



PRÁTICAS DE GESTÃO DA MELHORIA CONTÍNUA E APRENDIZADO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CAPACIDADE DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL DO BRASIL

**PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL MEJORAMIENTO CONTINUO Y EL
APRENDIZAJE Y SUS CONTRIBUCIONES A LA CAPACIDAD DE
INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN BRASIL**

**MANAGEMENT PRACTICES FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT
AND LEARNING AND THEIR CONTRIBUTIONS TO THE CAPACITY OF
INNOVATION IN THE NAVAL CONSTRUCTION INDUSTRY IN BRAZIL**

Recibido: 16/10/2012

Aprobado: 09/11/2012

Giovanna Guimarães Gielfi

Mestra em Política Científica e Tecnológica. Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil.

Correo electrónico: giovannagielfi@ige.unicamp.br

Celso Pereira Neris Junior

Mestre em Ciências Econômicas. Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Instituto de Economia Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil.

Correo electrónico: cnerisjr@yahoo.com.br

Vinicius Cardoso de Barros Fornari

Mestre em Ciências Econômicas. Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil.

Correo electrónico: viniciuscbfornari@yahoo.com.br

Mariana Cristina Luciano

Bacharel em Ciências Econômicas. Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia, Departamento de Economia, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Brasil.

Correo electrónico: marianaluciano@hotmail.com

Rogério Gomes

Doutor em Ciências Econômicas. Professor assistente doutor do Departamento de Economia e coordenador do Grupo de Estudos em Economia Industrial (GEEIN), Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Brasil.

Correo electrónico: rgomes@fclar.unesp.br

André Luiz Correa

Doutor em Ciências Econômicas. Professor assistente doutor do Departamento de Economia, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Brasil - Correo electrónico: andrelc@fclar.unesp.br

PRÁTICAS DE GESTÃO DA MELHORIA CONTÍNUA E APRENDIZADO E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CAPACIDADE DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO NAVAL DO BRASIL

Resumo

Após anos de estagnação, a indústria de construção naval brasileira está passando por um momento de recuperação proporcionada pelos investimentos que vêm sendo realizados no setor de petróleo e gás no país, e através dos programas governamentais que visam revitalizá-la. Entretanto, para que esta indústria atinja níveis internacionais de competitividade é necessário esforços de aprendizado e inovação que contribuam com a reinserção do Brasil nesta atividade. Com base na literatura que trata dos processos de aprendizado e das práticas de melhoria contínua, e seus impactos no processo inovativo e produtividade, este estudo busca identificar as principais tendências, mecanismos e procedimentos de aperfeiçoamento e melhorias dos processos construtivos e de gestão na indústria de construção naval brasileira. A metodologia empregada para análise classifica as informações obtidas através de publicações dos principais periódicos e anais de congressos do setor de acordo com as categorias de análise (fenômenos) estabelecidas. Tais categorias agregam informações relativas ao processo produtivo e tecnológico da indústria, às principais relações dentro e fora do parque fabril, à gestão de recursos e processos, às políticas, aos investimentos, etc. Foram coletadas informações no período de 2004-2010, sendo catalogados mais de 500 registros que revelam uma predominância do fenômeno investimento, especialmente em ampliação da capacidade produtiva. Também são observados processos de modernização da planta fabril e dos equipamentos, diversas formas de parcerias, implementação de práticas de gestão de recursos humanos e de engenharia de processo e produto. Vigora, portanto, um processo de *catching up* pautado em modernização e maior capacitação desta indústria.

Palavras-chave

Aprendizado
Inovação
Melhoria contínua
Práticas de gestão
Indústria de construção naval.

Clasificación JEL: O31; M11; L23.

PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL MEJORAMIENTO CONTINUO Y EL APRENDIZAJE Y SUS CONTRIBUCIONES A LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN NAVAL EN BRASIL

Resumen

Tras años de estancamiento, la industria de la construcción naval brasilera está pasando por un período de recuperación ocasionada por las inversiones que se vienen realizando en el país en el sector de petróleo y gas, y a través de programas gubernamentales que apuntan a revitalizarla. Sin embargo, para que esta industria alcance niveles internacionales de competitividad se necesitan esfuerzos de aprendizaje e innovación que contribuyan a la reinserción de Brasil en esta actividad. Con base en la literatura sobre procesos de aprendizaje y prácticas de mejoramiento continuo, y sobre su impacto en el proceso de innovación y en la productividad, este estudio busca identificar las principales tendencias, mecanismos y procedimientos de perfeccionamiento y mejoramiento de los procesos de construcción y gestión en la industria de construcción naval brasilera. La metodología utilizada para el análisis clasifica las informaciones obtenidas de las principales revistas y anales de congresos del sector, de acuerdo con las categorías de análisis (fenómenos) establecidas. Tales categorías abarcan informaciones relativas al proceso produtivo y tecnológico de la industria, a las principales relaciones dentro y fuera del parque industrial, a la gestión de recursos y procesos, a las políticas, a las inversiones, etc. Los datos fueron recolectados en el período 2004-2010; fueron catalogados más de 500 registros que muestran un predominio del fenómeno de la inversión, sobre todo en la ampliación de la capacidad productiva. También se observaron procesos de modernización de la planta de fabricación y de los equipamientos, diversas formas de cooperación, la implementación de prácticas de gestión de recursos humanos y de ingeniería de procesos y productos. Rige por lo tanto un proceso de *catching up* guiado por la modernización y una mayor capacitación de esta industria.

Palabras clave

Aprendizaje
Innovación
Mejoramiento continuo
Prácticas de gestión
Industria de construcción naval

**MANAGEMENT PRACTICES FOR
CONTINUOUS IMPROVEMENT
AND LEARNING AND THEIR
CONTRIBUTIONS TO THE
CAPACITY OF INNOVATION IN
THE NAVAL CONSTRUCTION
INDUSTRY IN BRAZIL**

Key words

Learning
Innovation
Continuous Improvement
Management Practices
Naval Construction Industry

Abstract

After years of stagnation, the naval construction industry in Brazil has been experiencing a period of recovery caused by investments in the oil and gas sector and the implementation of governmental programs that aimed to regenerate it. However, efforts in learning and innovations are needed in order to reinsert the country in this activity and achieve international levels of competitiveness. Based on literature about learning processes and continuous improvement practices and their impact in the innovative and productive processes, this paper aims to identify the main tendencies, mechanisms and procedures to improve the construction and management processes in the Brazilian naval construction industry. The methodology used for the data analysis classifies obtained information from magazines and annals of congresses of the sector, according to the established analysis categories (phenomena). Such categories study information related to the productive and technological processes of the industry, the main internal and external relations of the industrial park, the management of resources and processes, policies, investments, etc. The data was collected in the period 2004-2010, and more than 500 registers that show a dominance of the investment phenomenon, especially in the increase of productive capacity, were catalogued. In addition to this, there is evidence of modernization in the manufacturing plan and the equipment, diverse forms of cooperation, implementation of human resources management practices and engineering or processes and products. Hence, a process of catching up governs and is guided by modernization and increase training in this industry.

Introdução

No início de seu desenvolvimento, a indústria naval brasileira é marcada pela intervenção estatal via políticas de promoção deste setor. Contudo, as mudanças ocorridas na economia ao longo dos anos 1980 e 1990 e a mudança no modelo do Estado conduziram à deterioração do parque fabril. O processo de retomada da indústria naval ocorre em meados dos anos 2000, em decorrência de programas governamentais de revitalização do setor e puxada pela expansão do setor petrolífero nacional, em que a Petrobras desempenha o papel central.

O objetivo deste estudo é identificar as principais tendências, mecanismos e procedimentos de aperfeiçoamento e melhorias dos processos construtivos e de gestão na indústria de construção naval (ICN) brasileira no período recente, de 2004 a 2010. A análise é feita a partir de dados secundários coletados e classificados em dois grandes conjuntos de fenômenos – relacionados à capacidade fabril e a estrutura produtiva.

Este trabalho está estruturado em 5 partes além desta introdução. A seção 2 discute a literatura que trata dos processos de aprendizado e das práticas de melhoria contínua, e seus impactos no processo inovativo e produtividade, é a base teórico-conceitual do trabalho.

A terceira seção trata da evolução histórica da indústria naval e apresenta as principais políticas de fomento implementadas. Na parte 4 é detalhado o procedimento metodológico utilizado neste estudo. A seção 5 compreende a análise da ICN no período recente a partir das informações catalogadas, discorrendo sobre a forma como o setor tem evoluído no Brasil. E por último são feitas as considerações finais deste trabalho.

O processo inovativo e a competitividade da construção naval

O termo *catching up* se refere à diminuição da defasagem tecnológica entre concorrentes, decorrente do aprendizado por parte dos países retardatários. Isto pode se dar através de um processo cumulativo, em uma trajetória linear, como também pode se dar através da mudança de paradigmas, com o advento de novas tecnologias que tornam as anteriores obsoletas. Decorre que as inovações impulsionam o crescimento dos novos competidores e enfraquecem os estabelecidos (Anderson & Tushman, 1990; Christensen, 1997). No entanto, poucas organizações geram internamente todos os conhecimentos necessários para um desenvolvimento tecnológico contínuo, sendo necessária a dependência de fontes externas.

Isto implica que o processo de imitação de tecnologias avançadas é um processo de aprendizagem indispensável, que se dá através da adoção gradual e assimilação da tecnologia “de ponta” utilizada pelos países avançados (Kim, 1997; Song et al., 2001). Sohn et al. (2009) definem imitação como a exploração do conhecimento existente usando modos formais e informais de difusão do conhecimento, seja induzindo mercado ou transferência tecnológica, tais como licenciamento, engenharia reversa, mobilidade de engenheiros e uma melhoria marginal de produtos já existentes. A inovação, por sua vez, é definida como a exploração e criação de novos conhecimentos com base em capacidades internas. Portanto, para países em estágio de *catching up* a aprendizagem imitativa, através do acesso à tecnologia avançada, é um importante mecanismo de aprendizado.

No entanto, a imitação passiva do conhecimento existente não é suficiente para o sucesso tecnológico do país, pois os

países retardatários podem receber tecnologias obsoletas inicialmente, mas uma vez que alcançam certo nível de maturidade tecnológica, há uma relutância em se transferir tecnologias superiores por conta do processo de competição. Além do mais, a transferência de tecnologias envolve custos e requer esforços em assimilar, adaptar e melhorar a tecnologia em uso, ou para transformá-la e aplicar em novas tecnologias. Com isso, a atividade rotineira de inovação e pesquisa, através da pesquisa e desenvolvimento (P&D) é crucial na recuperação do atraso tecnológico (Kim, 1997).

O investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) é capaz de gerar um fluxo de inovações de produtos e processos, que serão selecionadas *ex post* pelo mercado, tanto em termos de inovações, quanto de empresas inovadoras (Schumpeter, 1942). Além do mais, a própria atividade de P&D constitui uma importante fonte de aprendizado para a organização que a desempenha. Em etapas mais avançadas do processo de aprendizagem tal atividade pode contribuir tanto para a geração endógena de inovações, quanto para aumentar a capacidade da firma de absorver conhecimentos de fontes externas.

Depreende-se então que a capacidade tecnológica é fundamental, dada a sua definição que compreende a capacidade de imitação, de aprender, de absorver e melhorar o conhecimento já existente e capacidade de inovação, de pesquisar e produzir conhecimento novo (Kim, 1997).

Cohen e Levinthal (1990) argumentam que a capacidade de uma empresa de reconhecer o valor do novo, da informação externa, assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais é fundamental para suas capacidades inovadoras. Empresas que desenvolvem experiência acumulada e substancial base de conhecimento estão melhores posicionadas para adquirir tecnologias. Daí que os retardatários devem acumular uma quantidade substancial de capacidades de absorção até que se tornem capazes de adquirir tecnologia sofisticada. Por exemplo, é impossível aprender como construir um navio de GNL sem *know-how* e experiência acumulada através da

contínua construção de outros tipos de embarcações. Ademais, capacitação e aprendizado da firma se retroalimentam. A imitação de tecnologias e o investimento em P&D são apenas algumas das formas de se avançar no processo de aprendizagem. Porém, há outras formas de aprendizagem, como por exemplo, o *learning-by-doing*, *learning-by-using*, *learning-by-interacting*. O primeiro se refere a aquisição de conhecimentos e aprendizados através da produção de uma tecnologia. De forma similar o *learning-by-using* é o aprendizado que se obtém decorrente do uso e aplicação de uma tecnologia. E por último, o *learning-by-interacting* resulta da interação com outros atores, como os fornecedores de equipamentos e insumos.

A endogeneização do aprendizado na firma contribui para a ampliação de suas capacitações e seu potencial inovador. A adesão de práticas de gestão do aprendizado e de melhoria contínua contribui para tal e ajudam na produtividade, melhoria da qualidade e redução de custos. Bessant, Caffyn, Gilbert, Harding, e Webb (1994) definem a melhoria contínua como um processo de busca incessante por inovações incrementais bem definido e amplamente difundido pela empresa. Trata-se de um processo de longo prazo que requer um grande esforço da organização e precisa ser constantemente avaliado e aperfeiçoado.

Um efeito resultante da implementação bem sucedida de um processo de melhoria contínua diz respeito aos ganhos de aprendizado na organização e produção. Todavia, a realização dos ganhos potenciais depende de uma série de considerações pertinentes à empresa como um todo. Primeiramente, a adequada implementação do processo de melhoria contínua requer a adoção de uma "filosofia" de organização baseada em metas bem determinadas e persistência para sua consecução. Os resultados dependerão do comprometimento de todos os envolvidos nos processos associados ao cumprimento das metas.

Em suma, o processo de aprendizagem, através das diversas formas de obtenção de conhecimentos, é fundamental

para a competitividade de uma empresa ou setor. E, os mecanismos de aprendizado que uma empresa está apta a realizar permitem inferir quanto ao estágio de seu desenvolvimento tecnológico (Silva, 2009). Segundo Furtado e Freitas (2004), o *catching up* depende da forma como as firmas avançam no processo de aprendizagem, condicionado pelo esforço internos dessas e seu tamanho econômico.

A indústria naval no Brasil: evolução e políticas

O primeiro estaleiro construído no Brasil, na cidade de Niterói no Estado do Rio de Janeiro sob iniciativa do Barão de Mauá, data do terceiro quartil do século XIX, mas é apenas na segunda metade do século XX que tem início a constituição de um parque industrial para a construção naval no país.

É a partir da década de 1950, que começam a serem formuladas políticas industriais para a indústria naval brasileira devido seu potencial em termos de geração de emprego e renda, absorvendo muita mão de obra, e pelos efeitos de encadeamento ao longo da cadeia produtiva. Com isso são criadas importantes instituições e mecanismos a fim de promover o setor.

Um importante mecanismo originado no período é a Lei do Fundo da Marinha Mercante (FMM, Lei Nº 3.381, de 1958) que visava prover recursos para ampliar, recuperar e renovar a frota mercante nacional, assegurar a continuidade e regularidade da produção nacional e estimular a exportação de embarcações, e cujos fundos provinham do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) – um tributo específico incidente sobre os fretes de importação e exportação. O FMM atualmente é regulado pela Lei Nº 10.938, de 13/07/2004, e suas alterações posteriores, gerido pelo BNDES, e se mantém como um dos mais importantes mecanismos de financiamento à produção e comercialização de embarcações.

Na mesma época da constituição do FMM é criado a Comissão de Marinha Mercante (CMM), que posteriormente

foi transformada na Superintendência Nacional de Marinha Mercante (Sunamam). A Sunamam foi responsável pela política industrial para a marinha mercante e para a construção naval até 1983.

Durante os 1950, as políticas industriais para a construção naval estiveram estreitamente relacionadas com as políticas industriais para a marinha mercante (Lacerda, 2003). Dentre as principais medidas adotadas para o desenvolvimento da indústria naval no período têm-se a criação de reserva de mercado para a marinha mercante e restrições às importações de embarcações pelas empresas de navegação.

A principal mudança no setor naval brasileiro ocorre no governo Costa e Silva com a adoção de políticas específicas para o mesmo. Assim ao longo dos anos 1970, a Sunamam instaura o Plano de Emergência de Construção Naval (PECN, 1969-1970) e os I e II Programas de Construção Naval (I PCN de 1971-1974 e o II PCN de 1974-1980). O I PCN foi orçado em US\$ 1 bilhão e envolveu a produção de cerca de 200 embarcações, e o II PCN teve investimentos previstos em US\$ 3,3 bilhões e objetivava a produção de 765 navios. Estas políticas industriais lograram sucesso e tornaram o Brasil um dos maiores produtores de navios do mundo.

Em tais programas de estímulo à indústria os armadores tinham acesso a financiamentos e subsídios e eram protegidos da concorrência externa. Os planos de encomenda mantinham as carteiras de negócios dos estaleiros preenchidas, sem exigir, no entanto, contrapartidas em termos de ganhos de eficiência e redução dos custos de produção. A política industrial dirigida ao setor seguiu o padrão de industrialização via substituição de importações, com a produção voltada para o mercado interno, e as distorções no sistema de incentivos não incentivavam a redução de custos.

No decorrer da década de 1980, a crise macroeconômica e o fim dos programas de apoio governamental ao setor levam a uma considerável regressão no nível de produção da

indústria naval e ao envelhecimento e obsolescência da frota nacional. Outro problema enfrentado nessa época refere-se à crise financeira enfrentada pela Sunamam, iniciada no final dos anos 1970, e os indícios de má administração dos recursos que resultaram em uma progressiva transferência dos contratos para as mãos do BNDES e na extinção da Superintendência em 1987 (Pasin, 2002).

Pode-se dizer que as políticas industriais adotadas se mostraram políticas de competitividade espúria. O governo forneceu diversos incentivos e subsídios ao setor, mas não foram exigidas contrapartidas que aumentassem sua competitividade em termos internacionais. Ademais, a proteção à concorrência externa e a produção voltada para o mercado interno tiveram efeitos perversos sobre a competitividade e produtividade o que contribuiu para os resultados precários da indústria, que na ausência dos sistemas de incentivos e proteção não conseguiu se manter competitiva.

A economia brasileira é marcada na década de 1990 pela abertura comercial e financeira, programas de desnacionalização e desregulamentação de setores e pelo processo de privatizações. Em relação à indústria naval, a herança dos problemas ocorridos nos anos 1980, juntamente com as modificações ocorridas na economia em geral tornaram os estaleiros defasados tecnologicamente, descapitalizados e ineficientes.

A partir de 1999 tem início o processo de retomada do crescimento do setor naval, estimulado pela reestruturação e consolidação da Petrobras, modificação da sua política de compras, através da Transpetro sua subsidiária, e por sua política de afretamento, além do Programa de Modernização e Expansão da Frota (PROMEF) e do Programa de Renovação da Frota de Apoio Marítimo (PROREFAM).

O PROMEF, lançado pela Transpetro em 2005, representa uma importante medida para a criação de demanda para os estaleiros brasileiros. Neste programa foram licitados mais de 40 navios, com um índice de nacionalização estipulado em 65% para a primeira fase do programa, e

cujos investimentos da Transpetro, com apoio do FMM e do BNDES, atingem aproximadamente US\$ 2,5 bilhões. A segunda etapa do PROMEF prevê a licitação de mais 18 embarcações com um índice de nacionalização de 70%.

Estima-se que os novos investimentos feitos nesta etapa de reestruturação e recuperação dos estaleiros brasileiros e da indústria naval atinjam US\$ 400 milhões. Entre os novos investimentos destaca-se o Estaleiro Atlântico Sul, em Suape, Pernambuco, com custo inicial orçado em US\$ 200 milhões, o Estaleiro Rio Grande, em Rio Grande-RS, e o Estaleiro Navship, em Navegantes-SC (Projeto PIB, 2009).

O Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP), de 2003, que já qualificou mais de 43 mil pessoas, e as mudanças nos índices de nacionalização (conteúdo local) impostos pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) representam políticas para ampliar geração de emprego e renda que contribuem para a retomada da indústria naval brasileira (SINAVAL, 2010).

É importante destacar o papel central que a Petrobras assume no processo de retomada do setor naval no país através de modificações em sua política de compras. Além do impacto quantitativo desta mudança, a mesma exerce um estímulo favorável ao desenvolvimento de uma cadeia de fornecedores que atendam as necessidades da indústria de petróleo e gás e naval no país.

Em relação ao financiamento da indústria foram criados novos mecanismos, como o Fundo de Garantia da Construção Naval (FGCN) (Lei Nº 11.786, de 25/9/2008, complementada pela Lei Nº 12.058, de 13/10/2009), cuja finalidade é garantir o risco de crédito das operações de financiamento à construção naval realizadas pelos agentes financeiros credenciados a operar com recursos do FMM (Favarin, Hashiba, Baracat, Goldberg & Pinto, 2009).

Outros instrumentos utilizados para promover o setor são o Regime Aduaneiro Especial de Exportação e Importação de

Bens Destinados às Atividades de Pesquisa e de Lavra das Jazidas de Petróleo e de Gás Natural (REPETRO), o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras (RECAP) e o Registro Especial Brasileiro (REB) que concedem isenção fiscal aos estaleiros brasileiros.

Há também uma maior preocupação com investimentos em desenvolvimento científico e tecnológico do setor e em formação e capacitação da mão de obra. A oferta de recursos para esse fim é feita principalmente pelo FMM em conjunto com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), através dos Fundos Setoriais, especialmente o CT-Petro e CT-Aquaviário.

A política industrial lançada pelo governo federal em 2008, a PDP, confere a indústria naval posição privilegiada, com medidas que visam explicitamente apoiar e promover a consolidação empresarial e modernização da estrutura industrial, fortalecer a cadeia produtiva, aumentar os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor e promover a qualificação profissional. O que demonstra o caráter estratégico que esse setor assume para o desenvolvimento do país.

Além do mais, o cenário atual da economia brasileira, especialmente as perspectivas de crescimento e demandas impostas pela indústria de petróleo e gás, vem contribuindo para o fortalecimento e desenvolvimento do setor naval.

Em suma, as mudanças ocorridas no fim dos anos 1990 e ao longo de 2000, foram fundamentais para a retomada e fortalecimento do setor naval brasileiro. E essa nova fase na indústria se deve principalmente a política industrial do governo federal, especialmente aquelas destinadas a essa indústria, a mudança na política de compras da Petrobras, novos mecanismos de financiamento e estímulo e a maior

atenção a capacitação profissional e desenvolvimento científico e tecnológico. As ações que vem sendo executadas demonstram uma crescente preocupação com a aquisição e ampliação da capacidade tecnológica da indústria, ao contrário do ocorrido no passado, o que é essencial para que os resultados obtidos sejam efetivos e garantam a competitividade em termos internacionais.

Metodologia

A metodologia empregada, a fim de obter um panorama geral do desenvolvimento recente da indústria de construção naval no Brasil, consiste na análise quantitativa do banco de dados da UNIDO¹ em conjunto com a coleta de dados secundários sobre a indústria naval no país no período de 2004-2010, e classificação destes segundo categorias de análise. As fontes para a coleta de dados foram previamente definidas e incluem as principais revistas e jornais informativos do setor, bem como sites dos estaleiros nacionais e daqueles que se destacam no cenário mundial, anais de congressos e periódicos acadêmicos selecionados a partir de bases de dados existentes.

Essas informações foram classificadas de acordo com um conjunto de fenômenos estabelecidos, sendo catalogados mais de 500 registros em um banco de dados. Os fenômenos estão divididos em dois grandes grupos: fenômenos de conjuntura e relacionados às unidades fabris.

Os fenômenos de conjuntura permitem analisar as mudanças no setor naval de forma ampla e abrangem: investimentos relacionados aos contratos dos estaleiros com a Petrobras e sua subsidiária, a Transpetro, e investimentos em capacidade produtiva; gestão de recursos humanos, associado aos cursos e treinamentos realizados pelos estaleiros; legislação e políticas para o setor; formação de arranjos

1 As informações para a ICN fornecidas pelo Indstat4 são as relativas ao setor 351 (ISIC Rev3), descrito por "Building and repairing of ships and boats" obtidas a partir do banco de dados da UNIDO (INDSTAT4, 2010). Os anos variam entre os países de acordo com a disponibilidade de informações, sendo 2007 o último ano com informações acessíveis.

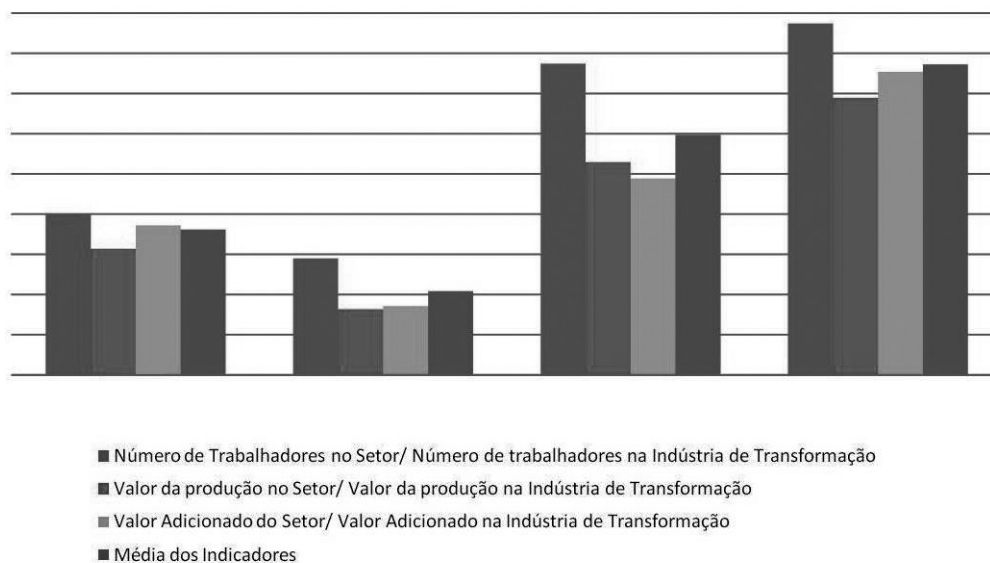
produtivos, que capta a concentração de investimento e a criação de parques industriais em determinadas regiões, impactando o desenvolvimento das regiões onde ocorrem.

E o segundo grupo diz respeito às unidades fabris. Estes fenômenos permitem analisar as modificações ocorridas dentro dos estaleiros, e incorpora o seguinte conjunto de fenômenos: parcerias; planejamento e controle da produção, que trata de aspectos relacionados as técnicas e métodos implementados, como por exemplo, práticas de melhoria contínua ou gestão da produção; engenharia de processo e produtos; e, plantas e equipamentos, os quais têm impactos diretos em termos de capacitação tecnológica e produtiva dos estaleiros, permitindo, portanto, inferir sobre o processo de modernização e revitalização em decurso.

A indústria naval brasileira no contexto atual

Depois de um longo período marginalizada, o direcionamento de políticas para a indústria de construção naval (ICN) fez com que a participação desta na indústria de transformação brasileira crescesse aproximadamente 114% entre o período de 1996 a 2007, revertendo à tendência de queda do começo do ano 2000, e tendo como principal condicionante o aumento do número de contratos de produção (via Transpetro), que propiciou o aumento no valor adicionado, no valor da produção e no número de trabalhadores no setor – vide gráfico 1.

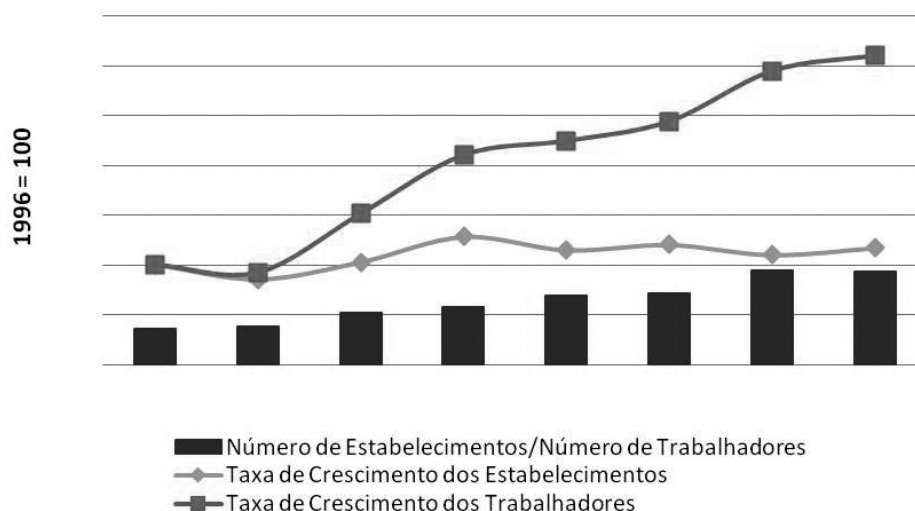
Gráfico 1. Participação da indústria naval na indústria de transformação no Brasil (%).



Entre estes indicadores, o número de trabalhadores no setor em relação ao número de trabalhadores na indústria de transformação foi o que teve aumento mais expressivo no período (de aproximadamente de 0,2% para 0,44% da indústria da transformação), o que pode ser explicado pela estratégia adotada pelos estaleiros para suprir a baixa pro-

ductividade do setor e alcançar a exigências do conteúdo nacional mínimo (exigência do governo para produção local). Como mostra o gráfico 2, o número de estabelecimentos do setor manteve-se praticamente constante durante o período, mas o número de trabalhadores apresentou um aumento significativo a partir de 2005.

Gráfico 2. Evolução e relação* do número de trabalhadores e estabelecimentos *Eixo secundário.



O expressivo aumento da mão de obra fez com que transparecesse um problema estrutural brasileiro: a falta de qualificação dos trabalhadores, principalmente neste setor, que passou por um grande período de sucateamento e sua revitalização não foi acompanhada de políticas diretas neste requisito (debate seção 3). Para suprir esta deficiência, alguns estaleiros adotaram medidas como: programas próprios de capacitação, parcerias com universidades, importação de mão de obra, parcerias com estaleiros internacionais, entre outras.

Quadro 1. Exemplos de medidas adotadas no EAS para qualificação da mão de obra.

Importação de Mão de obra	[...] o EAS contratou, no Japão, soldadores brasileiros com grande experiência. A necessidade dessas contratações se deveu ao curto prazo para atender às encomendas de navios para a Transpetro e do casco da plataforma P-55, da Petrobras. Além disso, esses trabalhadores trazem know-how acumulado no Japão, que tem sólida tradição no segmento ² .
Sistema de Treinamento	O presidente do EAS enumera os quatro níveis de treinamento adotados pela empresa , que proporciona um fluxo constante de novos profissionais. "É uma fila permanente. Atualmente são 300 pessoas. A preparação tem início com o que chamamos de nivelamento , onde, por dois meses, os candidatos recebem aulas de reforço, de português, matemática e outras matérias. Depois disso, entram em um curso no SENAI, onde recebem treinamentos mais específicos . Após essa fase ingressam no nosso Centro de Treinamento, onde há o encaminhamento para os diversos tipos de profissão . E finalmente, no período final, os candidatos ficam dois meses no estaleiro em treinamento " ³ .
Parcerias com Estaleiros Internacionais	O Estaleiro Atlântico Sul (EAS) já contratou 902 operários que participaram da capacitação. No total, o estaleiro já emprega cerca de 1,3 mil pessoas. O empreendimento deverá gerar 4 mil empregos. No próximo mês, a empresa vai enviar os 12 primeiros funcionários para um treinamento na Coreia. (...) A companhia está se implantando em Suape e tem um acordo de transferência de tecnologia com a empresa coreana Samsung ⁴ .

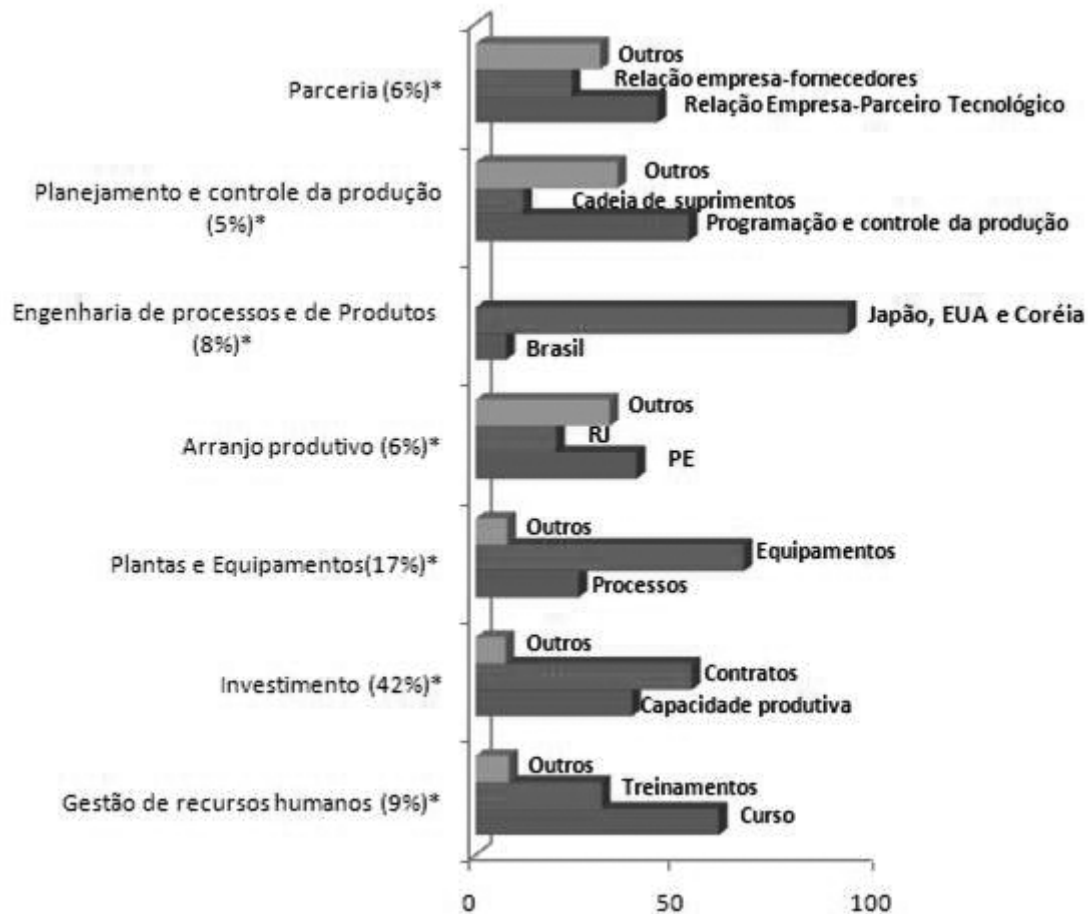
2 Revista Portos e Navios - junho 2010 - p. 34 - Título: Carreiras e Diques.

3 <http://www.portosenavios.com.br/site/revista/industria-naval/253-prontos-para-fazer-mais>.

4 <http://www.portalnaval.com.br/noticia/27602/estaleiro-contrata-162-operarios>.

Entretanto, a qualificação da mão de obra não é a única preocupação no processo de revitalização da ICN brasileira.

Gráfico 3. Participação dos fenômenos nas informações coletadas (os 5% restantes representam outros fenômenos).



De acordo com o gráfico 3, os fenômenos de conjuntura são os mais frequentes, principalmente, o fenômeno "investimento", seguido do fenômeno "gestão de recursos humanos". A predominância do fenômeno "investimento" evidencia o momento de revitalização da ICN brasileira impulsionada pelo aumento dos números de contratos da Petrobras/Transpetro com estaleiros nacionais. A aparição do fenômeno "Gestão de Recursos Humanos", em segundo lugar, advém da necessidade de qualificar a mão de obra, como um dos entraves a serem superados.

A consolidação de arranjos produtivos, principalmente nos estados que localizam os maiores estaleiros brasileiros, como Pernambuco e Rio de Janeiro, é um importante aspecto desta fase de revitalização e pode garantir vantagens de proximidade e aglomeração para as empresas, facilitando, especialmente, suas interações.

O esforço de alguns estaleiros brasileiros na consolidação de parcerias com estaleiros internacionais visando aumentar a capacitação tecnológica, também merece destaque,

como nos casos de parceria entre o EAS e a Samsung e do estaleiro OSX com a sul-coreana Hyundai (líder mundial na construção naval). Esse tipo de parceria é relevante para aquisição de competências tecnológicas pelos estaleiros brasileiros, especialmente em estágios iniciais, onde os mesmos não possuem suficiente capacitação tecnológica própria.

Em menor medida, o banco de dados demonstra o esforço de alguns estaleiros quanto ao desenvolvimento e modernização da produção, relacionado aos fenômenos “planejamento e controle da produção” e “plantas e equipamentos”, que incorporam as ações dos estaleiros em modernizar sua planta através da aquisição de máquinas e equipamentos, bem como da implementação de técnicas relacionadas à gestão e planejamento produtivo. Mas ainda os exemplos de “Engenharia de processo e produtos” relacionados a desenvolvimentos de novos produtos e processos foram encontrados em periódicos e revistas internacionais de países em que a ICN apresenta maior desenvolvimento tecnológico. Esses últimos fenômenos são essenciais para a indústria crescer em competitividade, mas são fatores que demandam tempo e diferentes tipos de aprendizados (seção 2 p. 3), nestes casos as políticas diretas são importantes para diminuir o tempo de maturação da indústria.

A partir do banco de dados, podemos concluir que o desenvolvimento da indústria no período atual esta voltada para atender a alta demanda imediata, advindas do aumento do número de contratos de produção (via Transpetro). Desta

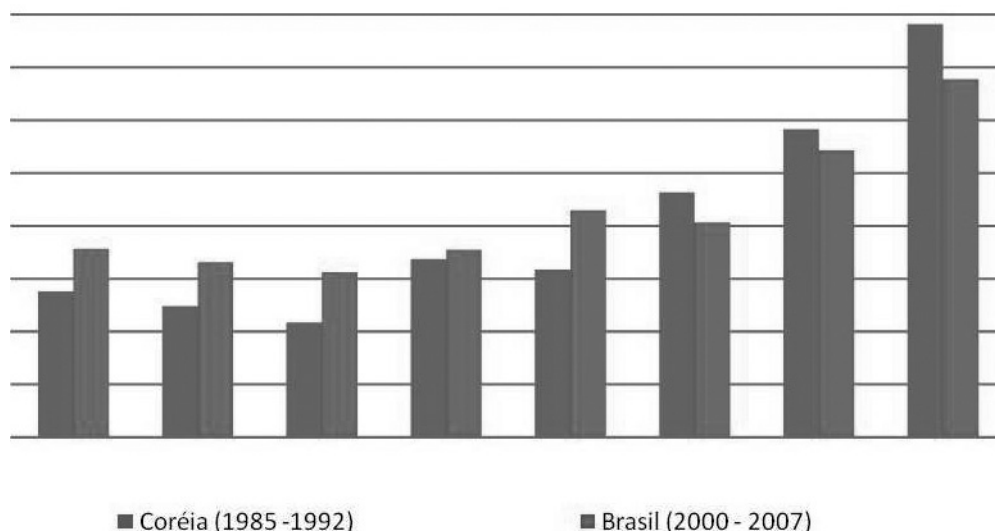
forma, podemos associar o grande aumento do número de trabalhadores e o fenômeno investimento (relacionado aos contratos da Transpetro com estaleiros nacionais) sendo os eventos mais expressivos na INC brasileira nos últimos anos, mas para que este crescimento seja sustentado (e para ganhar competitividade internacional) os fenômenos relacionados a unidades fabris precisam ser mais constantes.

Estágio Atual da ICN no Brasil: Uma comparação com a ICN Coreana

Nesta relação, se procurarmos uma correspondência em termos de capacidade de produção e nível geral de emprego da ICN no Brasil dos anos 2000 com um equivalente histórico na indústria coreana, encontramos que a indústria nacional se equipara com a da Coreia nos anos 1970. No entanto, quando a comparação é feita em termos de produtividade do trabalho, podemos encontrar diferenças interessantes nessa periodização.

O gráfico 4 abaixo mostra a equivalência mais plausível entre as duas indústrias. Essa tabela compatibiliza, em termos de valor em dólares gerado por trabalhador empregado na atividade, a ICN no Brasil dos anos 2000 e na Coreia do final dos anos 1980 e início dos anos 1990. Além a produtividade do trabalho dos dois países alcançar níveis similares, para a ICN brasileira – no período entre 2001 e 2007 – e para a ICN coreana – entre 1985 e 1992 – há um aumento superior a 100% nesse indicador.

Gráfico 4. Produtividade do trabalho na indústria de construção naval: similaridades entre Brasil e a Coréia (USD\$ de 2006).



Esse exercício, de identificar a similaridade intertemporal de estágio tecnológico, permite considerações históricas interessantes. A década de 1980 para a ICN coreana foi caracterizada como a etapa de *desenvolvimento e capacitação*, precedida por outra, de *iniciação* nos anos 1970 (Silva, 2007).

Não podemos afirmar que a ICN brasileira inicia-se nos anos 1990, pois a sua história é bem mais longa. Porém, certamente na década de 2000 há o renascimento da indústria com a retomada consistente do crescimento a partir de 2001. Em 2007 os indicadores dessa indústria retornam a níveis próximos aos de meados dos anos 1990. Esse resultado é, em parte, consequência das estratégias praticadas para a busca por capacitação, seja pela recuperação do parque industrial e das competências que sobreviveram à profunda crise da segunda metade dos anos 1990, seja, em especial, através do surto consistente de novos investimentos em resposta às políticas do Governo.

No final dos anos 1980 o governo coreano aprovou uma política de racionalização da ICN, procurando fortalecer a posição financeira das empresas, aumentar a competi-

vidade internacional e elevar a produtividade da indústria, que resultou num processo de fusões e aquisições (Silva, 2007). Essa reestruturação parece ter sido responsável pela elevação posterior da produtividade do trabalho ao longo da década de 1990, superando em cerca de 3 vezes a do Brasil em 2007.

Essa última etapa, a *grande expansão* (Silva, 2007) que a Coréia viveu a partir de meados dos anos 1990, ainda não foi alcançada pela ICN do Brasil. Em primeiro lugar, porque os grandes grupos (estaleiros) nacionais ainda não podem ser considerados como consolidados, em termos patrimoniais, tecnológicos e financeiros. Em segundo lugar, porque as condições para o mercado nacional (porte da empresas, número de competidores, barreiras à entrada, etc.) de longo prazo ainda não foram definidas, isto é, estão em conformação. Em terceiro lugar, porque a configuração da rede de fornecedores estrangeiros que se estabelecerão no país ainda está sendo desenhada (não está claro o papel e a dimensão local das atividades desses fornecedores), impossibilitando uma avaliação clara do comprometimento e das responsabilidades pela criação das competências tecnológicas necessárias à "grande expansão". Em suma,

as condições locais que determinarão o futuro da competitividade internacional da ICN do Brasil, ainda estão sendo estruturadas.

Se a avaliação anterior mantém um razoável grau de realismo entre a ICN dos dois países, em meados dos anos 90 a “defasagem tecnológica” (medida pela produtividade do trabalho) do Brasil em relação à Coreia estava entre 5 a 10 anos, favorável ao segundo país. Nesse perspectiva, enquanto a Coreia promovia a reestruturação da sua indústria para viabilizar a fase de *expansão*, a INC do Brasil encontrava-se na etapa de *desenvolvimento e capacitação*.

Após a crise da ICN brasileira na segunda metade dos anos 1990 e a recuperação dos anos 2000, podemos estimar que tal “defasagem tecnológica” se elevou para uma diferença entre 15 e 20 anos. Considerando que a maioria das inovações dessa indústria são incrementais, que o conhecimento tácito acumulado no “chão de fábrica” é essencial para a organização da produção e do trabalho (gestão e qualificação da mão-de-obra), houve uma perda incalculável de habilidades e competências na ICN do Brasil. Como argumentam alguns pesquisadores, a promoção de políticas públicas (verticais, setoriais ou industriais) não é a condição suficiente para garantir a competitividade ou o desempenho de uma indústria, mas, certamente, é a condição necessária para a existência, especialmente no caso de uma indústria infante.

No final dos anos 1990, uma das medidas tomadas pelo Governo coreano em relação à ICN foi o incentivo à cooperação internacional. Nesse aspecto, a indústria brasileira já renasce com um forte componente de cooperação externa em virtude dos óbices estruturais que ela enfrenta. Por um lado, esse estrangulamento pode ser prejudicial ao incremento e consolidação de parte das necessárias habilidades locais. No entanto, por outro, se estruturado um programa similar ao coordenado pela Petrobrás para a exploração de petróleo em “águas profundas” (determinação dos campos científicos necessário às novas tecnologias e associações

de cooperação com os fornecedores comprometidos com o aperfeiçoamento dessas tecnologias), pode haver uma rápida absorção das tecnologias em uso e posterior desenvolvimento de novas tecnologias.

Conclusões

A indústria naval brasileira, após anos de estagnação, vive um novo período marcado pela retomada dos investimentos e aumento da produtividade, porém com muitos desafios a serem enfrentados. Como visto, a melhoria na produtividade deste setor baseou-se, principalmente, no expressivo aumento no número de trabalhadores empregados e da aquisição de máquinas e equipamentos.

Embora a produtividade do trabalho tenha aumentado nos últimos anos, a produtividade do setor no Brasil ainda se situa abaixo da média mundial. A recuperação observada, ainda não conseguiu igualar os níveis de produtividade vigentes no período auge da indústria naval no país. Além do mais, a crescente necessidade de mão de obra especializada evidenciou a baixa qualificação dos trabalhadores, e se apresenta como um dos principais gargalos a expansão e consolidação da ICN, influenciando seus índices de produtividade e competitividade.

O processo de modernização em curso é pautado pelo aumento nos níveis de investimentos, expansão da capacidade produtiva dos estaleiros e aquisição de máquinas e equipamentos. A maior ocorrência desses fenômenos corrobora com a interpretação de um processo de revitalização, buscando recuperar a competitividade do setor. Em alguns casos também é possível observar acordos de transferência tecnológica com estaleiros internacionais, o que é um importante mecanismo de aprendizado.

Como visto na análise do banco de dados há uma predominância dos fenômenos de conjuntura, especialmente “investimentos” (expansão da capacidade produtiva e contratos firmados) e “gestão de recursos humanos” (cursos e

treinamentos). Isto pode ser interpretado como uma primeira etapa necessária à recuperação do setor, para que possam ocorrer modificações em sua estrutura.

Em relação ao processo de aprendizagem é possível constatar que a indústria domina apenas seus estágios iniciais, prevalecendo às dimensões de *learning-by-doing* e *learning-by-using*, e sem endogeneização do aprendizado. A partir dos mecanismos de aprendizado que o setor está apto a realizar é possível inferir que este setor encontra-se em um estágio de desenvolvimento tecnológico baixo.

A endogeneização do processo de aprendizado, com a introdução de práticas de gestão da produção, melhorias organizacionais, realização de pesquisa e desenvolvimento, é necessária para o desenvolvimento do setor. A instituição dessas práticas permite uma maior capacitação tecnológica e avanço na curva de aprendizado, os quais se reforçam mutuamente, sendo fundamentais para o *catching up* tecnológico e geração de inovações. Além do mais, a endogeneização do aprendizado contribui para a ampliação das competências dos estaleiros.

Outro importante determinante da retomada do crescimento da indústria naval no país são as políticas destinadas a ele. Neste caso, a Petrobras tem desempenhado um papel de destaque através de suas encomendas contratadas e programa de modernização da frota. Contudo, a indústria deve buscar ampliar seu escopo de clientes, garantindo sua sustentabilidade.

Nesse sentido buscar espaço no mercado mundial, através da exportação de embarcações é fundamental. A competição internacional ajuda a promover o aprendizado, exigindo melhorias na qualidade, redução de custos e maior conteúdo tecnológico dos produtos – como demonstra outras experiências, como o caso coreano.

Por fim, os grandes investimentos que vêm sendo realizados no nordeste brasileiro contribuem sobremaneira para o

desenvolvimento econômico da região. A concentração de investimentos no nordeste também pode gerar vantagens de aglomeração e proximidade para o setor.

Referências

- Anderson, P. & Tushman, M. (December 01, 1990). Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change. *Administrative Science Quarterly*, 35(4), 604-633.
- Bessant, J., Caffyn, S., Gilbert, J., Harding R., & Webb, S. (February 01, 1994). Rediscovering continuous improvement. *Technovation*, 14(1), 17-29.
- Christensen, C.M. (1997). *The Innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- CEPAL. (2005) *El ciclo marítimo y las tendencias de La industria em América Latina*. Santiago: CEPAL, Ago. 2005. (Boletín FAL. Edición nº228).
- Cohen, W.M., & Levinthal D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Favarin, J.V.R., Hashiba, T.I., Baracat, L.M., Goldberg, D.J.K., & Pinto, M.M.O. (2009). Delineamento de políticas de estímulo à competitividade para a construção naval brasileira. *XXI Congresso Panamericano de Engenharia Naval*. Montevideo: Instituto Pan-Americano de Engenharia Naval.
- Furtado, A.T., & Freitas, A.G. (January 01, 2004). Nacionalismo e aprendizagem no programa de águas profundas da Petrobras. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, 3(1), 55-86.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lacerda, S.M. (2003). Oportunidades e Desafios da Construção Naval. *Revista do BNDES*, 10(20), 41-78.
- Pasin, J.A.B. (2002). Indústria Naval do Brasil: Panorama, Desafios e Perspectivas. *Revista do BNDES*, 9(18), 121-148.
- Projeto PIB. (2009). *Relatório Sistema Produtivo 07: Perspectivas do Investimento em Mecânica - Setor Naval*. Campinas, SP: Projeto PIB – Perspectivas do Investimento no Brasil, Instituto de Economia da UFRJ e Instituto de Economia da UNICAMP.
- Sohn, E., Chang, S.Y., & Song, J. (December 01, 2009). Technological Catching-up and Latecomer Strategy: A Case Study of the Asian Shipbuilding Industry. *Seoul Journal of Business*, 15(2), 25-57.

- Song, J., Almeida, P., & Wu, G. (2001). Mobility of Engineers and Cross-Border Knowledge Building: The Technological Catching-Up Case of Korean and Taiwanese Semiconductor Firms. In *Comparative Studies of Technological Evolution: Research in Technological Innovation, Management and Policy, Volume 7* (Burgelman, R., & Chesbrough, H. (Eds.) (pp. 59-84). Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Schumpeter, J.A. (1942). *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.
- Silva, C.G.R.S. (2009). *Compras Governamentais e Aprendizagem Tecnológica: Uma análise da política de compras da Petrobras e seus empreendimentos offshore* (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas.
- Silva, M.M. (2007). *Análise da Estrutura de Financiamento à Indústria Naval no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- SINAVAL. (2010). *A indústria da construção naval e o desenvolvimento brasileiro* (pp. 1-24). Rio de Janeiro: SINAVAL – Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore.
- Suzigan, W., & Furtado, J. (April 01, 2006). Política Industrial e Desenvolvimento. *Revista de Economia Política*, 26(2), 163-185.
- Schüffner, C., & Góes, F. (28 December, 2010a). Petrobras ensaia revolução tecnológica para o pré-sal. *UDOP, União Dos Produtores de Bioenergia* [on line]. Disponível em <http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1071840#nc>
- _____. (28 December, 2010b). Petrobras terá operação submersa no pré-sal. *Valor Econômico* [on line]. Disponível em <http://www.valor.com.br/arquivo/864793/petrobras-tera-operacao-submersa-no-pre-sal>
- UNIDO, United Nations for Industrial Development. (2010). Industrial Statistics Database at the 3- and 4-digit level of ISIC Code (Revision 3), INDSTAT4 2010 ISIC Rev 3, User's Guide. Disponível em http://www.esds.ac.uk/international/support/user_guides/unido/InSt3x-UserGuide.pdf