



23º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore

Rio de Janeiro, 25 a 29 de Outubro de 2010

Transferência Tecnológica na Construção Naval: estudo de exemplos e discussão

Julio Vicente Rinaldi Favarin
Mestrando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
julio.favarin@gestaonaval.org.br

Prof. Dr. Marcos Mendes de Oliveira Pinto
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
morpinto@usp.br

Guilherme Salem Gattaz
Mestrando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
guilherme.gattaz@gestaonaval.org.br

Rodolfo Taveira
Graduando em Engenharia Naval e Oceânica (POLI – USP)
Centro de Estudos em Gestão Naval
rodolfo.taveira@gestaonaval.org.br

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito de uma pesquisa financiada pela FINEP e intitulada “Metodologia de Projeto de Estaleiro”.

Resumo:

Este artigo estuda o processo da transferência tecnológica estrangeira no setor de construção naval, analisando o desenvolvimento de três exemplos bem-sucedidos de parcerias, dois brasileiros e um cingapuriano.

Através de uma tipologia dos tipos de parcerias com relação ao grau de intensidade e envolvimento das empresas, foram estudados os exemplos selecionados. Esta análise visa gerar massa crítica para a elaboração de diretrizes que visam à maximização dos benefícios decorrentes das parcerias tecnológicas.

Conclui-se o estudo com a definição de recomendações acerca das políticas a serem seguidas pelos novos empreendimentos nacionais. Internamente, os estaleiros devem diversificar os tipos de relacionamentos de transferência existentes, buscando absorver o conhecimento tácito, inerente aos métodos informais de melhorias produtivas. Externamente, a criação de relacionamentos com universidades e centros de pesquisas, assim como o fomento de uma rede sólida de fornecedores devem ser os mecanismos empregados para assimilação, adaptação e desenvolvimento das tecnologias adquiridas.

1 – Introdução

A explosiva demanda gerada pela exploração offshore de petróleo no Brasil criou

um cenário de insuficiência da capacidade instalada e motivou novos empreendimentos no setor da construção naval. Frente à evolução da demanda os estaleiros nacionais têm optado por adquirir tecnologias maduras a

partir de empresas estrangeiras, como estaleiros coreanos e japoneses.

A transferência internacional de equipamentos e know-how proporciona saltos na trajetória tecnológica de um estaleiro, alavancando sua capacidade técnica e produtividade. Esses aspectos aceleram a introdução de novos produtos no mercado, com níveis de competitividade superiores aos que seriam desenvolvidos em uma trajetória puramente nacional. O processo de transferência internacional também minimiza os riscos associados à utilização de novas tecnologias e processos produtivos, gerando credibilidade técnica aos estaleiros. Isso viabiliza o aparecimento de estaleiros virtuais, que possuem pedidos em carteira e participam de concorrências antes mesmo de terem seus parques produtivos completamente instalados.

As descobertas de petróleo no pré-sal e a intensificação das políticas de conteúdo nacional impulsionaram a demanda por novas embarcações e estruturas offshore no Brasil. Um estudo recente (Verax, 2010) aponta que, sob projeções conservadoras, até 2020 seriam necessários 119 sistemas offshore¹ e os anúncios de novos estaleiros podem duplicar a capacidade instalada.

O ressurgimento do setor de construção naval no país, sucateado na década de 90, mostra-se fortemente dependente da atualização tecnológica dos parques produtivos, uma vez que o know-how da indústria nacional remonta às décadas de 60 e 70, e está obsoleto ou disperso.

Criou-se um cenário de necessidade imediata de capacidade produtiva adicional, para atender a uma demanda explosiva, e de baixa disponibilidade de tecnologia moderna na indústria local.

Assim sendo, os estaleiros nacionais têm optado por iniciar suas operações com base em tecnologia estrangeira. Isso acelera a entrada no mercado por parte das empresas e minimiza os riscos inerentes a novos processos e produtos, visto que a tecnologia importada já é madura.

Neste artigo serão discutidos os modelos de transferência tecnológica internacional e seus aspectos práticos para o setor da construção naval brasileiro. Serão observados os fatores de sucesso das parcerias e os meios de maximizar seus benefícios para os estaleiros nacionais.

¹ Plataformas, FPSOs e sondas.

2 -A dinâmica do aprendizado tecnológico

2.1 -Fontes do desenvolvimento tecnológico

Fomentar o desenvolvimento industrial de setores estratégicos tem como fator determinante a indução de mudanças tecnológicas (atualização ou introdução de tecnologia mínima), que melhorem a produtividade e promovam o desenvolvimento de novos produtos, processos e ramos de atividades.

Políticas públicas de incentivo, ambiente de mercado favorável, estrutura do sistema educacional suscetível ao acúmulo de conhecimento, aspectos socioculturais e ambientes organizacionais propícios ao aprendizado efetivo de seus membros são aspectos determinantes na trajetória tecnológica de empresas e setores industriais como um todo.

O surgimento de uma ruptura na trajetória de uma empresa significa atingir níveis de tecnologia superiores (Figura 1). A introdução de tais rupturas se dá em função do aprendizado de novos processos produtivos, emprego de novas técnicas, capacitação da mão-de-obra ou mesmo via aquisição de insumos produtivos.

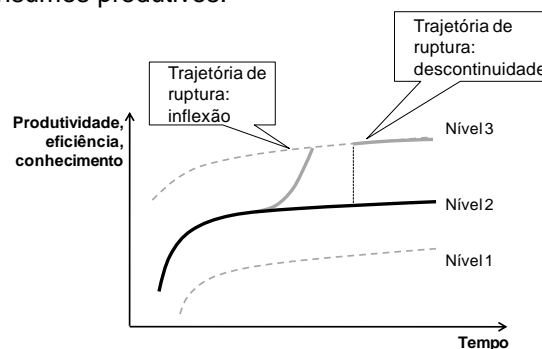


Figura 1 -Trajetória tecnológica

As fontes de obtenção de novas tecnologias podem ser classificadas em três grupos: a comunidade nacional, os esforços internos às empresas e a comunidade internacional.

As capacidades técnica e científica da comunidade nacional permitem a uma empresa identificar e explorar fontes especializadas complementares disponíveis em uma economia. As universidades locais, os institutos de pesquisa governamentais e outras agências públicas de apoio, os compradores e fornecedores, além de empresas de outros setores, podem proporcionar novas informações, processos inovadores e know-

how específico que elevem substancialmente a capacidade tecnológica de uma indústria.

Os esforços internos à empresa dizem respeito ao mecanismo interativo entre a capacidade técnica existente, a experiência produtiva voltada à melhoria de seus processos e produtos, e as atividades de P&D. A técnica origina-se de um subproduto das operações produtivas por meio do aprendizado pela prática, onde o acúmulo de conhecimento pela empresa a torna capaz de reconhecer e explorar novas informações relevantes para a melhoria dos métodos produtivos. A capacidade técnica também evolui a partir da atividade de P&D, que permite à empresa capturar e desenvolver conhecimento científico de fronteira.

Em função dos processos de observação, acúmulo de conhecimento e pesquisa científica aplicada, a obtenção de novas tecnologias por meio dos esforços internos às empresas apresenta altos custos de implementação e longo período de desenvolvimento. Em geral, é viável apenas para um reduzido número de grande conglomerados empresariais². A coreana Hyundai Heavy Industries, por exemplo, mantém três centros de pesquisas no exterior e mais quatro na Coreia, o primeiro deles sendo fundado em 1983.

Por fim, tem-se na comunidade internacional uma fonte tecnológica importante, que em comparação com as anteriores não exige tempo de implementação elevado e pode ser acessada por empresas sem avançada estrutura de gestão tecnológica. Esta fonte tem sido utilizada repetidas vezes por empresas de países em desenvolvimento como forma de romper a barreira técnica e garantir sua entrada no mercado com tecnologia madura.

Exemplo disto é o caso de empresas chinesas de eletrodomésticos que, em meados dos anos 90, com a terceirização dos processos de design e importação de tecnologias-chave, conseguiram lançar rapidamente seus produtos no mercado interno. As diferentes técnicas foram adquiridas em diversas localidades e combinadas na China, acelerando o processo de entrada e criando uma descontinuidade (elevação) na curva de aprendizado destas empresas (L. Kim, 2005).

Para a construção naval brasileira, a transferência internacional é a fonte mais significativa de técnicas produtivas. É a única

forma de garantir uma entrada ágil em um mercado de demanda explosiva, com nível mínimo de competitividade. Desde a década de 60 até o atual renascimento dessa indústria, o estabelecimento de joint-ventures, acordos de assistência tecnológica e treinamento de mão-de-obra, além do licenciamento de processos e produtos são os mecanismos comumente utilizados pelos os estaleiros nacionais.

Além da capacitação técnica, a formalização de uma parceria internacional gera para o estaleiro nacional credibilidade na entrega do navio, garantindo assim maior credibilidade a sua participação em concorrências públicas sem mesmo estar completa a instalação de seu parque fabril.

Dada a relevância da transferência internacional para o setor da construção naval brasileiro, compreender a estrutura desta fonte tecnológica, seus mecanismos e seus exemplos é fator chave para o sucesso do desenvolvimento dos estaleiros atuais.

2.2 -A estrutura da transferência internacional de tecnologia.

Segundo Linsu Kim, o processo de transferência de tecnologia estrangeira pode ser analisado sob duas óticas: a do envolvimento empresarial e a do papel da instituição estrangeira (L. Kim, 1991) na relação de transferência.

Nos casos em que a aquisição da tecnologia está inserida em um relacionamento comercial mais amplo, cujo objetivo é a transferência de conhecimento entre as partes, considera-se que há envolvimento empresarial. Todavia, quando a relação é apenas de compra e venda de produtos ou serviços, diz-se não haver este envolvimento.

Quanto ao papel da instituição estrangeira, ela pode assumir uma posição ativa, exercendo controle na forma como a tecnologia é transferida e usada pela empresa local. Alternativamente a instituição estrangeira pode apresentar um papel passivo, nada tendo a ver com a forma como o qual é utilizado seu know-how técnico, incorporado ou não em bens produtivos.

O envolvimento empresarial e o papel dos parceiros estrangeiros compõem uma matriz útil (Figura 2) para identificar e avaliar os diferentes mecanismos de transferência tecnológica.

² cf. Mowery, 1988; Link & Bauer, 1989.

		Papel dos fornecedores estrangeiros	
		Ativo	Passivo
Com envolvimento empresarial	Com envolvimento empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento estrangeiro direto • Licenciamento de produtos e processos • Consultorias estrangeiras • Treinamento de mão-de-obra <i>on-job</i> (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Transferência de maquinaria padrão (2)
	Sem envolvimento empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência técnica de compradores e fornecedores estrangeiros (3)	<ul style="list-style-type: none"> • Engenharia reversa • Observação (4)

Figura 2 -Matriz de análise dos mecanismos de transferência tecnológica

O investimento estrangeiro direto, através da abertura de filiais ou *join-ventures*, assim como os acordos para treinamentos *on-job*, que transfere o conhecimento tácito, são fontes formais de tecnologia (quadrante 1). A compra de bens de capital transfere as informações incorporadas nas máquinas (quadrante 2). Informações impressas, como as que constam em catálogos, projetos, especificações técnicas, periódicos e revistas especializadas são importantes fontes informais de novos conhecimentos para empresas nos países em processo de desenvolvimento (quadrante 4). Os fornecedores e compradores estrangeiros com frequência transferem importantes conhecimentos aos produtores, com o intuito de garantir a qualidade dos bens produzidos (quadrante 3). Além disso, a evasão inversa ou o retorno de profissionais treinados no exterior, bem como o aproveitamento de engenheiros e mão-de-obra especializada estrangeira também é uma forma de aprendizado tecnológico de empresas situadas em países em processo de desenvolvimento.

A habilidade empresarial em absorver o conhecimento engloba a identificação das potencialidades externas, assimilação e aplicação para fins comerciais, adequando-se a estrutura organizacional e aos recursos disponíveis na empresa (Cohen & Levinthal, 1990). Explorar as habilidades e o conhecimento gerados no ambiente internacional, criando alianças estratégicas, parcerias tecnológicas e *join-ventures* bem sucedidas, exige que a empresa consiga codificar e transmitir suas inovações, escolher parceiros adequados e criar relacionamentos sinérgicos.

Esta estrutura de análise permite classificar e diferenciar os casos estudados de

parceria tecnológica no setor da construção naval, descritos no item a seguir.

3 -A transferência tecnológica na construção naval: exemplos

Foram estudados três exemplos de parcerias cujo objetivo é a transferência tecnológica a partir da comunidade internacional. Um caso nacional atual, Estaleiro Atlântico Sul (EAS) e Samsung Heavy Industries, um caso nacional do passado, Estaleiro Ishibrás e Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltda. (IHI) e, ao fim, um caso internacional, a parceria entre o Jurong Shipyard e IHI.

3.1 -EAS–Samsung

Em função da crescente demanda de embarcações e plataformas, em 2005 os grupos Camargo Corrêa, Queiroz Galvão e a PJMR Empreendimentos formaram uma sociedade com o apoio tecnológico da Samsung Heavy Industries e lançaram formalmente o Estaleiro Atlântico Sul (EAS), localizado na região do Porto de Suape em Pernambuco.

A Samsung é um dos líderes mundiais na indústria de construção naval, produzindo uma média de 52 navios por ano, o equivalente a entregar um navio por semana. Seu estaleiro, localizado na ilha de Geoje, na Coreia do Sul, ocupa quatro milhões de metros quadrados, conta com quatro diques secos, gera 10 mil empregos diretos e tem capacidade de processamento para 600 mil toneladas de aço por ano.

No EAS todo o projeto das instalações, a determinação dos processos produtivos, a seleção de fornecedores e o desenvolvimento dos projetos das embarcações e sistemas oceânicos foram desenvolvidos com o auxílio dos engenheiros coreanos da Samsung.

O projeto inicial, que previa investimentos da ordem de R\$ 700 milhões, foi revisado por uma equipe de engenheiros do estaleiro em conjunto com especialistas do Samsung, o projeto foi ampliado (Tabela 1) e o valor do investimento passou a ser de R\$ 1,4 bilhões.

Após as alterações no projeto o estaleiro passou a ter capacidade de processamento de aço igual a 160.000t/ano, dique seco com 400m de extensão, 73m de largura e uma profundidade de 12m. O dique é servido por dois pórticos de 1.500t, dois guindastes de 50t/cada e dois de 35t/cada. O estaleiro conta com uma área total de 1,6Km², um cais de

acabamento de 730m e outro cais para offshore de 680m (CEGN³, 2008).

Tabela 1 -Comparação entre os projetos das instalações do EAS (CEGN, 2008)

	Projeto antigo	Projeto revisado
Processamento de aço [t/ano]	100	160
Área [Km ²]	0,78	1,6
Dique [mxmxm]	1 de 400x73x12	1 de 400x73x12
lçamento no dique [t]	1 de 1.000 2 de 50	1 de 1.500 2 de 50
lçamento no cais [t]	2 de 15	2 de 35
lçamento de bloco [t]	2 de 300	2 de 300
Cais de acabamento [m]	700	730
Cais para offshore [m]	350	680

A gestão da produção é auxiliada por software do tipo ERP integrado. O programa permite planejar e acompanhar as etapas do processo produtivo, além de monitorar a qualidade dos serviços e ordenar a compra de material e gerenciar o fluxo interno de subprodutos entre as oficinas.

A carteira de pedidos do EAS conta com 14 Suezmax, 8 Aframax, 2 VLCCs e o casco para a plataforma P-55 da Petrobras, sendo esta a primeira entrega a ser realizada pelo estaleiro, já em 2010 (Verax, 2010).



Figura 3 -Projeto das instalações do Estaleiro Atlântico Sul (Fonte: EAS)

Em meados de 2008, após acordo entre as partes, a Samsung Heavy Industries ampliou sua presença no EAS. Além de apoio técnico em todas as áreas produtivas do estaleiro e

treinamento *on-job* da mão-de-obra em todos os níveis de especialização, o conglomerado coreano passou a ter participação acionária no EAS, com 10% do negócio. O novo papel da Samsung no estaleiro brasileiro inclui a participação em ações comerciais, atraindo clientes e terceirizando pedidos da sede em Geoje para serem realizados pelo EAS.

A relação entre o estaleiro pernambucano e a Samsung é um exemplo de como os processos de transferência tecnológica e assimilação de know-how podem ser interessantes para todas as instituições envolvidas, podendo até evoluir para uma parceria empresarial. Onde a integração dos negócios proporciona uma maior troca de informações e difusão de inovações entre os envolvidos.

3.2 -Ishibrás–IHI

No início da década de 60, quando os estaleiros japoneses dominavam a construção naval internacional, um dos principais grupos do setor era o Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI). Frente a grande competitividade no Japão, o grupo traçou a estratégia de aproximar-se de mercados emergentes através da construção de estaleiros nestes países.

A entrada do IHI no Brasil, em 1959, se deu por meio do Estaleiro Ishibrás, localizado na Baía de Guanabara no Rio de Janeiro. Até o final da década de 80 o Ishibrás foi não só o maior como também o mais bem equipado estaleiro do país (Telles, 2001).

A estrutura do estaleiro contava com dois diques secos, um totalmente coberto de 160m x 25m x 7m e um segundo com 350m x 65m x 11m com capacidade para navios com DWT de até 400.000. A área total do estaleiro era de 400.000m², seu cais de acabamento tinha um total de 620m, também possuía 49 pontes rolantes de até 110t, 20 guindastes de pórtico e semipórtico para até 50t e 7 guindastes simples para 200t e 300t.

A oficina de cascos, com 26.000m², dispunha de transporte de rolos e equipamentos que permitiam tombar e virar blocos de estruturas com até 200t. A capacidade de processamento de aço era de aproximadamente 10.000t/mês.

³ Disponível em: www.gestaonaval.org.br

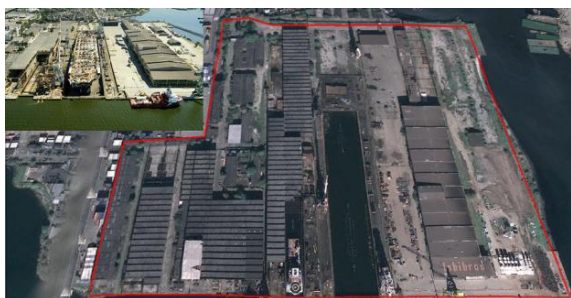


Figura 4 -Instalações do Estaleiro Ishibrás, atualmente arrendadas ao Estaleiro Sermetal

Cinco anos após a entrada em operação foi iniciada a produção de motores diesel no estaleiro carioca. Os primeiros modelos foram motores de propulsão, produzidos sob licença da suíça Sulzer Frères. Seguiu-se a produção de motores de propulsão e auxiliares, com licença da fábrica japonesa Daihatsu Diesel Manufacturing, da francesa SEMT-Pielstick e da fábrica sueca Wartsila. O Ishibrás chegou a produzir motores diesel de propulsão dois tempos com potência de 48.000tpb.

No subúrbio de Campo Grande, Rio de Janeiro, foi inaugurada, em 1974, um anexo do estaleiro, a Fábrica de Equipamentos Industriais Pesados. Ocupando uma área total de 600.000m² eram produzidos além de peças para navios, secções de tubulações e grandes forjados e fundidos. Fabricava-se também uma grande variedade de equipamentos para siderúrgicas e usinas hidroelétricas, além de guindastes, pontes rolantes, equipamentos diversos de caldeiraria e compensadores de ar.

Até 1989, o Ishibrás já havia construído 66 navios de todos os tipos e também dois diques flutuantes para exportação, estes últimos sendo os primeiros deste tipo a serem construídos no Brasil. Devido a todo know-how trazido pelos japoneses do IHI e ao completo parque de equipamentos, foi possível a construção de supernavios com 131.000, 277.000 e até 305.000 DWT, este último sendo o caso dos navios irmãos Docefjord e Tijuca, maiores do mundo na época, contando com 332m de comprimento, boca de 57,2m e calado de 23m.



Figura 5 -Docefjord, maior navio construído pelo Ishibrás, 305.000 DWT

Para as exportações brasileiras no setor o estaleiro carioca contribuiu com 21 embarcações, totalizando 2,3 milhões de DWT. Destacando-se a fabricação, em 1978, de um dique flutuante com 289m de comprimento, para docagem de navios de até 150.000 DWT, além da construção, para um armador inglês, do navio porta-contêineres Acce Concord com 221m de comprimento e capacidade para 1.750 TEU, sendo este o primeiro do tipo em toda América Latina e também o cargueiro mais veloz (25,6 nós) até então fabricado no Brasil (Telles, 2001).

Além de produzir a maioria dos componentes de um navio, do conjunto de motores aos painéis estruturais, o Ishibrás também desenvolvia projetos próprios de embarcações a exemplo do cargueiro Buarque, de 1964, que dispunha de sistema *cargo-caire*, para selagem do ar e ventilação dos porões.

Com o declínio da indústria naval brasileira, em meados da década de 80, as operações no Ishibrás foram praticamente paralisadas. Grande parte do corpo de engenheiros responsáveis pelo projeto e construção das embarcações constituíram uma consultoria própria e as instalações do estaleiro foram arrendadas ao Sermetal que atua no segmento de reparos navais.

O estaleiro Ishibrás é um exemplo nacional do processo de transferência tecnológica resultante do investimento direto estrangeiro. O estabelecimento da filial brasileira do IHI possibilitou a capacitação da mão-de-obra local e a introdução de processos produtivos e de projetos utilizados nos estaleiros japoneses do grupo.

3.3 -Jurong-IHI

Com base nas recomendações do “*Winsemius Report*”⁴, o Governo de Cingapura decidiu estabelecer parcerias com empresas estrangeiras com experiência no setor de construção naval para desenvolver esta indústria no país.

Como resultado, no ano de 1963, o Governo de Cingapura, por meio do Conselho de Desenvolvimento Econômico de Cingapura (EDB), juntamente com os japoneses da Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) fundaram o Jurong Shipyard, uma joint-venture com 49% de participação do EDB e 51% da IHI, que tinha experiência com internacionalizações, pois havia iniciado operação no Brasil com o estaleiro Ishibrás.

Dois anos após sua fundação foi inaugurado no Jurong o primeiro dique seco do estaleiro, com capacidade de 96.000 DWT. No início das atividades o estaleiro realizava, em sua maioria, serviços de reparos na grande frota que operava na região do estreito de Malaca.

Entre o final dos anos 60 o início dos 70, foram investidos mais de 200 milhões de dólares cingapurenses pelo governo local no complexo de Jurong. Funcionários do estaleiro foram enviados para realizar programas de treinamento no Japão que levavam até dois anos, no site de Yokohama da IHI. Após a aquisição das competências por parte dos primeiros funcionários, criaram-se centros de treinamento para novos empregados. Este processo levou o Jurong a ter como diferencial a capacitação profissional de seus funcionários.

As instalações do estaleiro foram ampliadas em 1972 com a construção de um segundo dique de 300.000 DWT de capacidade. Em 1976 o Estaleiro Jurong Shipyards realizou a fusão com o Estaleiro Jurong Shipbuilders Ltda., originado em 1968 como uma joint-venture entre a IHI, o Jurong Shipyards e o Governo de Cingapura (CEGN⁵, 2009).

A fusão foi apenas uma das decisões estratégicas tomadas pelo estaleiro para

⁴ Documento da ONU de 1961, abrangia diretrizes políticas, macroeconômicas, institucionais e medidas operacionais para o desenvolvimento da indústria manufatureira. Além disso, o relatório definia quais indústrias poderiam alcançar êxito no país e que, portanto, deveriam ser estimuladas. São citadas a indústria têxtil, a indústria química e, especialmente, a indústria naval.

⁵ Disponível em: www.gestaonaval.org.br

atingir economias durante a crise do petróleo. Outra ação tomada foi a especialização dos serviços do estaleiro, que passou a realizar apenas reparos navais, conversão de embarcações e construção de pequenos navios.

A especialização dos negócios tomou rumos mais definidos durante as décadas de 80 e 90. Além de conversões e remodelações especiais, o Jurong adentrou o mercado de conversões offshore com serviços pioneiros como a transformação de embarcações tanqueiras em FSOs e posteriormente em FPSOs.

No início dos anos 2000, com as competências adquiridas após 30 anos de atividade, foi iniciada a construção de plataformas semi-submersível e FPSOs no estaleiro. O segmento offshore tornou-se o principal mercado do Jurong Shipyards, com 9 pedidos entregues em 2007 (CEGN⁶, 2009).



Figura 6 -Visão aérea do Jurong Shipyards de Cingapura: foco em sistemas offshore

Nesta mesma época ocorreu a fusão com outro grande estaleiro de Cingapura, o Sembawang. O início do processo ocorreu em 1997 e culminou em 2000 quando ambas as empresas se tornaram subsidiárias do grupo Sembcorp.

Com receita anual girando em torno de 2 bilhões de dólares, o Estaleiro Jurong tem hoje forte presença em todos os setores nos quais atua: reparo, construção e conversão de embarcações e construção de estruturas offshore. No Brasil, manteve até 2008 um acordo técnico-comercial, para a construção da plataforma P-54 da Petrobras, com o Estaleiro Mauá (RJ) e, recentemente, anunciou acordo de cooperação com o Estaleiro Mac Laren Oil, também do Rio de Janeiro.

O histórico do Jurong Shipyard ilustra o processo de desenvolvimento técnico derivado do estabelecimento de uma joint-venture. Este

⁶ Disponível em: www.gestaonaval.org.br

tipo de parceria, por envolver relações empresariais, facilita a transferência e o aprendizado de processos e know-how produtivo e de projeto.

4 -Conclusão

A necessidade de um rápido acesso ao mercado associada à diminuição dos riscos referentes ao processo produtivo impulsiona os estaleiros nacionais a estabelecerem relacionamentos internacionais para a transferência tecnológica. A maximização dos resultados advindos das parcerias está relacionada a dois níveis estratégicos de atuação, o interno e o externo aos estaleiros.

Internamente, para garantir sua efetividade, o processo de transferência não deve ser restrito à simples obtenção de equipamentos e processos. A assimilação do conhecimento tácito, restrito aos processos informais e à capacidade técnica acumulada, é o catalisador da ampliação dos benefícios advindos das parcerias tecnológica. É fundamental, por tanto, a diversificação dos tipos de parcerias mantidas pelo estaleiro com a comunidade internacional.

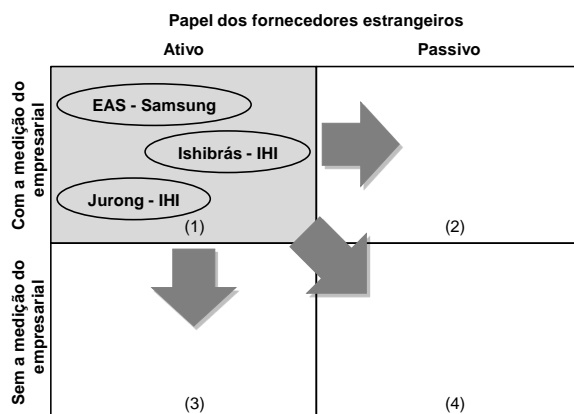


Figura 7 -A maximização dos benefícios das parcerias internacionais compreende a diversificação dos tipos de relacionamento

Neste sentido, capacitar a mão-de-obra promovendo treinamentos *on-job* e intercâmbios, além proporcionar uma estrutura organizacional que permita o acúmulo de conhecimento prático e sua difusão na empresa são ações comuns em dois casos analisados, EAS-Samsung e Jurong-IHI, e que deveriam ser reproduzidas por estaleiros nacionais.

A adaptação das tecnologias adquiridas através de engenharia reversa, assim como a ampliação do relacionamento com fornecedores e clientes, além do incentivo ao

P&D interno são diretrizes empresariais que diversificam os relacionamentos de transferência tecnológica e garantem a assimilação e desenvolvimento das tecnologias adquiridas, haja vista o exemplo do setor coreano de construção naval⁷.

Externamente ao estaleiro, a implementação de políticas públicas estruturantes nos setores de educação e ciência, assim como o fortalecimento da cadeia de fornecedores do estaleiro são bases para o contínuo desenvolvimento de inovações e melhorias marginais dos processos.

O exemplo nacional do estaleiro Ishibrás ilustra o papel do ambiente externo na continuidade do processo de melhoria das tecnologias adquiridas. Com o declínio do estaleiro, a estrutura nacional de apoio a pesquisa e ensino não foi capaz de absorver integralmente e desenvolver o conhecimento gerado ao longo de anos de produção do estaleiro carioca, haja visto o atual déficit de know-how especializado no setor.

Ainda, a comparação entre a evolução técnica dos estaleiros nacionais e coreanos evidencia a influência dos fatores externos à empresa. No Brasil, o EAS é aquele que possui mais avançado parque fabril e conjunto de processos construtivos, sendo considerado de Nível 4. Na Coreia, os maiores estaleiros (Samsung, Hyundai e Daewoo) são classificados como de Nível 5. Para atingirem esta graduação os estaleiros coreanos investiram (L. Kim, 2005), entre as décadas de 90 e 2000, em centros de P&D e incentivaram a cooperação com faculdades e instituições públicas de pesquisa, além da implementação de uma sólida cadeia de fornecedores nacionais.

Atualmente a indústria naval coreana caminha no sentido de elevar o grau de automatização dos processos construtivos, chegando ao Nível 6 de tecnologia. Ao passo que os estaleiros brasileiros ainda estão no início do processo de assimilação e aperfeiçoamento da tecnologia recém adquirida. Assim, seria necessária, em um horizonte próximo, uma outra perturbação na trajetória tecnológica dos estaleiros nacionais, impossibilitada pela utilização exclusiva de esforços internos à empresa.

⁷ O desenvolvimento do setor na Coreia se deu através do desenvolvimento e adaptação de tecnologia japonesa adquirida através de parcerias tecnológicas.

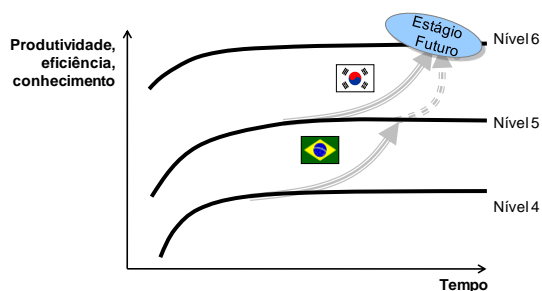


Figura 8 -Trajetória tecnológica atual da indústria de construção naval no Brasil e na Coreia do Sul

Esforços no sentido de aproximar empresas ao ambiente tecnológico exterior a elas já foram empreendidos em outros setores da economia nacional. No início dos anos 70, quando época da transferência estrangeira de tecnologia siderúrgica, era comum o mal aproveitamento dos equipamentos e processos recém adquiridos, não havendo, localmente, uma melhor compreensão dos acontecimentos. Foi então que a aproximação entre a Universidade Federal de Minas Gerais e empresas do setor fomentou a assimilação, adaptação e desenvolvimento da tecnologia estrangeira (Silva, 2006).

Além de recriar um ambiente externo de aproximação entre empresas e instituições de ensino e pesquisa, é necessário o emprego de estratégias produtivas com foco no aprendizado contínuo para que a evolução tecnológica dos estaleiros nacionais seja completa. Este conjunto de ações propicia a inserção de uma ruptura na trajetória tecnológica da indústria de construção naval brasileira.

A rápida entrada no mercado, garantindo a minimização dos riscos referentes aos complexos processos de construção e concepção da construção naval e maximizando os benefícios da transferência internacional é viabilizada por meio de um conjunto de ações nos ambientes interno e externo aos estaleiros. Sem estas não se atingirá o patamar de competitividade em custos e eficiência apresentados pelas empresas chinesas, coreanas e japonesas, líderes no mercado global, sendo impossível competir internacionalmente.

5 -Bibliografia

Liu, X. China's development model: an alternative strategy for technological catch up. Working Paper, Institute of Innovation Research – Hitotsubashi University, 2005.

Cohen, W. & D. Levinthal. "Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation." *Administrative Science Quarterly*. May: 128-152, 1990.

Verax Consultoria, "Prospecto Preliminar de Distribuição Pública Primária de Ações Ordinárias de Emissão da OSX", 2010

L. Kim, *Da Imitação a Inovação: A dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia*, 2005.

L. Kim, "Pros e Cons of Internacional Technology Transfer: A Developing Country View", in T. Agmon & M. A. V. Glinow, eds., *Technology Transfer in International Business*. New York: Oxford, 1991.

CEGN, "Estratégia Para a Navieças Brasileira", São Paulo, 2008.

CEGN, "Análise do Setor de Reparo Naval e Propostas de Estratégias para seu Desenvolvimento", São Paulo, 2009.

CEGN, "O papel das políticas governamentais no desenvolvimento da indústria naval cingapurense: uma perspectiva histórica", São Paulo, 2009.

Silva, Evandro. "A Experiência de Colaboração do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG com Empresas – Lições para a Lei de Inovação", Araraquara, 2006.

Telles, Pedro Carlos da Silva. "História da construção naval no Brasil"- Fundação de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 2001.