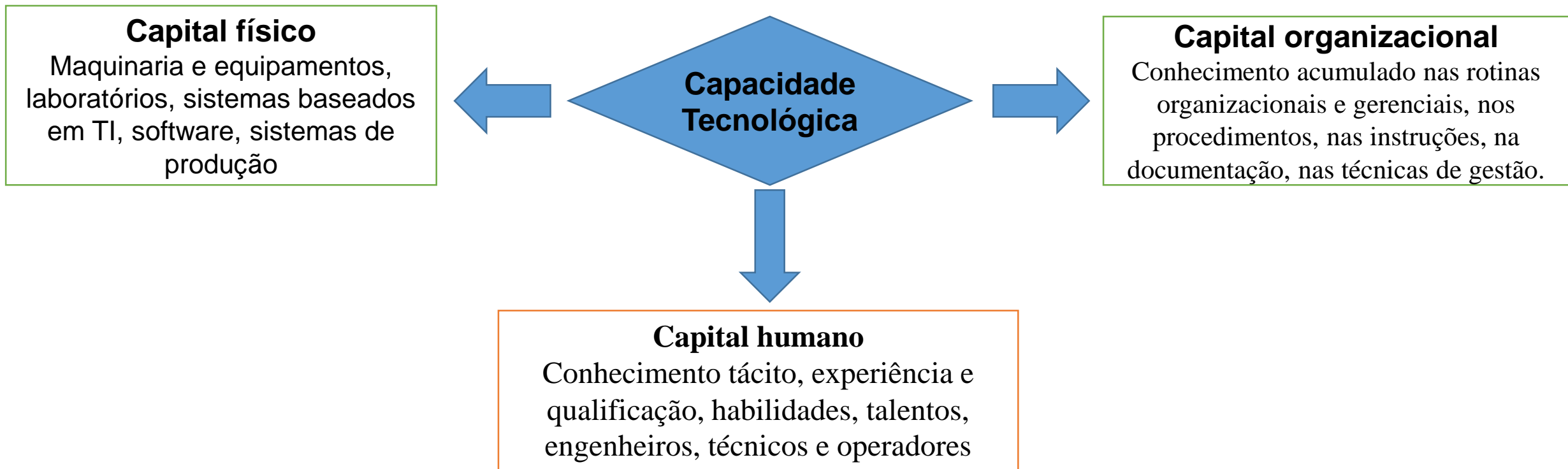
INOVAÇÃO e TECNOLOGIA

- ✓ Conceito ligado à noção de tecnologia.
- ✓ É o conhecimento técnico associado à produção de bens e serviços.



Capacidade Tecnológica

- Recursos (base de conhecimento) para administrar e gerar as mudanças tecnológicas.



Processo de Inovação

Processo de inovação: Visão dinâmica, interativa e cumulativa

Visão dinâmica

- Ao longo do século XX as novas tecnologias abrem um enorme leque de oportunidades.
- Avanços científicos simultâneos em diversas áreas: termodinâmica, mecânica, eletricidade, etc.
- Pressupõe a presença de incertezas: envolve percepções de oportunidades técnicas ainda inexploradas.



Processo de Inovação

Processo de inovação: Visão dinâmica, interativa e cumulativa

Visão interativa

- Necessidade cada vez mais de integrar a atividade formal de pesquisa à atividade manufatureira
- Complexidade das pesquisas em atividades inovativas. Tecnologia complexa compreendendo variedade de conhecimento (várias áreas da ciência).
- A interação Empresa-Universidade passou a ser o meio mais eficaz à produção de inovação.



Processo de Inovação

Processo de inovação: Visão dinâmica, interativa e cumulativa

Visão cumulativa

- Inovações e melhorias técnicas tem origem fundamentalmente na aprendizagem.

- Empresas aprendem:
 - com o uso/melhora do processo produtivo;
 - com a organização ou manejo de novas tecnologias ou processos.



Inovação como um sistema

Visão interativa e cumulativa dos processos de inovação



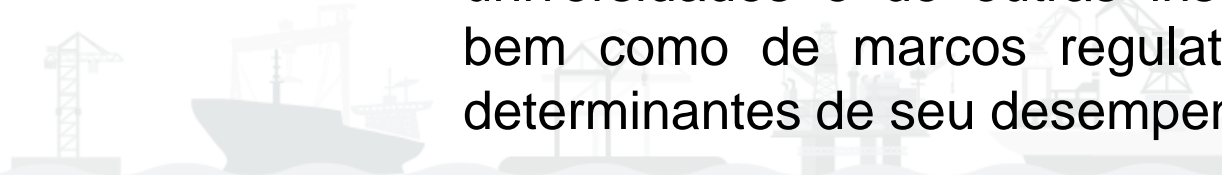
CARÁTER SISTÊMICO À INOVAÇÃO



A inovação pressupõe a existência de um conjunto complexo de instituições, cuja atuação coordenada determina o desempenho inovador.



Atuação simultânea do governo, das empresas, das universidades e de outras instituições de pesquisa, bem como de marcos regulatórios articulados, são determinantes de seu desempenho inovativo.



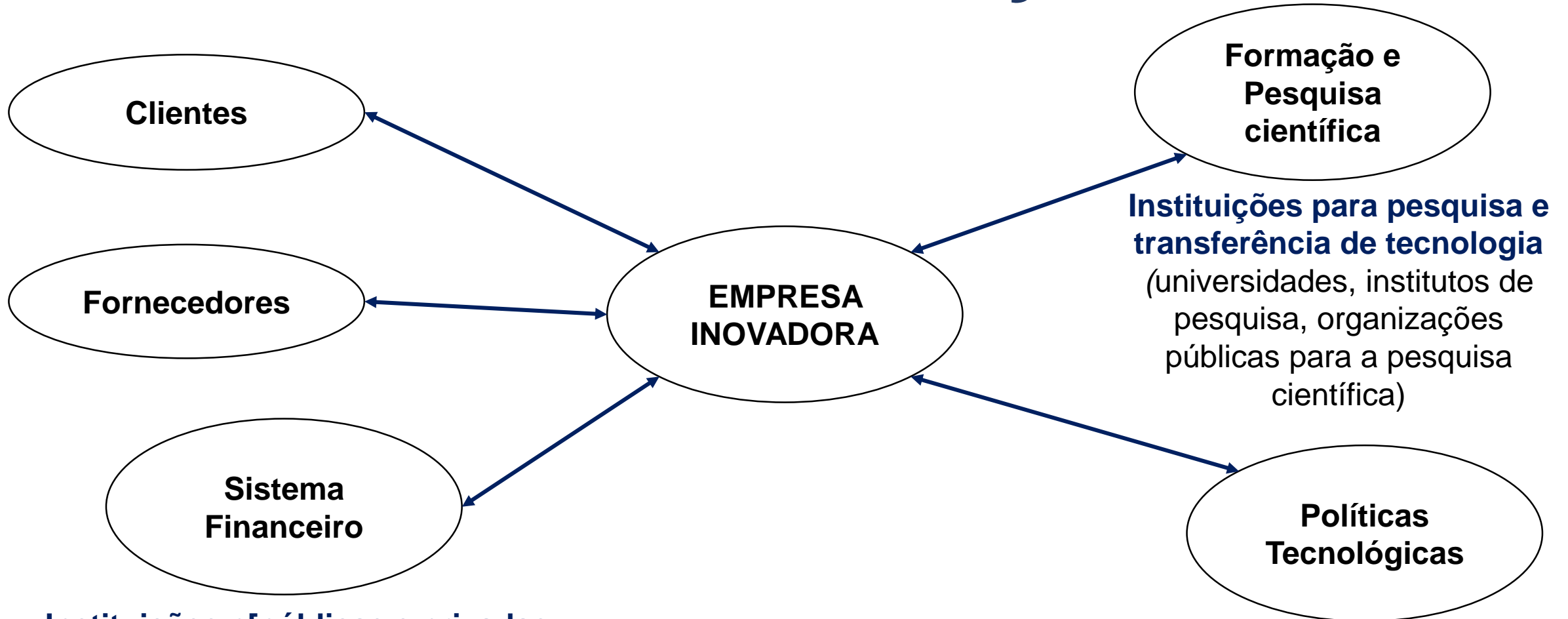
Inovação como um sistema



Banco de Imagens: Agência Petrobras

- ✓ Uma empresa não inova isoladamente.
- ✓ Depende de uma extensa interação com seu ambiente.
- ✓ Isso leva ao conceito de sistema ou rede.

Sistema de inovação



Instituições p[úblicas e privadas

Bancos públicos, bancos privados, agências de fomento, outras instituições financeiras

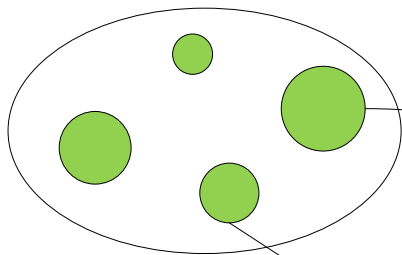
Governo

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, ministérios dos transportes, Ministério das Indústrias, Energia, etc

Sistema de inovação para o setor de construção naval

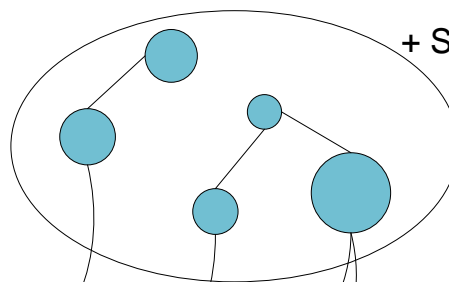
Aparato Técnico-Financeiro

(sociedades classificadoras
+ seguradoras + capital de risco)



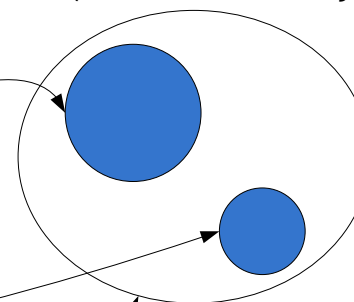
Fornecedores

(Navipeças + Metalurgia
+ Siderurgia + Serviços Técnicos)

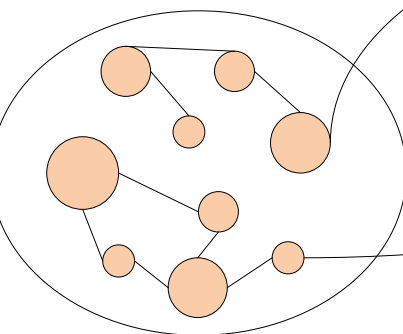
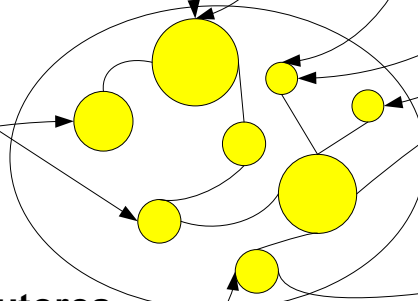


Usuários

(Armadores + Forças Armadas*)

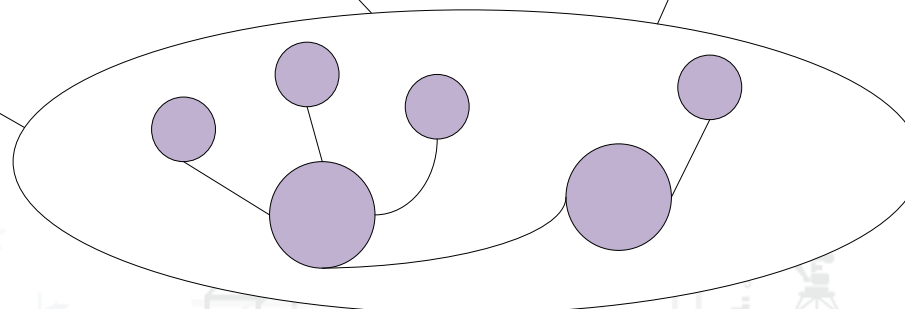


Produtores (Estaleiros)



Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional

(universidades + institutos de pesquisa
+ escolas técnicas)

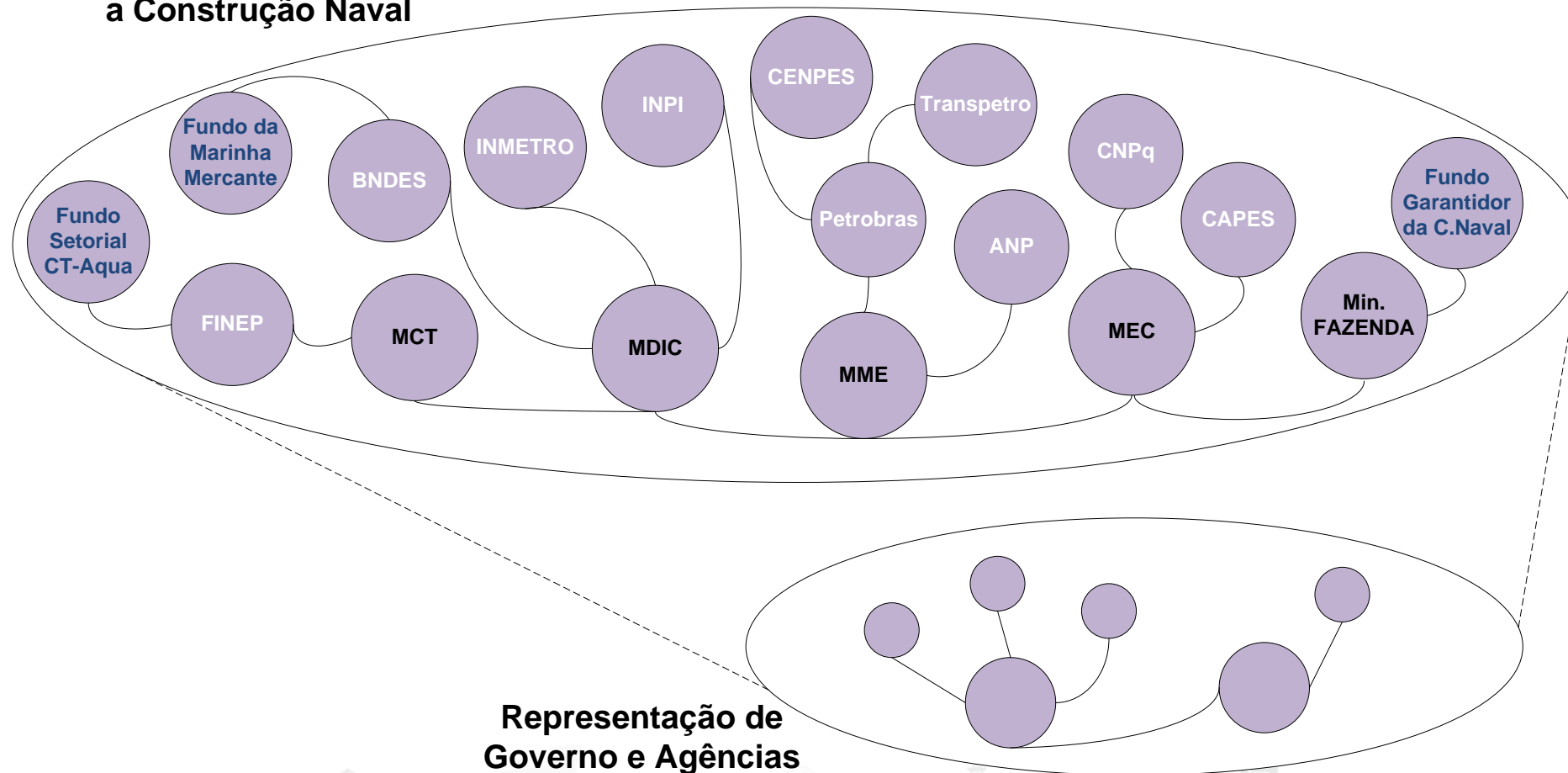


Governo e Agências

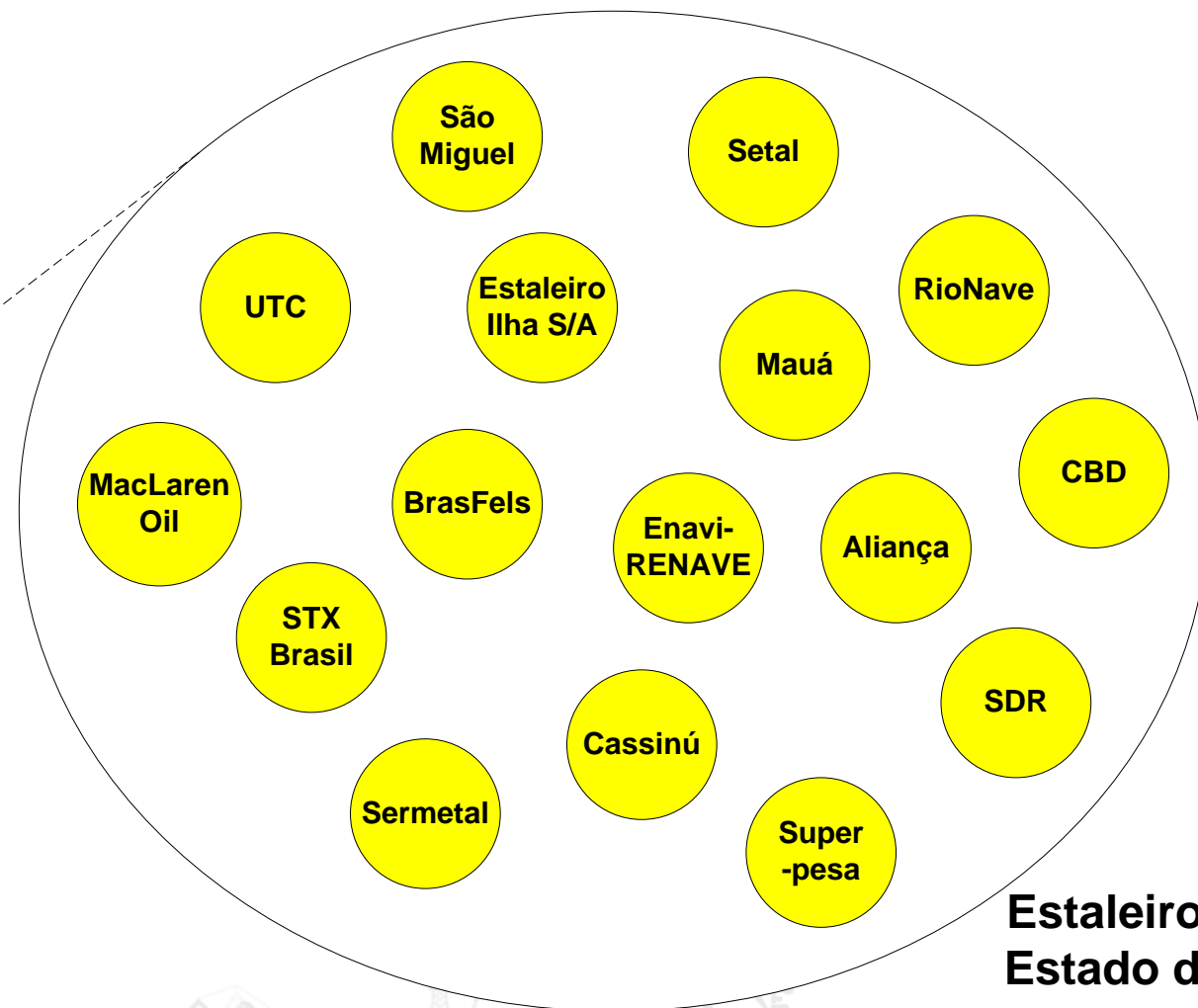
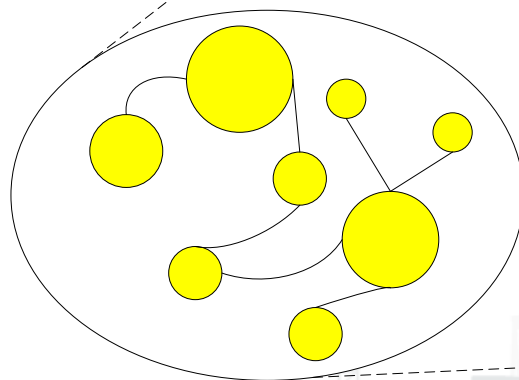
(Ministérios + Secretarias + Agências de Fomento + Fundos)

Fonte: De Araújo (2009)

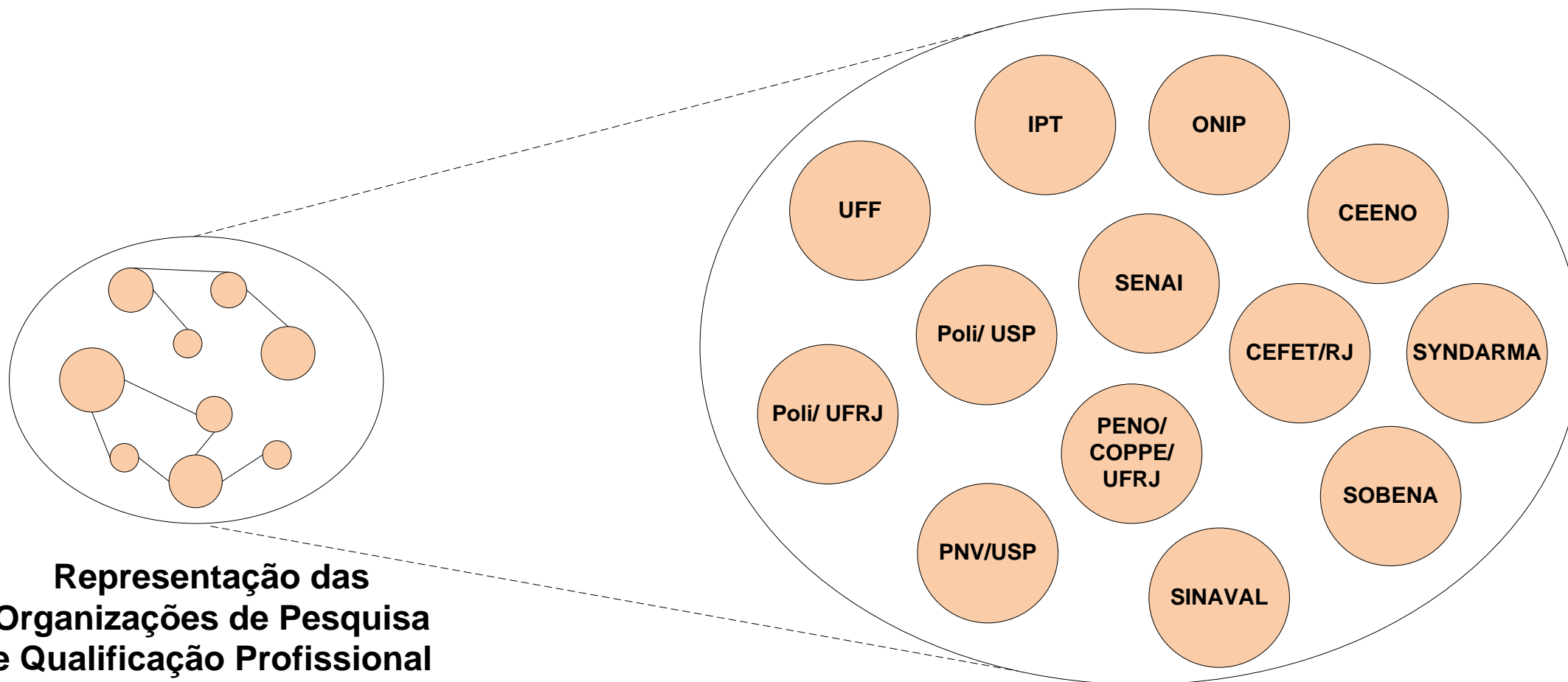
Atores Governamentais, Agências e Fundos que Apóiam a Construção Naval



**Representação
dos Estaleiros**



**Estaleiros do
Estado do RJ**



Algumas considerações

O Estado

- ✓ Não é o agente diretamente responsável pela inovação, mas sem ele não é possível reunir as condições institucionais para que ela ocorra.
- ✓ Proporcionais maior acesso aos instrumentos de financiamento: linhas de crédito subsidiado, subvenção econômica, recursos não reembolsáveis para atividades de cooperação entre empresas e institutos de ciência e tecnologia (ICT).



Engenharia de projeto

- ✓ As empresas de engenharia de projeto devem atuar como peças-chaves da política industrial, para permitir o aprendizado sobre o maquinário importado sirva de base para o desenvolvimento de substitutos locais.
- ✓ Sólido setor de engenharia nacional: projetos de engenharia no Brasil produziram projetos mais ajustados às condições locais e fortaleceria o mercado de fornecedores nacionais.
- ✓ Capacitação da engenharia nacional não é aproveitada para projetos básicos. Questões tecnológicas com produtores de equipamentos locais poderiam ser potencializadas, o que contribuiria para o desenvolvimento e aprimoramento da cadeia do navipeças nacional.
- ✓ Mais apoio (do Estado) à formação de parcerias entre empresas nacionais e internacionais para desenvolvimento de projetos.

Algumas considerações

Conteúdo local

- ✓ É fundamental a existência de conteúdo local para o desenvolvimento tecnológico da indústria nacional de fornecedores (máquinas, equipamentos, peças e componentes).
- ✓ Grau de nacionalização dever ser crescente até sua construção completa o Brasil.
- ✓ Não basta apenas a imposição de conteúdo local, é preciso fornecer condições para seu desenvolvimento e com níveis de preço compatíveis com o mercado internacional.



Algumas considerações

Cadeia produtiva

- ✓ Fortalecer o elo entre os fornecedores, estaleiros e projetistas, e a integração produtiva regional.

Qualificação profissional

- ✓ Criação de novos cursos e incremento naqueles existentes para a promoção da qualificação profissional em todos os estaleiros.

Explorar novos mercados

- ✓ Reduzir a dependência de ações relacionadas à demanda induzida pelo setor de petróleo e gás.
- ✓ Somente assim será possível consolidar uma indústria de construção naval suficientemente competitiva para atender aos armadores nacionais com níveis de preço compatíveis com o mercado internacional.



Obrigado!

prof.antonioiacono@gmail.com

