UM DIAGNÓSTICO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CONSTRUÇÃO NAVAL[1]

FERNANDO OLIVEIRA DE ARAUJO[2]
Professor-Doutor

SUMÁRIO

Introdução
Revisão da literatura
- Evolução dos modelos de desenvolvimento da inovação
- Abordagens interativas: os sistemas de inovação
- Sistemas setoriais de inovação

Metodologia de pesquisa
Inovação na indústria de construção naval no Brasil? Análise e discussão de resultados
- Breve histórico
- Aplicação da metodologia Idiviar

Conclusões e sugestões de estudos futuros

1 Artigo baseado na Tese de Doutorado em Engenharia de Produção do Engenheiro Fernando Araujo (TEP/UFF), intitulada "Proposta metodológica para análise de sistemas setoriais de inovação: aplicação na indústria brasileira de construção naval", orientada pelos Professores-Doutores Paulo Dalcol (DEI/PUC-Rio) e Waldimir Pirró e Longo (Inest/UFF). A versão em inglês encontra-se publicada no *JOTMI – Journal of Technology Management & Innovation*, Volume 6, Issue 4, de 2011, sob o título "A Diagnosis of Brazilian Shipbuilding Industry on the Basis of Methodology for an Analysis of Sectorial Systems of Innovation".

2 Professor Adjunto no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF). Obteve os graus de Engenheiro de Produção (2003) e de Mestre em Sistemas de Gestão (2005) pela UFF e o grau de Doutor em Engenharia de Produção (2011) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

INTRODUÇÃO

"A indústria de construção naval renasceu" – estampa a matéria de capa do Jornal da Transpetro, em sua edição número 105, distribuída em novembro/dezembro de 2010. O título entusiasmado da publicação da subsidiária da Petrobras contrasta com a realidade observada nos pátios dos estaleiros brasileiros: sucateamento das instalações industriais; tecnologias de edificação de navios superadas, em 30 anos, em relação ao estado da técnica; inobservância das modernas práticas de gestão da produção; reduzidos níveis de qualificação da mão de obra; baixíssima articulação entre a indústria e centros de pesquisa; e ausência de pretensões de desenvolvimento de inovações.

Associada aos fatores supracitados, a reduzida interação entre as políticas científica e industrial contribui para que o setor caminhe na contramão dos *benchmarks* internacionais que privilegiam a redução de custos de transação e os ganhos em termos de aprendizagem tecnológica provenientes de aglomerados industriais, além de investimentos contínuos, públicos e privados, em pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D+I).

Observam-se, portanto, algumas lacunas entre o discurso político do Governo Federal e suas empresas (Transpetro e Petrobras) e a realidade técnica, tecnológica e gerencial da indústria de construção naval. Nesse sentido, e a partir do reconhecimento do papel central da inovação enquanto um dos mais relevantes elementos para competitividade industrial e prosperidade de países e firmas (TIGRE, 1997), o presente estudo almeja diagnosticar os entraves à inovação no setor e propor recomendações aos atores constituintes da indústria orientadas ao fortalecimento setorial.

O referido diagnóstico está baseado na aplicação de uma proposta metodológica para análise de sistemas setoriais de inovação (ARAUJO, 2011), que contempla:

– a identificação dos principais atores constitutivos da indústria brasileira de construção naval, bem como suas atividades ou funções individuais;

– a identificação das inter-relações existentes entre atores da referida indústria, de forma a oferecer um panorama atual relacionado aos níveis de inovação no setor;

– recomendações que visem ao desenvolvimento qualitativo da intensidade do fluxo de interação entre organizações e instituições componentes do setor, além de recomendações aos *policy makers* orientadas à supressão de eventuais lacunas observadas nas políticas públicas afeitas à indústria de construção naval.

Em termos temporais, o estudo analisa mais atidamente a indústria brasileira de construção naval no período de 2005 a 2011, marcado por investimentos estatais superiores a US$ 50 bilhões em encomendas de embarcações (PASSOS, 2007). O volume dos investimentos chama a atenção, sobretudo ao se considerar os passivos (históricos, tecnológicos, gerenciais, educacionais, entre outros) observados no setor entre as décadas de 1980 e 1990.

É válido destacar que o presente estudo representa uma contribuição ao estudo dos sistemas de inovação, tanto sob a perspectiva teórico-metodológica, ao apresentar uma metodologia para investigação empírica em indústrias, quanto no tocante à aplicação do método proposto em um segmento industrial que se recupera após longo período de estagnação e que ainda carece de estudos associados à inovação.

O artigo está organizado em cinco seções, a saber: na seção 2 são discutidos os principais fundamentos relacionados à inovação e aos sistemas de inovação (SI) que sustentam a proposta metodológica adotada no estudo empírico. Na terceira,

apresenta-se a metodologia utilizada na investigação. Na seção 4, faz-se uma breve apresentação do histórico e das características e particularidades da indústria brasileira de construção naval, sendo também descrita a aplicação da metodologia para análise de sistemas setoriais de inovação, com evidência e discussão dos resultados da pesquisa. Finalmente, as conclusões e sugestões de novos estudos são apresentadas na quinta e na última seção.

REVISÃO DA LITERATURA

Evolução dos modelos de desenvolvimento da inovação

Apesar de o empresariado valorizar, prioritariamente, a inovação enquanto resultado, em termos acadêmicos também é relevante que sejam investigados os processos que contribuem para a inovação.

A literatura descreve que, com maior intensidade a partir de meados da década de 1980, as bases sobre as quais o processo de inovação estava calcado foram alteradas substancialmente (FREEMAN, 1987; DOSI et alli, 1988; LUNDVALL, 1992). Até então, percebia-se na linearidade de um modelo amadurecido pela prática dos produtores de tecnologia (Figura 1) o principal padrão a ser perseguido para a geração de inovações.

O padrão supracitado se refere ao Modelo Linear de inovação, descrito primeiramente no relatório "Science, the endless frontier", elaborado por Vanevar Bush (1945). A simplicidade dessa abordagem contribuiu para sua rápida popularização entre os desenvolvedores de políticas públicas, estabelecendo à época um novo paradigma de política científica e tecnológica, adotado pela maioria dos países industrializados como padrão dominante de geração e difusão de inovações, até a década de 1980.

As limitações evidenciadas pelo Modelo Linear (como o apoio excessivo na pesquisa científica como inspiração para novas tecnologias, além da abordagem sequencial e "tecnocrática" do processo) reforçavam a emergência para o surgimento de abordagens não lineares ou interativas, capazes de contemplar os numerosos relacionamentos entre ciência, tecnologia e o processo de inovação, em todas as fases. Além disso, a necessidade de compreensão e formulação de políticas nacionais relacionadas à inovação impôs a criação de novos ou o ajuste de modelos que refletissem melhor a realidade (SIRILLI, 1998; CONDE & ARAÚJO-JORGE, 2003).

Assim, a partir de meados da década de 1980, com grande influência dos estudos de Kline e Rosemberg, o Modelo Linear foi duramente criticado, sendo desenvolvidas abordagens ditas mais interativas para compreensão fenomenológica.

Dentre as perspectivas interativas, a Abordagem de Sistemas de Inovação se destaca por buscar compreender o papel de cada ator, individualmente e em relação aos demais, para a inovação (FREEMAN, 1982, 1987; KLINE, 1985; DOSI et alli, 1988; LUNDVALL, 1992; EDQUIST, 1997, 2001; CASSIOLATO, LASTRES

Figura 1. Estágios da inovação tecnológica sob o prisma dos produtores (NSF, 1983)

& ARROIO, 2005; MALERBA, 1999, 2002, 2003, 2005). Além disso, possibilita a segmentação dos processos de inovação em distintos níveis de análise (fronteiras dos sistemas de inovação), conforme interesse do pesquisador.

Abordagens interativas: os sistemas de inovação

De acordo com o Manual de Oslo (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD, 2006), os canais e as redes de comunicação pelas quais as informações circulam inserem-se numa base social, política e cultural que, simultaneamente, guiam e restringem as atividades e capacitações inovadoras. Neste contexto, a inovação é vista como um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado por meio do aprendizado e da interação.

Ainda conforme o Manual de Oslo, as abordagens sistêmicas da inovação alteram o foco das políticas, enfatizando a interação entre diversos atores, e observam processos interativos na criação, difusão e aplicação de conhecimentos. A abordagem sistêmica ressalta a importância das condições, regulações e políticas em que os mercados operam e também versam o papel dos governos em monitorar e buscar a harmonia fina dessa estrutura geral.

Edquist (2001) e Marques & Abrunhosa (2005) destacam mais dois pontos relevantes acerca da abordagem sistêmica: o primeiro diz respeito ao amplo consenso entre os estudiosos da inovação no sentido de considerar a abordagem sistêmica como uma representação mais completa e apropriada da realidade; o segundo apresenta a referida abordagem como arcabouço teórico útil para guiar o decisor político (*policy maker*).

Particularmente, dado o esmero técnico e seu caráter didático e meticuloso, adotar-se-á a estrutura analítico-descritiva presente em Edquist (2001) – complementada por aportes teóricos de outros autores – como principal balizador à discussão de Sistemas de Inovação.

Principais componentes dos sistemas de inovação: organizações, instituições e relacionamentos

Conforme observa Edquist (2001):

> "In the 1997 chapter, I also criticized the SI [Systems of Innovation] approach in several respects, saying, for example, that some concepts were used, in different and inconsistent ways, by the founding fathers of the approach and sometimes this use was characterized by unclarity and fuzziness. This is true for the concept of 'institution' which is used both in the sense of organizational actors (or players) and in the sense of institutional rules (or rules of the game) by different authors" (EDQUIST, 2001: 3).

Apesar da proposta de realizar uma revisão de literatura, supostamente abrangendo a diversidade apresentada na abordagem de SI, em Senker et alli (1999), pode-se observar a controvérsia evidenciada por Edquist (2001):

> "The main elements of the system are formal institutions (organizations), informal institutions (social and cultural values) and production systems" (SENKER et alli, 1999: 2).

Embora se observe na literatura razoável concordância que dois dos principais componentes dos Sistemas de Inovação (SIs) são as organizações e as instituições, mesmo entre autores consagrados o significado destes termos apresenta sensíveis distinções:

> "[...] institutions for Nelson and Rosenberg (1993: 5, 9-13) are basically

different kinds of organizations [...], while Lundvall (1992: 10) means the rules of the game when using the term institution. Hence, the term 'institution' is used in at least two main senses in the literature and these senses are often also confused in the literature – even by the same author. The conceptual ambiguity and fuzziness surrounding the term 'institution' has not been sorted out; it is an unresolved issue" (EDQUIST, 1997: 24-26).

Nesse sentido, julga-se relevante uma discussão conceitual orientada ao entendimento dos conceitos adotados nesta pesquisa sobre os principais componentes dos Sistemas de Inovação, verificados na literatura.

As organizações são estruturas formais com propósitos explícitos, de criação consciente (EDQUIST & JOHNSON, 1997). São os principais *players* ou atores de um sistema-alvo. Algumas organizações importantes nos Sistemas de Inovação são empresas (que podem ser fornecedores, clientes ou concorrentes), universidades, institutos de pesquisa e desenvolvimento, organizações de capital de risco, agências públicas de inovação, entre outras possibilidades.

As instituições (ou normas ou aparatos normativos) são compostas por hábitos, rotinas, tradições, práticas estabelecidas, regras ou leis que regulam as relações e as interações entre indivíduos, grupos e organizações (EDQUIST & JOHNSON, 1997). Trata-se das "regras do jogo". Exemplos importantes de aparatos normativos são as leis e regras sobre patentes que influenciam as relações entre universidade e empresas.

Outro ponto importante a se considerar diz respeito ao fato de que, apesar de constituídos por organizações e instituições, os Sistemas de Inovação diferem substancialmente entre si. Segundo Edquist (2001), sobretudo se comparados SIs aparentemente semelhantes mas em países diferentes, observam-se diferenças acentuadas provenientes das distinções entre funcionalidades e objetivos das organizações e instituições em cada território.

Após as exposições acerca dos principais componentes dos SIs, isoladamente, é relevante analisar como se dá o relacionamento (a relação ou a interação) entre os referidos componentes.

A interação entre diferentes organizações é tida como essencial para a constituição do processo de aprendizagem, base para o desenvolvimento de inovações. De acordo com Edquist (2001), os processos de aprendizagem (mercadológicos ou não) são constituídos por interações entre organizações, envolvendo troca de conhecimentos e colaboração, não tão óbvios como uma transação comercial.

Na visão de Edquist (2001), uma vez que as inovações são fruto de multicausalidades, um estudo empírico sobre as funções dos sistemas de inovação é relevante para que se possa fazer uma distinção entre os determinantes centrais e periféricos à inovação. Em paralelo, é importante notar que diferentes determinantes não podem ser explicados de forma independente, uma vez que podem se suportar ou reforçar reciprocamente.

Fronteiras dos sistemas de inovação

O estabelecimento das fronteiras nos sistemas de inovação não é fácil, nem sob a perspectiva prática, nem sob o prisma teórico. Entretanto, esse esforço é contributivo para um recorte metodológico mais preciso acerca dos elementos intrínsecos (sistema-alvo) e extrínsecos (meio ambiente) ao sistema que se deseja investigar.

A despeito das confusões terminológicas, ressalta-se que a discussão relacionada

a Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) é apenas uma dentre outras possibilidades de abordagens de sistemas de inovação.

Em termos geográficos, as fronteiras dos sistemas de inovação podem ser supranacionais, nacionais ou subnacionais (regionais ou locais) – e ao mesmo tempo serem setoriais, inscritas nestas demarcações geográficas, havendo várias combinações possíveis. Assim, os sistemas de inovação nacional, regional e setorial podem ser vistos como variantes da abordagem geral dos SIs. Cumpre destacar que um sistema de inovação pode ser espacial ou setorialmente delimitado (ou ambos), a depender do objeto de estudo (EDQUIST, 2001).

Em termos espaciais, observam-se distintas oportunidades de realização de estudos que podem privilegiar desde o aspecto mais abrangente e, muitas vezes, menos preciso relacionado às inovações (SNI) até se chegar a dimensões mais delimitadas, específicas e particulares, como no caso dos sistemas regionais ou locais de inovação. A opção por um ou outro enfoque representa uma opção metodológica do pesquisador, que pode delinear as diretrizes de seu estudo desde uma perspectiva macro até se chegar à micro (*zoom out* ↔ *zoom in*).

O presente trabalho, tendo em vista o objetivo explicitado na introdução, dedicar-se-á à aplicação de uma metodologia específica para análise dos Sistemas Setoriais de Inovação (SSIs). Cumpre destacar que, na indústria de construção naval analisada, o enfoque geográfico/espacial dos sistemas de inovação perde parte de seu sentido, uma vez que o setor é cada vez mais distribuído ao longo do território brasileiro.

Sistemas setoriais de inovação

A abordagem de SSI se apropria de uma visão multidimensional, integrada e dinâmica de setores a fim de analisar a inovação. Tem sua origem no conceito de indústria (ou setor), tradicionalmente utilizado na economia industrial, na medida em que considera que outros agentes devem ser analisados além das firmas. Essa abordagem dispensa maior ênfase ao conhecimento, à aprendizagem e aos limites setoriais; enfoca as interações de não mercado, assim como as interações de mercado, além de destacar o papel das instituições (SILVESTRE & DALCOL, 2006).

Em termos conceituais, segundo Malerba (2002), um SSI pode ser entendido como:

> "[...] a set of new and established products for specific uses and the set of agents carrying out market and non-market interactions for the creation, production and sale of those products. A sectoral system has a knowledge base, technologies, inputs and an existing, emergent and potential demand" (MALERBA, 2002: 250).

Para Malerba, os principais atores que compõem um SSI incluem: indivíduos (consumidores, empreendedores, cientistas); firmas (usuários, produtores e fornecedores de insumos); organizações não empresariais (universidades, institutos de pesquisa, agentes financeiros, sindicatos e associações técnicas); departamentos de grandes organizações, como P&D ou departamento de produção; grupos de organizações (associações industriais).

De acordo com Malerba (2002), cada um desses atores, individualmente, possui competências específicas de processamento e armazenamento de pacotes de conhecimento, no âmbito de seu contexto institucional intrínseco. Na visão do autor, diferentes agentes sabem fazer distintas atividades de maneiras singulares. Assim, o aprendizado, o conhecimento e o comportamento são entendidos como enraizados

na heterogeneidade desses atores, por sua experiência, competência, organização e desempenho diferenciados.

Finalmente, na visão de Malerba (1999, 2002, 2003, 2005), o conceito de Sistema Setorial de Inovação ainda pode prover uma ferramenta útil em vários aspectos:

– para a análise descritiva de diferenças e similaridades na estrutura, organização e fronteiras de determinado setor;

– para uma compreensão plena das diferenças e similaridades nos trabalhos, dinâmicas e transformações dos setores;

– para a identificação dos fatores que afetam a inovação, o desempenho comercial e a competitividade das firmas e países em diferentes setores;

– para o desenvolvimento de propostas de políticas públicas.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A escassez na literatura de procedimentos metodológicos estruturados, dedicados à compreensão dos determinantes da inovação para setores industriais, representa uma lacuna recorrentemente destacada em trabalhos de importantes estudiosos da Abordagem de Sistemas de Inovação (SENKER et alli, 1999; EDQUIST, 2001; CASSIOLATO & LASTRES, 2005).

Nesse sentido, a supressão da lacuna teórico-conceitual representa uma contribuição relevante para o desenvolvimento do campo de conhecimento concernente à compreensão fenomenológica dos complexos processos técnicos, tecnológicos, gerenciais e sociais, entre outros, que culminam na inovação nos mais diferentes segmentos industriais.

Visando a suprir a referida lacuna, Araujo (2011) apresenta o desenvolvimento de uma metodologia intitulada Idiviar para análise de sistemas setoriais de inovação, que será adotada, no caso da presente pesquisa, com as seguintes condições de contorno:

– *Definição do objeto da pesquisa:* a Abordagem de Sistemas de Inovação busca compreender o papel de cada ator – individualmente e em relação aos demais – para a inovação. Além disso, possibilita a segmentação dos processos de inovação em distintos níveis de análise, a partir de fronteiras geográficas ou técnicas/tecnológicas, de acordo com os interesses do pesquisador.

A esse respeito, é importante considerar as motivações individuais do autor para compreender a evolução e a atual dinâmica de inovação de um setor industrial com relevância histórica para o Brasil, seja em termos de desenvolvimento da engenharia nacional, seja no sentido de alta absorção de mão de obra e dinamização de cadeias produtivas.

– *Definição da amostra:* uma vez que os Sistemas Setoriais de Inovação são, usualmente, descentralizados em termos geográficos, é relevante que critérios técnicos associados à amostragem sejam definidos e previstos, na medida em que estão intimamente relacionados aos requisitos de viabilidade de execução, validação e significância da pesquisa.

Na investigação da indústria brasileira de construção naval, para uma parametrização apropriada visando à composição da amostra adotou-se a métrica de capacidade de processamento de aço/ano (mil t/ano), segundo dados 2010 do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (Sinaval), conforme ilustra o Quadro 1.

É importante considerar como limitação do estudo que três dos sete estaleiros indicados para a pesquisa não se mostraram receptivos; assim, algumas entrevistas e visitas de campo não puderam ser realizadas. Ainda assim, destaca-se que, em relação ao tamanho e à capacidade de produção, dois

#	Estaleiro	Local (Cidade, UF)	Processamento/Ano (mil t/ano)	Freq. Rel. RJ	Freq. Rel. Brasil
1	Eisa	Rio de Janeiro, RJ	52	18,06%	9,25%
2	BrasFels	Angra dos Reis, RJ	50	17,36%	8,90%
3	Rio Nave	Niterói, RJ	48	16,67%	8,54%
4	Enavi-Renave	Niterói, RJ	40	13,89%	7,12%
5	Mauá	Niterói, RJ	36	12,50%	6,41%
6	STX Brasil	Niterói, RJ	15	5,21%	2,67%
7	Atlântico Sul	Suape, PE	160	-	28,47%
		Total:	**401**	**83,68%**	**71,35%**

Quadro 1. Amostra selecionada (Sinaval, 2010)

entrevistados estão entre os três maiores do Brasil (Atlântico Sul e Eisa) e que, juntos, os quatro estaleiros entrevistados (Atlântico Sul, Eisa, Mauá e STX Brasil) são responsáveis pelo processamento de 263 mil toneladas de aço/ano, o equivalente a 53,91% de toda a indústria.

– *Técnicas de coleta de dados*: para estruturação de um estudo setorial, é relevante que se conheça a trajetória do setor em termos históricos, políticos, técnicos, gerenciais e tecnológicos. Para subsidiar esse entendimento, deve-se desenvolver ampla revisão da literatura técnica e científica, visando à conformação de um painel contendo os principais elementos da indústria em estudo, além da identificação dos atores e relacionamentos centrais no setor. Também é requerido do pesquisador um contato *in loco* com a realidade da indústria estudada. No caso, esse contato teve como objetivo propiciar a coleta de dados primários.

A metodologia de Araujo (2011) foi batizada de I.D.I.V.I.A.R., sendo cada uma das letras a representação de uma das sete etapas específicas da sequência indicada. Cada uma das etapas é alimentada por entradas (*inputs*) que, após o processamento especificado, geram saídas (*outputs*) capazes de subsidiar a etapa subsequente (Quadro 2).

INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL? ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Breve histórico

Apesar de a origem da indústria brasileira de construção naval remontar ao início do século XVI, com a produção de pequenas embarcações para atividade pesqueira, foi somente em 11 de agosto de 1846 que as operações relacionadas à construção naval foram reconhecidas como empreendimento formal, por meio da iniciativa do Barão de Mauá ao constituir o Estabelecimento de Fundição e Estaleiros da Ponta d'Areia, situado no município de Niterói, Estado do Rio de Janeiro (BNDES, 1997; LIMA & VELASCO, 1998; PASIN, 2002; TELLES, 2004).

Entre sua fundação e o, praticamente, encerramento das atividades do citado Estabelecimento, em 1890, foram construídos mais de 70 navios movidos a vapor e/ou a vela para navegação de cabotagem no País (ESTALEIRO MAUÁ, 2009).

Na visão de Pasin (2002):

> "A inserção do País como economia agrária na ordem internacional e os interesses dos grupos dominantes de

Etapa	Sigla	Entrada	Finalidade da Etapa	Saída
1.	I	Revisão da literatura científica; revisão da literatura técnica específica do setor estudado; visitas de campo; entrevistas	Identificação das fronteiras setoriais do sistema-alvo estudado Como? Análise e consolidação das informações prévias, com esforço de síntese em ilustração representativa através de *softwares* gráficos (MS Visio, MS Power Point) ou específicos para análise de redes sociais (Visone, Pajek, NetDraw, SocNetV)	Esboço de sociograma teórico capaz de representar os principais atores e/ou grupos de atores e seus relacionamentos
2.	D	Sociograma representativo do sistema-alvo	Definição do objetivo do sistema-alvo estudado Como? Análise do sociograma e verificação dos principais fluxos relacionais	Declaração do objetivo do sistema-alvo
3.	I	Objetivo do sistema-alvo	Identificação dos objetivos individuais de cada grupo ou organização constituinte do sistema-alvo, analisando o que ocorre internamente em cada um, em termos de inovação e construção de competências Como? Apuração dos objetivos individuais por meio de entrevistas, questionário, indicativos ou materiais institucionais.	Diagnóstico da contribuição individual de cada ator ou grupo de atores para a inovação e construção de competências para o sistema-alvo
4.	V	Diagnóstico da contribuição individual de cada ator ou grupo de atores para a inovação + Sociograma teórico representativo do sistema-alvo	Verificação da existência e da intensidade do relacionamento entre atores do sistema-alvo evidenciado Como? Por meio do questionário e das entrevistas realizadas junto a profissionais experientes e representativos das organizações integrantes do sistema-alvo.	Refinamento do sociograma teórico, no sentido de oferecer uma perspectiva mais fidedigna do que realmente acontece no sistema-alvo, evidenciando os principais relacionamentos capazes de fomentar a inovação
5.	I	Sociograma ajustado do sistema-alvo + *Benchmarking* internacional do setor	Identificação dos fatores-chave para o desenvolvimento de inovações potencializadas ou inibidas pelos relacionamentos entre atores Como? Considerando o *benchmarking* internacional podem-se identificar os principais fatores-chave que contribuíram para o desenvolvimento setorial em outros países e avaliar quais os relacionamentos do sociograma ajustado que potencializam ou inibem esses fatores na indústria brasileira.	Diagnóstico dos relacionamentos-chave para potencializar a inovação no sistema-alvo
6.	A	Diagnóstico dos relacionamentos-chave para potencializar a inovação no sistema-alvo + *Benchmarking* das principais *funções* de um sistema de inovação	Avaliação dos determinantes (centrais e periféricos) e dos (possíveis) entraves à inovação no sistema-alvo definido Como? Considerando as três principais funções dos sistemas de inovação – Educação e Qualificação, Pesquisa e Desenvolvimento e Indução da Demanda –, pode-se analisar o desempenho do sistema-alvo segundo essas três funções centrais, além de outras funções periféricas.	Diagnóstico do desempenho do sistema-alvo em relação aos determinantes centrais e periféricos dos sistemas de inovação
7.	R	Diagnóstico do desempenho do sistema-alvo em relação aos determinantes centrais e periféricos dos sistemas de inovação	Desenvolvimento de recomendações propositivas aos atores setoriais para potencialização de relacionamentos capazes de contribuir para a inovação na indústria Como? A partir da compreensão do papel de cada ator ou grupo de atores para o desenvolvimento do sistema-alvo, podem-se redigir recomendações técnicas específicas a cada um dos constituintes do objeto estudado, no sentido de potencializar os relacionamentos-chave para a inovação no setor estudado.	Conjunto de recomendações específicas a cada ator ou grupo de atores constituintes do sistema-alvo, orientadas a potencializar os relacionamentos-chave para a inovação no setor investigado

Quadro 2. Etapas da Metodologia IDIVIAR (Araujo, 2011)

então não forneciam sustentação para a representativa mobilização de recursos necessária a uma industrialização perene. Por isso, à iniciativa pioneira do Barão de Mauá, seguiram-se apenas curtos períodos de florescimento da atividade industrial naval, especialmente na década de 1930. Esses surtos, porém, relacionavam-se usualmente a encomendas estanques e tinham curta duração" (PASIN, 2002: 123).

A proposta de industrialização brasileira materializava-se, em âmbito federal, por meio do Plano de Metas proposto pelo governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961)

Após décadas de estagnação, é somente a partir da segunda metade do século XX que a construção naval brasileira recebe incentivos apropriados ao seu desenvolvimento. A proposta de industrialização brasileira materializava-se, em âmbito federal, por meio do Plano de Metas proposto pelo governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961), que previa um acelerado crescimento econômico a partir de estímulos direcionados a impulsionar o setor industrial (LEITE, 2003; FAVARIN, 2008).

O Plano de Metas de JK preconizava o intenso envolvimento do setor público no estímulo direto e indireto à realização de investimentos em infraestrutura e na indústria de bens de capital, com orientação à formação da base industrial brasileira e a substituição das importações. Os planos e incentivos do Governo Federal surtiram efeito e fizeram com que, na década de 1970, o Brasil estivesse posicionado entre os maiores construtores navais do mundo, com a indústria empregando diretamente cerca de 40 mil trabalhadores, conforme ilustra a Figura 2 (LIMA & VELASCO, 1998; LACERDA, 2003; LEITE, 2003).

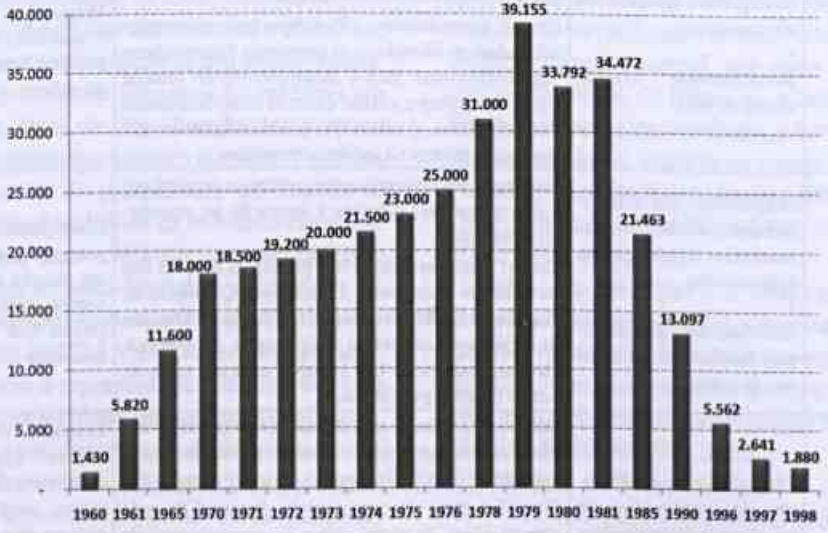

Figura 2. Mão de obra diretamente empregada na indústria de construção naval entre 1960 e 1998. Data from Pasin (2002)

Paradoxalmente, após notada prosperidade, entre o início da década de 1980 e o final da década de 1990, a indústria brasileira de construção naval enfrentou um período de queda vertiginosa dos níveis da produção, que a literatura associa a fatores como: crise do petróleo, em nível mundial; concessão indiscriminada de subsídios por um longo período de tempo (mais de 20 anos), sem exigências de aumento de produtividade que obrigasse o aumento da competitividade da indústria; dependência de encomendas do setor estatal (Petrobras e Companhia Vale do Rio Doce); e longo período de instabilidade econômica e inflação elevada, o que afetou toda a indústria de bens de capital sob encomenda e, em especial, a construção naval – que demanda dois anos, em média, por obra e administra centenas de fornecedores (LIMA & VELASCO, 1998; PASSOS, 2007; FAVARIN, 2008).

Paradoxalmente, após notada prosperidade, entre o início da década de 1980 e o final da década de 1990, a indústria brasileira de construção naval enfrentou um período de queda vertiginosa dos níveis da produção

O início da revitalização da indústria de construção naval no Brasil se dá, prioritariamente, a partir do final dos anos 90, com a promulgação da Lei 9.478, de 6/8/97, conhecida como a Lei do Petróleo, que flexibilizou a exploração e a produção do petróleo brasileiro. Para Pasin (2002), a referida lei abriu o mercado de exploração e refino do hidrocarboneto a novos *players*, acelerando a expansão da exploração de petróleo *offshore*. Associado a esse fator, o desenvolvimento de novas tecnologias de exploração de lâminas d'água ultraprofundas pela Petrobras demandou contratação dos serviços de embarcações de apoio marítimo no início dos anos 2000 que originaram encomendas aos estaleiros nacionais.

O Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef) da Transpetro (empresa de logística e transportes da Petrobras), anunciado em 2005, prevê até 2012 investimentos de mais de US$ 50 bilhões para compras, no Brasil, de: 42 navios de grande porte; sete aliviadores; 146 embarcações de apoio *offshore* e 40 navios-sonda, até 2012 (PASSOS, 2007). As encomendas da Transpetro requerem um nível de 65 % de nacionalização dos materiais empregados, buscando-se a competitividade internacional dos fornecedores, aumentando seu poder de exportação (JUNQUEIRA, 2007).

Em relação aos esforços pela retomada da indústria brasileira de construção naval, Paletta (2006) afirma que:

> "Esse fato significa uma mudança no modelo da indústria de grandes navios no Brasil, gerando como consequências a modernização do setor, maior competitividade no mercado internacional, geração de 22 mil novos empregos e, principalmente, a reabertura de um grande mercado ávido para incorporar bens e serviços alinhados com sua cadeia produtiva" (PALETTA, 2006: 1).

Segundo Passos (2007), apesar de os incentivos à revitalização da construção naval serem relativamente recentes, já se podem observar resultados positivos concernentes a esta nova política industrial, como: a reativação da indústria de construção e reparação naval, com financiamento de

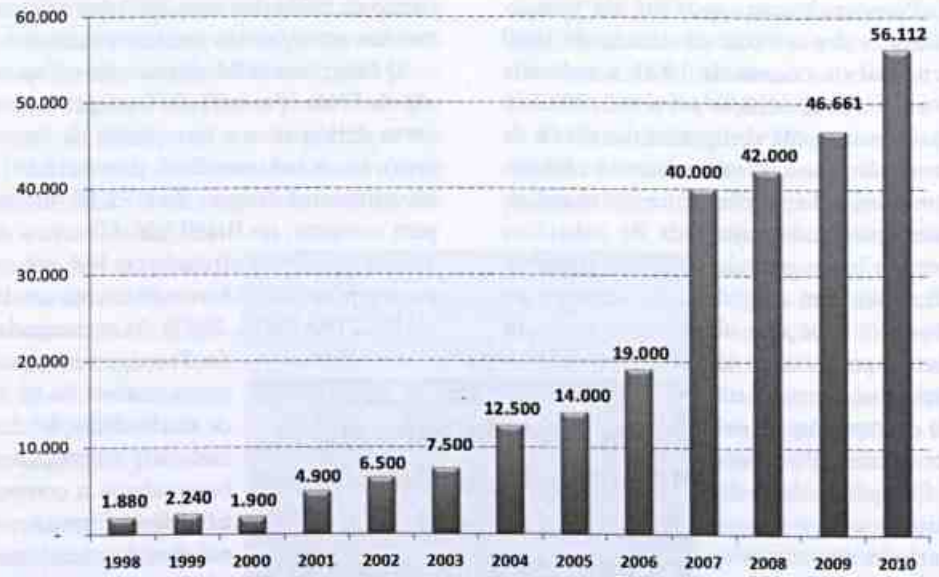

Figura 3. Mão de obra diretamente empregada na indústria de construção naval entre 1998 e 2010. Data from Sinaval (2011a)

R$ 4,6 bilhões pelo Programa de Fomento ao Desenvolvimento da Marinha Mercante; reflexos nas indústrias metalúrgicas, siderúrgicas e de navipeças; e gradativa recuperação dos níveis de emprego.

Em relação ao último ponto, é importante observar que, segundo dados do Sinaval (2011a), o número de empregados diretos nos últimos anos (1998 – 2010) no setor já é, aproximadamente, 50% maior do que o observado no período áureo da indústria de construção naval brasileira (Figura 3).

Apesar dos inegáveis esforços feitos, a partir de 1997, pelo Governo Brasileiro (e suas empresas) para retomar o curso de crescimento da indústria naval, por meio de políticas de desenvolvimento produtivo, observam-se lacunas importantes a serem preenchidas, sobretudo no que concerne à articulação sistêmica dos atores e esforços orientados à inovação para a competitividade industrial.

É relevante, portanto, que o processo de retomada da indústria de construção naval e os novos desafios em busca de competitividade internacional sejam estudados por meio de uma metodologia capaz de perceber o impacto sistêmico, proveniente de ações de múltiplos atores, para a sustentabilidade do desenvolvimento do setor em voga.

Aplicação da metodologia Idiviar

Para viabilizar a aplicação dos procedimentos propostos, foram realizadas 19 entrevistas, contemplando diferentes atores que, juntos, abrangem o conjunto das organizações e instituições que conformam o sistema setorial de inovação na indústria brasileira de construção naval. Cada uma das sete etapas indicadas na metodologia Idiviar será apresentada e tratada sequencial e separadamente.

Etapa 1: Identificação das fronteiras setoriais do sistema-alvo estudado

Conforme discutido na revisão da literatura e indicado na metodologia Idiviar,

é possível se identificar as fronteiras de um sistema discriminando o seu interior (sistema-alvo) em relação ao meio ambiente. Dessa forma, a partir de extensa revisão da literatura técnica acerca da indústria brasileira de construção naval, pode-se gerar, por meio de softwares apropriados, a representação do sistema-alvo.

A Figura 4 ilustra a perspectiva das fronteiras setoriais da indústria brasileira de construção naval segundo a percepção do pesquisador, identificando os principais subsistemas constituintes. Todos os subsistemas serão discutidos e aprofundados adiante. É válido, ainda, destacar que, nesse momento do estudo, as ligações entre os grupos de atores são figurativas, estando representadas meramente no sentido de apresentar esboço preliminar da percepção do pesquisador acerca do objeto de estudo. O refinamento e a validação dos subsistemas e relacionamentos representam uma das etapas da metodologia de Araujo (2011), em que serão feitos ajustes provenientes da investigação empírica.

Como se pode observar na figura representativa do sistema-alvo, a construção naval *stricto sensu* (subsistema produtores) diz respeito ao conjunto de estaleiros que trabalha, sob encomenda, na fabricação, adaptação e/ou no reparo de navios e plataformas.

Na indústria de construção naval, os proprietários dos navios (ou frotistas) são conhecidos como armadores, representados por organizações públicas, privadas ou Forças Armadas que demandam as embarcações para o desenvolvimento de suas operações de navegação, transporte, apoio marítimo e/ou fins militares.

São considerados fornecedores da indústria de construção naval: empresas dedicadas à concepção de projetos; empresas produtoras de placas, ligas e perfis de aço; fornecedores de componentes complexos,

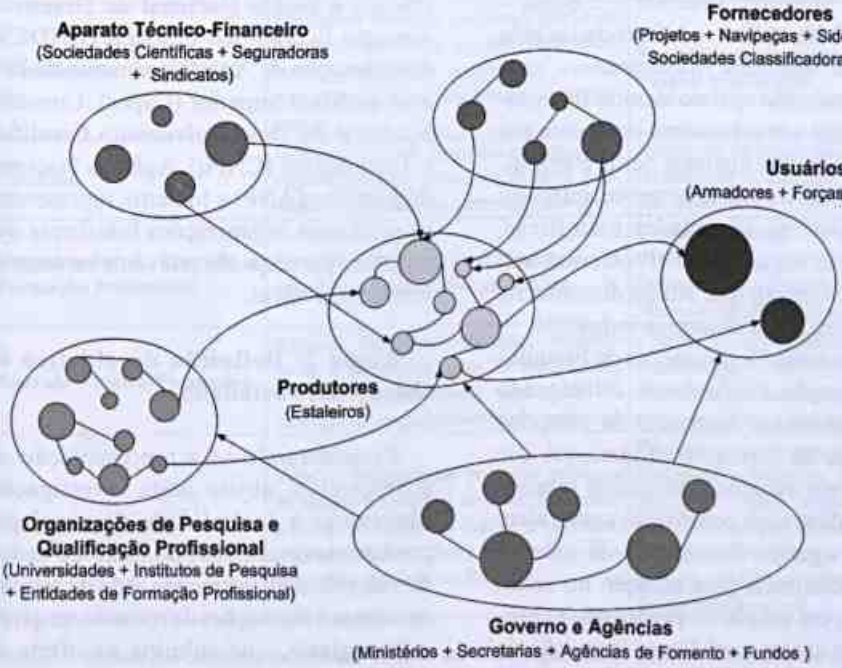

Figura 4. Representação teórica das fronteiras setoriais do sistema-alvo estudado

como propulsores, motores, equipamentos de navegação; mobiliário de hotelaria; tintas e vernizes marítimos; navipeças, em geral; serviços técnicos especializados, entre outros. Um tipo de fornecedor específico e com papel de destaque na indústria de construção naval é conhecido como Sociedade Certificadora (SC). As SCs (como, por exemplo, a ABS – American Bureau of Shipping) têm importante papel na indústria de construção, sobretudo no que concerne à segurança da navegação, da tripulação e do meio ambiente. São organizações da sociedade civil de interesse público e direito privado, responsáveis pela homologação do projeto básico, pelas perícias durante a construção, pela emissão dos laudos técnicos e verificação da conformidade da construção do navio, com base nas convenções e códigos internacionais da IMO – International Maritime Organization (organismo da Organização das Nações Unidas – ONU), e das recomendações Marpol – Maritime Polution – e Solas – Safety of Life at Sea –, referendadas pela Autoridade Marítima Brasileira.

O denominado aparato técnico-financeiro representa um subsistema composto por organizações com distintos perfis e atribuições. Segundo o modelo proposto, integram esse subsistema sociedades científicas, sindicatos e seguradoras (Protection and Indemnity Clubs), que atuam diretamente e/ou influenciam a dinâmica industrial.

O subsistema Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional é integrado por universidades, institutos de pesquisa e entidades de formação profissional que desenvolvem estudos e pesquisas relacionadas à indústria de construção naval, além de serem agentes formadores de mão de obra especializada para atuação no setor. No Brasil, em adição às pesquisas, as universidades atuam também na formação de engenheiros navais e de profissionais altamente qualificados, por meio de seus cursos de mestrado e doutorado; o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), referência nacional em termos de inovação, pesquisa e desenvolvimento e serviços tecnológicos na área naval; e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), considerado uma das mais relevantes organizações relacionadas à formação de mão de obra técnica para atuação na indústria.

Finalmente, mas não menos importante, o subsistema Governo, Agências e Fundos representa os poderes públicos federal, estadual e municipal, com seus ministérios e secretarias que emanam as políticas públicas industriais e tecnológicas, operacionalizadas por suas agências, autarquias e empresas. No Brasil, diretamente, os Ministérios dos Transportes (MT); Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC); e Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), além de agências como Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Agência Nacional do Petróleo (ANP) e Inmetro, representam as principais organizações brasileiras que possuem participação relevante no setor de construção naval.

Etapa 2: Definição do objetivo do sistema-alvo estudado

Considerando-se a representação do sistema-alvo, objeto desta investigação, observa-se a centralidade do papel dos produtores (estaleiros) no fluxo de cadeia de valor de uma intrincada rede de relacionamentos e transações de recursos tangíveis e intangíveis, que culmina na oferta de transporte marítimo.

Essa observação está alinhada com a perspectiva de Stopford (1997 apud Queiroz, 2009), que entende que o objetivo central da indústria de construção naval é o de "prover os meios necessários para que os armadores possam apresentar ao mercado a capacidade de transporte marítimo".

Etapa 3: Identificação dos objetivos individuais de cada grupo ou organização constituinte do sistema-alvo, analisando o que ocorre internamente, em termos de inovação e construção de competências

Nesta terceira etapa da metodologia Idiviar, procuram-se evidenciar os objetivos individuais de cada grupo (subsistema) ou organização constituinte para a consecução do objetivo macro do sistema-alvo. Nesta fase, são incorporados tanto dados secundários quanto primários provenientes das entrevistas realizadas. O Quadro 3 consolida os *findings* provenientes da investigação de campo e das demais informações coletadas junto aos atores investigados.

Etapa 4: Verificação da existência e da intensidade do relacionamento entre atores do sistema-alvo

A verificação da existência e da intensidade do relacionamento entre atores do

Subgrupo	Objetivos relacionados ao sistema-alvo	O que desenvolve internamente em termos de inovação
Produtores	Internalizar competências técnicas, gerenciais e tecnológicas que contribuam para o aumento da produtividade e redução dos custos de construção	Investimentos em facilidades industriais e otimização de arranjo físico
Fornecedores	Contribuir com os estaleiros por meio da apresentação de insumos relevantes, como projetos de engenharia, avanço nos requisitos de segurança e componentes	Parcerias com organizações visando a maior qualificação
Usuários	Induzir demanda de novas embarcações especificamente direcionadas para a indústria brasileira de construção naval	Utilização de poder de compra para reestruturar a indústria de construção naval
Organizações de Pesquisa e Formação Profissional	Fomentar a inclusão da inovação na agenda tecnológica dos produtores	Desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicada; formação de profissionais de alto desempenho; qualificação de mão de obra
Aparato Técnico-Financeiro	Apontar demandas técnicas, tecnológicas e gerenciais para as autoridades competentes. Promover uma rede de inovação para competitividade industrial	Criação de mecanismos orientados à articulação entre diferentes atores da indústria brasileira de construção naval orientada à inovação
Governo e Agências	Criar e implementar políticas públicas de desenvolvimento setorial. Fomentar a competitividade da indústria nacional, segundo o lema: "fazer no Brasil tudo o que puder ser feito no Brasil"	Fomenta e/ou retoma uma série de mecanismos políticos, técnicos, fiscais e não fiscais, consolidados em sua Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e com desdobramentos específicos para a indústria da construção naval

Quadro 3. Síntese dos objetivos individuais de cada um dos integrantes do sistema-alvo e análise do que ocorre internamente em termos de inovação e desenvolvimento de competências

sistema-alvo evidenciado é feita por meio das entrevistas realizadas junto a profissionais experientes e representativos das organizações integrantes do sistema-alvo. A Figura 5 sumariza os resultados obtidos com as entrevistas, oferecendo a oportunidade de identificar os inter-relacionamentos entre os seis distintos subsistemas inscritos no sistema-alvo, contribuindo para o refinamento e a validação de elementos teóricos apresentados na ocasião da primeira representação do sistema-alvo.

A Figura 5 foi construída a partir das entrevistas realizadas, da imersão no campo, da revisão da literatura e da análise de documentação técnica. Apresenta os seis grupos de atores (subsistemas) que, no conjunto, conformam o sistema-alvo indústria brasileira de construção naval. Os subsistemas foram batizados de: "Produtores"; "Usuários"; "Fornecedores"; "Governo e Agências"; "Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional"; e "Aparato Técnico-Financeiro".

Cada um dos subsistemas é composto por distintas organizações, com níveis de relevância também distintos para o desenvolvimento do setor. Por possuírem perfis e competências particulares e complementares, os subsistemas e as organizações integrantes do sistema-alvo, desenvolvem entre si relacionamentos orientados ao atendimento de suas necessidades e atendimento de seus objetivos individuais. Esse fluxo interativo entre organizações é perene e necessário para a própria existência do sistema-alvo e, consequentemente, para a obtenção de seu objetivo.

Etapa 5: Identificação dos fatores-chave para o desenvolvimento de inovações potencializadas ou inibidas pelos relacionamentos entre atores

Reconhecendo que a inovação é um processo social complexo, observa-se que

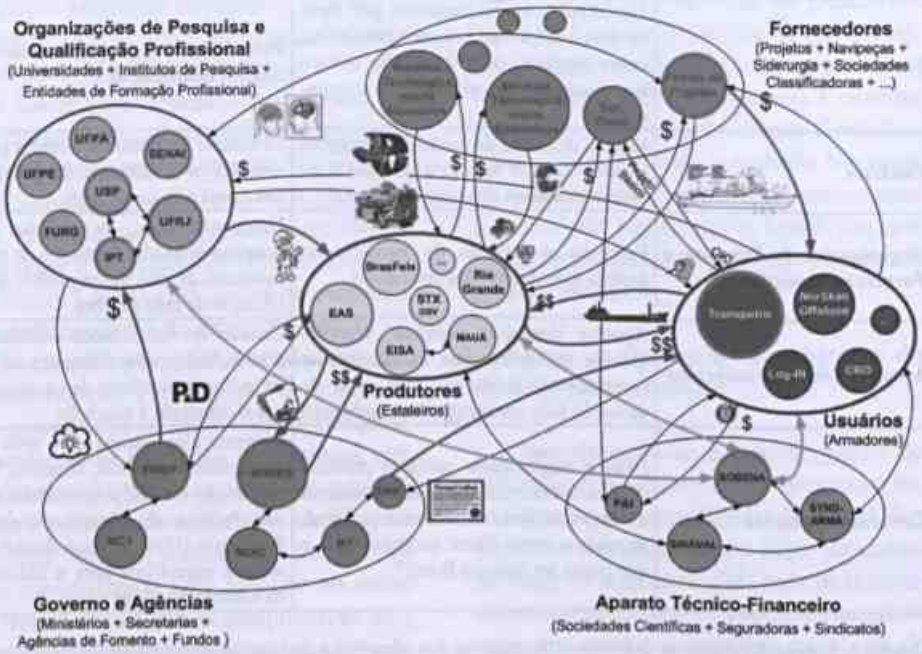

Figura 5. A representação do sistema setorial da construção naval brasileira

a indústria brasileira de construção naval, mesmo com os grandes investimentos e demandas apresentadas, caminha a passos lentos no sentido da interação entre os atores. Conforme indicado em discussão anterior, verifica-se a inexistência de uma agenda tecnológica discutida e reconhecida, sobretudo pelos estaleiros, para estreitar suas lacunas referentes à inovação. A Sociedade Brasileira de Engenharia Naval (Sobena), em conjunto com o Sinaval e o Sindicato Nacional das Empresas de Navegação Marítima (Syndarma), tem feito esforços orientados a trazer para a indústria naval a relevância da discussão tecnológica e da inovação.

Em termos de estrutura industrial, segundo o professor Floriano Pires Jr. (2011), os principais fatores de competitividade para o setor estão associados aos custos de mão de obra e às tecnologias de manufatura – que, na visão do entrevistado, são dominados e estáticos. Dessa forma, o padrão dominante na indústria de construção naval no Brasil, no que concerne à inovação, está intimamente associado à atualização tecnológica dos estaleiros, por meio da importação de bens de produção e expansão ou melhorias em suas áreas industriais, sem preocupação explícita no desenvolvimento de políticas e práticas organizacionais de domínio tecnológico endógeno. Ao contrário das boas práticas internacionais, os estaleiros brasileiros, de forma geral, não reconhecem a geração interna de tecnologia como um fator determinante à sua competitividade. Além disso, observa-se que esse grupo de atores aceita a defasagem tecnológica, devido ao fato de os contratos com armadores para construção de embarcações serem firmados sem muitas objeções.

Para o economista e assessor da Direção do BNDES Sander Magalhães Lacerda (2010), as atuais políticas públicas relacionadas à construção naval remetem à década de 1950 e não têm um foco claro em inovação. Há um direcionamento evidente de financiamento a estaleiros e armadores, de maneira independente, sem exigência de percentual mínimo de gastos em P&D ou em projetos inovadores.

Ao contrário das boas práticas internacionais, os estaleiros brasileiros não reconhecem a geração interna de tecnologia como um fator determinante à sua competitividade.

★ ★ ★

As atuais políticas públicas relacionadas à construção naval remetem à década de 1950

O Quadro 4 sumariza os principais fatores-chave associados à inovação, potencializados ou inibidos pelos relacionamentos observados na indústria naval.

Etapa 6: Avaliação dos determinantes (centrais e periféricos) e dos (possíveis) entraves à inovação no sistema-alvo definido

A partir das análises feitas nas fases anteriores da metodologia Idiviar, pode-se, nesta etapa 6, avaliar os fatores determinantes à melhoria do desempenho do sistema-alvo, em termos de inovação. Assim, conforme sugere Johnson (2001), identificar-se-á o quão bem as funções foram desempenhadas com sucesso pelos entes constituintes do sistema em estudo.

Cabe, portanto, retomar, à luz da literatura, quais seriam as funções esperadas a serem desempenhadas por um sistema de inovação. O Quadro 5 provê uma comparação entre as perspectivas de distintos atores em relação

Fatores-Chave para a Inovação	Relacionamento(s)	Resultado(s)
Investimentos diretos e indiretos	BNDES → Estaleiros Fundo da Marinha Mercante (FMM) → Armadores	**Potencializado** Criação de demanda e contribuição para modernização de plantas industriais sucateadas e/ou fundação de novos estaleiros inspirados em modelos asiáticos. **Inibido** As políticas públicas relacionadas não têm um foco claro em inovação. Há um direcionamento evidente de financiamento a estaleiros e armadores, de maneira independente, sem exigência de percentual mínimo de gastos em P&D ou em projetos inovadores.
Fomento à P&D+I	Finep → Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional	**Inibido** Política tecnológica implementada sem observar as boas práticas internacionais para o setor. Investimentos em P&D+I descentralizados e com pouca interação com as demandas específicas do setor produtivo. Não há fortalecimento da infraestrutura de pesquisa, nem a criação de competências distintivas em localidades remotas.
Engenharia	Empresas de Projeto → Estaleiros	**Potencializado** À exceção de firmas especializadas, não há nos estaleiros brasileiros competência endógena de desenvolvimento de projetos de engenharia.
Mão de obra de nível técnico e superior	Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional → Estaleiros	**Inibido** Mão de obra técnica contratada para suprir demandas de encomenda e treinada ao longo do processo de construção, sem experiência ou capacitação prévia. Altos índices de retrabalho nos estaleiros. Aumento da demanda pela graduação em engenharia naval. Entretanto, devido à crise de duas décadas, há gargalos crônicos no que diz respeito à rapidez na capacidade de suprimento da nova demanda. Engenheiros aposentados ou afastados do setor são "desenterrados" ou contratados estrangeiros.
Gestão da Produção		**Inibido** A gestão da produção é fator crítico de sucesso em nível internacional. No Brasil, as práticas, tecnologias e sistemas de gestão estão defasados, sem a ênfase devida no processo de produção, na automação industrial e na melhoria das tecnologias de manufatura.
Fomento à articulação setorial	↗ Armadores Sobena → Estaleiros ↘ Universidades	**Potencializado** Principal foro técnico e político do setor; tem feito esforços para a constituição da Ricino – Rede de Inovação para a Competitividade para a Indústria Naval e *Offshore* –, iniciada em novembro de 2010.

Quadro 4. Identificação dos fatores-chave para o desenvolvimento de inovações

às funções (sintetizadas na última coluna) essenciais em um sistema de inovação.

Ao se analisar o Quadro 5, observa-se que há entre os autores estudados uma percepção unânime em relação à relevância de três funções para o bom desempenho dos sistemas de inovação, a saber:

I. Educação e Qualificação

Rickne (2000)	Johnson & Jacobsson (2001)	Liu & White (2001)	Edquist (2005)	Funções
Criar capital humano	Criar novo conhecimento	Educação	Construção de competências	**Educação e Qualificação**
Criar e difundir oportunidades tecnológicas	Conduzir a direção do processo de pesquisa	P&D	P&D	**Pesquisa e Desenvolvimento**
Criar mercados e difundir conhecimento de mercado	Facilitar a formação de mercados	Uso final (consumidores dos produtos ou saídas dos processos)	Articulação de demandas dos usuários	**Indução de Demanda**
Criar e difundir produtos	–	Manufatura	Formação de novos mercados produtores	**Produção e Distribuição**
Facilitar o financiamento	Fornecer recursos (capital, competências ou outros recursos)	–	Financiamento à inovação	**Financiamento**
Facilitar a regulação para tecnologias, materiais e produtos que possam alargar o mercado e/ ou desenvolver o acesso ao mercado	Facilitar a criação de externalidades positivas	–	Criação e mudança de instituições	**Políticas e Regulação**
Desenvolver redes de relacionamento	–	Relacionamento (aglutinação de competência complementar)	Redes ao redor de conhecimento	**Articulação e Relacionamentos**
Incubar (prover facilidades, equipamentos e suporte administrativo)	–	–	Incubação de atividades	**Suporte às atividades**
Gerir a tecnologia, o mercado e a pesquisa de parceiros	–	–	Criação e mudança de organizações	**Generalidades**
Legitimar tecnologias e firmas	–	–	Serviços de consultoria	
Criar um mercado de trabalho que as NFBT possam utilizar	–	–		

Quadro 5. Análise comparativa entre distintas perspectivas da literatura relacionadas às funções de um sistema de inovação

II. Pesquisa e Desenvolvimento

III. Indução de Demanda

Considerando-se as funções I e II, a indústria em estudo e a metodologia Idiviar, observa-se que o subsistema Organizações de Pesquisa e Qualificação Profissional – que engloba universidades, centros de pesquisa e organizações orientadas à formação de mão de obra técnica – apresenta relevância central no processo de inovação para o setor. Essa consideração é corroborada pelos resultados da investigação empírica, que apontam como decisiva a questão do P&D e da formação de mão de obra na indústria brasileira de construção naval. É válido considerar, entretanto, que, apesar de sua relevância central, há oportunidades de melhorias em ambas as funções.

Apesar da grande exaltação à retomada da construção naval no Brasil, é importante considerar que, em termos de produtivi-

dade industrial, os estaleiros ainda estão caminhando no sentido de incorporar tanto tecnologias *hard* quanto tecnologias *soft*.

Em termos *hard* (técnicas de fabricação propriamente ditas), observa-se um atraso considerável dos produtores em relação à modernização de suas facilidades e bens de produção. Quanto às tecnologias *soft* (técnicas de planejamento, organização e controle dos processos), a gestão da produção é realizada, usualmente, de forma intuitiva, com reduzida presença de engenheiros especializados, a não incorporação de sistemas de planejamento e controle da produção, gestão de estoques e sequenciamento de linhas de produtos intermediários, somados à incapacidade de desenvolvimento de projetos próprios.

Etapa 7: Indicação de recomendações aos atores setoriais para potencializar os relacionamentos capazes de contribuir para a inovação na indústria

A sétima e última etapa da metodologia Idiviar apresenta um conjunto de recomendações para os atores (ou grupos de atores) integrantes do sistema-alvo, com a finalidade de estimular relacionamentos virtuosos para a inovação no setor. As recomendações estão consolidadas no Quadro 6.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Após a aplicação da metodologia Idiviar (Araujo, 2011), a análise da indústria brasileira de construção naval corrobora as considerações iniciais, indicando que, apesar do discurso ufanista do Governo Federal, a indústria brasileira de construção naval ainda não pode ser entendida como um sistema setorial de inovação. A esse respeito, também se verifica que o Brasil ainda tem muito a avançar, tanto na estruturação de sua política industrial, alinhada com a política científica e tecnológica, quanto nas crônicas questões de infraestrutura, além de incentivar o enredamento de organizações públicas e privadas na busca pela inovação.

Brasil ainda tem muito a avançar, tanto na estruturação de sua política industrial, alinhada com a política científica e tecnológica, quanto nas crônicas questões de infraestrutura, além de incentivar o enredamento de organizações públicas e privadas na busca pela inovação

Sendo um dos países de maior destaque recente no cenário mundial, o Brasil precisa, urgentemente, assumir compromisso irrestrito com a geração endógena de conhecimento e tecnologias capazes de contribuir para alavancar o País em termos econômicos e tecnológicos, mantendo os avanços no campo social.

Os investimentos públicos em pesquisa e desenvolvimento demandam ser revistos, de forma similar aos programas de financiamento à aquisição de máquinas e equipamentos do Governo Federal. Os primeiros devem estar alinhados às reais necessidades do País e do setor produtivo. Os últimos devem fazer exigências explícitas quanto aos requisitos de competitividade e boa gestão.

Especificamente em relação ao setor analisado, observa-se que o principal vetor de orientação competitiva, em nível internacional, está assentado na inovação. Os maiores e mais produtivos estaleiros do mundo, como os sul-coreanos Daewoo, Samsung e Hyundai, possuem institutos