





**ipea**

**Nº 33**

**Radar**

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

Diretoria  
de Estudos  
e Políticas  
Setoriais  
de Inovação,  
Regulação e  
Infraestrutura

06 / 2014

**ipea**

## Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
**Ministro** Marcelo Côrtes Neri

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Sergei Suarez Dillon Soares

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Substituto**

Carlos Henrique Leite Corseuil

### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

### **Chefe de Gabinete**

Bernardo Abreu de Medeiros

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

# RADAR

## Tecnologia, produção e comércio exterior

### **Editor responsável**

José Mauro de Moraes

Radar : tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura. - n. 1 (abr. 2009) - . - Brasília : Ipea, 2009-

Bimestral  
ISSN: 2177-1855

1. Tecnologia. 2. Produção. 3. Comércio Exterior. 4. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura.

CDD 338.005

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

---

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>5</b>
---------------------	----------

<b>PERSPECTIVAS DA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA CONSIDERANDO AS CAPACITAÇÕES E DEMANDAS DOMÉSTICAS E A CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL</b>	<b>7</b>
Fabiano Mezadre Pompermayer	
Carlos Alvares da Silva Campos Neto	
José Mauro de Moraes	

<b>CARACTERIZAÇÕES PRELIMINARES DA INDÚSTRIA DE NAVIPEÇAS – PRINCIPAIS CNAES DO SETOR</b>	<b>17</b>
Jean Marlo Pepino de Paula	

<b>GLOBALIZAÇÃO EM SERVIÇOS TECNOLÓGICOS</b>	<b>27</b>
Luís Fernando Tironi	



## APRESENTAÇÃO

Esta 33ª edição do boletim *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior* apresenta dois artigos relativos à indústria naval e um terceiro sobre a oferta de serviços tecnológicos no Brasil. Os dois primeiros artigos representam uma prévia de temas que serão tratados no livro *Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)*, a ser publicado este ano pelo Ipea. O terceiro representa um esforço de levantamento de informações e de análise sobre a presença dos grandes prestadores de serviços tecnológicos no Brasil, uma tarefa trabalhosa tendo em vista a baixa disponibilidade de dados e informações sobre estas empresas no país.

O primeiro artigo, que tem como autores Fabiano Mezadre Pompermayer, Carlos Alvares da Silva Campos Neto e José Mauro de Moraes, apresenta como preocupações principais a avaliação das perspectivas da indústria naval brasileira nos próximos 25 anos e o delineamento de sugestões de políticas públicas que contribuam para o seu fortalecimento. Para chegar às conclusões do artigo, os autores fazem uso de um exercício baseado na literatura de estratégia empresarial, com o emprego da análise SWOT (sigla em inglês para *strengths, weaknesses, opportunities and threats*) – isto é, as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças – como metodologia para identificar os principais fatores que podem impactar a competitividade da indústria naval. Em seguida, desenvolvem um exercício sobre os possíveis posicionamentos estratégicos para aquela indústria, com o objetivo de destacar sugestões para o aumento de sua competitividade no mercado externo.

O segundo artigo sobre a indústria naval, de Jean Marlo Pepino de Paula, apresenta uma metodologia para identificar os setores produtores de peças para navios com maior relevância para a construção naval. Tal levantamento resultou na seleção de dezenove atividades econômicas, agrupadas segundo quatro fatores: *i)* custo das embarcações; *ii)* inovação; *iii)* importância na cadeia produtiva; e *iv)* as que se apresentam favoráveis para serem desenvolvidos nacionalmente. A partir dos dados da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (Rais/MTE) de 645 empresas fabricantes de peças para navios – integrantes do Catálogo Navipeças instituído pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e pela Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) –, o autor realizou um exercício de identificação do número de empresas catalogadas envolvidas em atividades relevantes para a construção naval e comparou o capital intelectual destas empresas com as demais catalogadas.

O terceiro artigo, de Luís Fernando Tironi, chama a atenção para os movimentos de fusões e aquisições entre grandes firmas internacionais prestadoras de serviços tecnológicos, com escopo de atividades de certificação. O autor observa que a dinâmica destas firmas no Brasil parece acompanhar a dinâmica internacional, inclusive com a aquisição de laboratórios. A ampliação da presença destes grandes provedores de serviços tecnológicos no Brasil responde também a fatores de demanda, como a internacionalização das cadeias produtivas e de valor, o *boom* das *commodities* agrícolas e minerais e as crescentes exigências da sociedade por bens com garantia de boas condições sanitárias e de sustentabilidade ambiental. O emprego de novas tecnologias em produtos e processos produtivos, como a biotecnologia e a nanotecnologia, também é fator de ampliação da demanda por serviços tecnológicos. O autor considera que a crescente presença no país de prestadoras globais de serviços tecnológicos deve ser considerada na formulação das políticas nacionais de desenvolvimento.

Com esses trabalhos, o boletim *Radar* espera contribuir para o melhor conhecimento da indústria naval brasileira – no momento em que ela experimenta um excepcional crescimento, em decorrência das perspectivas trazidas pela produção de petróleo no pré-sal – e do setor de prestação de serviços tecnológicos a empresas e a atividades governamentais.



# PERSPECTIVAS DA INDÚSTRIA NAVAL BRASILEIRA CONSIDERANDO AS CAPACITAÇÕES E DEMANDAS DOMÉSTICAS E A CONCORRÊNCIA INTERNACIONAL\*

Fabiano Mezadre Pompermayer\*\*

Carlos Alvares da Silva Campos Neto\*\*

José Mauro de Moraes\*\*

## 1 INTRODUÇÃO

Em quase todos os países onde se desenvolveu, a indústria naval foi apoiada por políticas públicas. Financiamento facilitado, garantia de mercado, proteção alfandegária, programas de capacitação de mão de obra e fomento de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são alguns dos mecanismos normalmente utilizados. No Brasil, os dois grandes momentos de crescimento da indústria naval, nas décadas de 1970 e 2000, foram positivamente influenciados por políticas públicas.

A questão que se levanta é como garantir que a indústria não regreda após se reduzirem as políticas públicas, especialmente a de proteção do mercado, que a deixaria exposta aos concorrentes externos. Foi o que ocorreu nas décadas de 1980 e 1990 em diversos setores da indústria brasileira. Apesar dos vários outros problemas ocorridos na implementação das políticas públicas voltadas ao setor naquele período (Barat *et al.*, 2014 e Pires *et al.*, 2014), a indústria naval brasileira praticamente desapareceu ao longo da década de 1990.

Shapiro (2007) relata que há uma diferença-chave entre os países em desenvolvimento que adotaram políticas de industrialização desde os anos 1960, baseada em quão rápido e extensivo foi o movimento para exportar seus produtos manufaturados. Países orientados a exportar, como os do leste asiático, obtiveram taxas de crescimento superiores aos países orientados ao mercado doméstico, como Brasil e México, apesar de estes terem taxas elevadas nos anos 1960 e 1970. Além disso, com a crise fiscal dos anos 1980, os países não orientados à exportação sofreram mais.

Segundo Nolan e Pack (2003 *apud* Shapiro, 2007), não há aceitação geral de que o sucesso econômico dos países do leste asiático fora fruto das políticas industriais adotadas. Maior consenso há na avaliação de que as condições que levaram a tal eficácia não são replicáveis, especialmente em razão de diferentes custos e produtividades do capital e do trabalho entre os países.

Adicionando ideias da literatura sobre competitividade e estratégia empresarial, pode-se analisar a potencial efetividade destas políticas no desempenho das firmas. Nesta literatura, empresas de sucesso criam e mantêm barreiras de entrada aos seus concorrentes, explorando vantagens competitivas baseadas em inovação, em vez de depender de vantagens não sustentáveis de custo, como baixos salários e taxas de câmbio desvalorizadas. Dessa forma, a estratégia de uma empresa deve ser buscar produtos e setores com baixa concorrência baseada em preços, que estão menos suscetíveis a forças fora de seu controle (Shapiro, 2007).

Analogamente, uma nação, para ser competitiva, deve focar nesses setores, evitando aqueles com alta concorrência em preços. Shapiro (2007) ressalta que esta teoria estaria em contraste com as teorias de vantagens comparativas, pois a vantagem competitiva seria baseada em inovação, em vez de dotação de fatores. Entretanto, analisando as bases da teoria de vantagem competitiva (Porter, 1980), a premissa básica é que a vantagem seja sustentável. O uso da inovação seria o meio mais adequado para garantir a sustentabilidade da vantagem atual no tempo, ampliando-a constantemente e em antecipação aos concorrentes. Porém, se a dotação de fatores permitir uma vantagem sustentável no tempo, não estaria em conflito com a teoria de vantagens competitivas.

---

\* Os autores agradecem os comentários e as sugestões de Flavia de Holanda Schmidt e João Maria de Oliveira, de grande valia para o desenvolvimento do texto, mas isenta-os de eventuais erros presentes no artigo.

\*\* Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

Kubota (2014) ressalta que a experiência internacional mostra que suprir o mercado doméstico – atualmente a estratégia brasileira – pode servir como uma alavanca para o desenvolvimento setorial. Entretanto, esta experiência também ressalta a importância de se buscar o mercado internacional, baseado em contínuo desenvolvimento tecnológico, aumento de produtividade e desenvolvimento de uma indústria de componentes. No momento em que a demanda doméstica oriunda do pré-sal diminuir, será fundamental que os estaleiros nacionais sejam competitivos internacionalmente. Conforme mencionado pelo autor, novos competidores com custos reduzidos sempre surgem como uma alternativa para os armadores.

Como forma de avaliar as perspectivas para a indústria naval brasileira nos próximos 25 anos, será desenvolvido um exercício baseado na literatura de estratégia empresarial, em especial na seção 2, usando a análise de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (conhecida como análise SWOT<sup>1</sup>) (Humphrey, 2005). Na seção 3, realiza-se uma avaliação dos possíveis posicionamentos estratégicos de Porter (1980): *i*) liderança em custo; *ii*) enfoque em custo; *iii*) liderança em diferenciação; e *iv*) enfoque em diferenciação. Para tal, parte-se das conclusões obtidas em cada capítulo do livro *Ressurgimento da indústria naval no Brasil – 2000-2013* (Campos Neto e Pompermayer, 2014), a ser publicado pelo Ipea em 2014, a fim de mapear o nível de concorrência, o poder de barganha entre fornecedores e consumidores, a possibilidade de entrantes e substitutos, as características do mercado, a existência de nichos e o nível de capacitação e de custos das indústrias naval e navieças brasileiras. Possíveis estratégias para que a indústria naval brasileira se torne competitiva no mercado externo serão avaliadas. A última seção sumariza os principais resultados e chama atenção para alguns desdobramentos da política pública aplicada ao setor.

## 2 FORÇAS, FRAQUEZAS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS

A partir da sumarização das análises e conclusões desenvolvidas nos capítulos do livro *Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)*, serão identificados os principais fatores que possam afetar a competitividade futura da indústria naval brasileira. Os conceitos de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da análise SWOT<sup>2</sup> serão usados para classificar como estes fatores estão configurados.

### 2.1 Forças

Como força, entende-se algo que está presente internamente ao objeto de análise (empresa, setor ou país) que é bom para seu desempenho. Assim, tendo como objeto de análise a indústria naval brasileira, pode-se mencionar como uma força a capacitação de fornecedores nacionais de projetos e equipamentos. Cerqueira Junior (2014) avaliou a engenharia consultiva de projetos navais no Brasil, para a qual se considera que há amplas oportunidades para se desenvolver, uma vez que existe grande mercado em potencial. Além disso, a engenharia naval brasileira desenvolveu competências na área de projetos que a colocam em posição confortável entre os principais centros de tecnologia do setor no mundo. É o que afirmam especialistas, apresentando entre os argumentos a participação direta de empresas nacionais em projetos de plataformas, navios e sistemas submarinos tanto aqui quanto no exterior. A plataforma P-55, cujo projeto foi realizado pelo Centro de Pesquisas da Petrobras (CENPES) com a participação de outras empresas brasileiras, é um modelo de excelência em projetos *offshore*.

Entretanto, vale ressaltar que a boa capacitação da engenharia consultiva nacional não é devidamente aproveitada para projetos básicos, nos quais as questões tecnológicas e sinergias com produtores de equipamentos locais poderiam ser potencializadas, contribuindo fortemente para o desenvolvimento e aprimoramento da cadeia de navieças nacional. As empresas de engenharia naval brasileiras são normalmente contratadas para o

---

1. A metodologia foi desenvolvida para análise da firma, mas foi aqui estendida para o setor como forma de avaliar possíveis estratégias para o país como concorrente no mercado de construção naval mundial. Reconhece-se a heterogeneidade do setor de construção naval, o que implica que nem todas as forças, fraquezas, ameaças e oportunidades incidem com a mesma intensidade em todos os segmentos. Porém, este cuidado foi observado na realização da análise.

2. Sigla em inglês para *strengths, weaknesses, opportunities and threats*.

detalhamento dos projetos. Em resumo, a engenharia de projetos navais brasileira ainda é pouco utilizada, mas possui capacitação para projetos básicos. E é na fase de projeto básico em que é possível a diferenciação dos produtos e o aumento do uso de fornecedores locais. Isto aumentaria a independência dos estaleiros em relação aos fornecedores estrangeiros de navieças, com os quais possuem menor poder de barganha.

Com relação aos fornecedores de equipamentos, Campos Neto *et al.* (2014) e Morais *et al.* (2014) fizeram uma avaliação de variáveis econômico-financeiras e de ocupações da indústria de navieças utilizando a Classificação Nacional por Atividade Econômica (CNAE) e dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Os resultados mostraram forte crescimento da indústria naval, que ainda não são claramente observáveis nos seus fornecedores. De fato, a indústria naval teve um crescimento excepcional na década passada, especialmente na primeira metade, se recuperando de vários anos de baixa atividade. É natural que a indústria de navieças não apresentasse taxas de crescimento semelhantes, visto que não se encontrava com níveis de atividade tão baixos quanto os da naval.

De qualquer forma, os resultados de navieças também são bastante robustos. Com relação a pessoal ocupado, a média da indústria de navieças cresceu cerca de 10,1% entre 2000 e 2010, enquanto o setor de construção de embarcações aumentou sua mão de obra ocupada total a taxas de 16,5% ao ano (a.a.). A receita total da indústria de navieças cresceu entre 2000 e 2010, aproximadamente, 110%, em termos reais, uma taxa de crescimento anual de 7,6%, embora a indústria naval também tivesse um crescimento significativo de sua receita total no período, crescendo a uma média de 19,5% a.a.

Para o setor de navieças restrito, que envolve as atividades mais claramente associadas à construção naval, foram obtidas taxas de crescimento superiores ao conjunto de empresas nas atividades em que estão inseridos. Não é possível afirmar que tal desempenho seja resultado do fornecimento para a indústria naval. Entretanto, é um bom indício de que se trata de empresas mais capacitadas que as demais em seus respectivos ramos de atividade, inclusive por buscarem a expansão de seus mercados, como para o atendimento da indústria naval.

Para avaliar os fornecedores em mais detalhe e verificar suas perspectivas futuras, Morais *et al.* (2014) analisaram os resultados de questionário aplicado às empresas que constam do catálogo navieças. Um dos resultados mostrou que o negócio navieças não fazia parte das receitas de 68,1% das firmas respondentes, em 2011, enquanto em outra questão constatou-se que 98,6% das empresas pretendem aumentar sua atuação em navieças, basicamente via investimentos na expansão da atual linha de produção, em novos produtos da linha regular ou por meio de novos produtos (inovação). Aparentemente, existe uma contradição entre as duas respostas. Para resolver este ponto, talvez se possa inferir que se identificou uma diferença entre o presente – no qual o setor de navieças ainda não é expressivo para as firmas (ou elas não percebem claramente sua participação na cadeia de fornecedores) – e o futuro almejado, no qual as firmas querem se estabelecer como importantes fornecedoras de um setor (naval e *offshore*) que cresce acentuadamente e tende a continuar nesta linha de crescimento.

Desse modo, a participação dos fornecedores locais de equipamentos no fornecimento à indústria naval ainda é baixa, mas com boas possibilidades de expansão. As empresas nacionais interessadas no setor possuem capacitação acima da média. Na avaliação da Petrobras, os fornecedores nacionais estão aptos a oferecer preços competitivos em relação aos produtos importados. Porém, alguns itens ainda apresentam dificuldades para o abastecimento local, mas políticas de conteúdo local estão atraindo fornecedores externos para se instalar aqui, com potenciais transbordamentos de tecnologia.

Outra força identificada nos estudos é relativa à capacitação institucional relacionada às políticas públicas para a indústria naval, em especial as de financiamento. Barat *et al.* (2014) e Pires *et al.* (2014) avaliaram a história da indústria naval no Brasil, sob enfoque econômico e institucional, respectivamente. Em ambos, fica evidente a precariedade dos instrumentos de política pública adotados nas décadas de 1960 a 1980. Para a fase atual, Pires *et al.* (2014) afirmam que o país aprendeu com os erros do passado e tomou medidas concretas no sentido de melhorar a gestão dos recursos do Fundo de Marinha Mercante (FMM). Pôde-se identificar que o atual arranjo político-institucional que sustenta a implementação das políticas relativas ao setor naval, quando comparado

ao que vigorou no passado, apresenta mais capacidades, tanto políticas quanto técnico-administrativas. Além disso, ao comparar o desenho formal do arranjo e sua operação prática, verifica-se que, apesar de as novas capacidades políticas adquiridas encontrarem dificuldades na realização plena do seu potencial, sua operação de fato tem criado oportunidades para a participação de um conjunto mais amplo de atores (políticos e sociais) na implementação da política, além da publicização e transparência das informações.

O arranjo atual é marcado pelo envolvimento de um conjunto de atores e pela desconcentração de atribuições entre eles. Ainda que as avaliações técnicas dos pedidos de financiamento sejam responsabilidade do Departamento da Marinha Mercante (DMM), cabem ao Conselho Diretor do Fundo de Marinha Mercante (CDFMM) as decisões finais sobre a priorização de projetos. Além disso, compete ao conselho o acompanhamento, a verificação e a aprovação das contas do FMM. O monitoramento, por sua vez, passa a ser conduzido por múltiplos atores – DMM, agentes financeiros e Petrobras Transporte S/A (Transpetro)<sup>3</sup> – garantindo que todos os projetos estejam sob a observação de distintos olhares. Finalmente, o risco das operações passou a ser plenamente assumido pelos agentes financeiros, protegendo o erário no caso de eventual inadimplência.

No que tange às características do arranjo atual que lhe permitem maior capacidade política, foram destacados, como fatores de transparência e abertura ao escrutínio público, o fato de o programa ter sido submetido à discussão e aprovação do Senado Federal, a atuação dos órgãos de controle e a participação de representantes dos sindicatos de trabalhadores e empresários no CDFMM. Este conjunto de características faz que a implementação da política no contexto atual ocorra não só envolvendo vários atores e suas distintas capacidades, mas sobretudo sob a atenção e observação de atores governamentais, órgãos de Estado (Controladoria-Geral da União – CGU, Tribunal de Contas da União – TCU, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ibama etc.) e organizações da sociedade civil (como sindicatos e associações locais). Assim, somados os fatores associados à ampliação das capacidades técnico-administrativas e políticas, há razões para esperar que os recursos públicos sejam mais bem aplicados, prevenindo desvios e a não execução dos projetos financiados (*rent-seeking*). Também estaria mais difícil a captura dos agentes públicos pelos interesses privados.

## 2.2 Fraquezas

Por fraqueza, entende-se algo que está presente internamente ao objeto de análise e prejudique seu desempenho. Assim, como fraqueza pode-se ressaltar a baixa inserção das empresas nacionais de engenharia de projeto e de fornecedores de equipamentos. Isto pode ser resultado da dependência externa dos estaleiros no início da retomada da construção naval no país. Na urgência em atender os pedidos, os estaleiros adotaram as soluções de engenharia e equipamentos prontas no mercado, em vez de desenvolver novas soluções junto aos fornecedores locais. Dada a boa capacitação das empresas locais interessadas em fornecer aos estaleiros, espera-se que esta fraqueza seja mitigada. De qualquer forma, não pode ser negligenciada.

Mas outras fraquezas também foram identificadas. Chamam a atenção a carga tributária incidente sobre a construção de embarcação e o custo e a produtividade da mão de obra. Silva (2014a e 2014b), em dois capítulos do livro, fez uma comparação dos custos unitários por insumo e da tributação incidente sobre a construção naval entre Brasil, Coreia do Sul e China. Os resultados globais indicam que a carga tributária brasileira é o dobro da de outros países. Com relação aos custos, chama a atenção o maior peso dos gastos com mão de obra, resultado de um custo unitário (por tonelada de embarcação produzida) cerca de quatro vezes superior.

Analisando em mais detalhe a carga tributária, observa-se que o peso dos tributos diretos (incidentes basicamente sobre o lucro dos estaleiros) não é muito díspar entre os três países, sendo 20% superior no Brasil. O mesmo ocorre ao se avaliar o peso dos encargos sociais e trabalhistas (ESTs) incidentes sobre o salário. O problema nesta parcela não se refere às alíquotas incidentes, mas ao custo de mão de obra mais elevado, que será analisado adiante. Em relação aos tributos indiretos, incidentes sobre o faturamento e sobre o valor adicionado, a carga brasileira é mais que o dobro da China e quase quatro vezes a da Coreia do Sul.

---

3. Subsidiária da Petrobras para as atividades de transporte.

Entretanto, como a grande discrepância entre as cargas tributárias se concentra nos tributos indiretos, não haveria grande desvantagem do Brasil no atendimento ao mercado externo. Os tributos indiretos são, normalmente, eliminados nas operações de exportação, o que é previsto nas regras da Organização Mundial do Comércio (OMC). Mecanismo semelhante é usado no Regime Especial Brasileiro (REB), que isenta os tributos indiretos da construção de embarcações que passam pela exportação ficta.<sup>4</sup> Nesta condição, o peso da tributação direta adicionado aos ESTs do Brasil ficaria apenas 10% superior ao dos outros dois países analisados, caso o custo de mão de obra fosse equiparável.

A fraqueza relacionada ao custo e à produtividade da mão de obra é de mais difícil resolução. Na comparação com Coreia do Sul e China, o custo unitário com mão de obra na construção de embarcações no Brasil ficou 3,5 e 4,2 vezes superior, respectivamente. Abrindo este custo em produtividade e salários, observa-se que as maiores discrepâncias estão no primeiro. A produtividade, medida em toneladas de embarcação processadas dividida por homem-hora de trabalho, na produção da China é quase duas vezes superior à brasileira; e a da Coreia do Sul, mais de oito vezes.

A diferença de produtividade em relação à China deve estar relacionada à capacitação do trabalhador brasileiro, que ainda estaria em fase de aprendizado. Podem existir diferenças causadas por automação da produção, mas não se espera que seja o principal fator em relação à China, cujos estaleiros têm escala semelhante aos brasileiros. Em relação à Coreia do Sul, há uma clara diferença de processo produtivo, com uso intensivo de automação na Coreia do Sul. Os estaleiros coreanos possuem escala elevada, produzindo navios em módulos, de forma seriada, o que permite alta produtividade.

Com relação aos salários, no Brasil, eles são pouco mais de duas vezes o encontrado na China, potencializando os efeitos da menor produtividade brasileira. Mas são menos da metade dos da Coreia do Sul. Tal resultado é coerente com a experiência internacional apresentada por Kubota (2014), no qual se constata que novos competidores com custos reduzidos sempre surgem como alternativa para os armadores. A Coreia do Sul deixou de ser o maior produtor mundial de navios, cedendo lugar à China, cujos custos são mais baixos.

Os salários seguem a dinâmica geral da economia, em que não se espera redução deste custo para os estaleiros, dada a condição brasileira atual de pleno emprego e a aproximação do término do bônus demográfico. Quanto à produtividade, programas de capacitação como o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP) têm tentado melhorar o quadro.<sup>5</sup> Outras possibilidades de ação são relacionadas ao processo produtivo, com aumento de automação, modularização da produção e especialização e aumento de escala produtiva dos estaleiros.

## 2.3 Oportunidades

Como oportunidade, entende-se algo que ainda não está presente, mas que se aproveitado, no futuro, pode melhorar o desempenho do objeto de análise. Assim, pode-se ressaltar a exploração de petróleo e gás natural do pré-sal brasileiro. A demanda doméstica do setor de petróleo é estável e confiável, envolvendo plataformas, navios-tanque, navios de apoio marítimo e navios-sonda. Campos Neto (2014) identificou que há uma demanda contratada para a indústria nacional envolvendo 404 embarcações, entre as quais 22 plataformas, ao longo do período de 2012 a 2020, que atinge o montante aproximado de R\$ 150,0 bilhões. Adicionalmente, estima-se que a Petrobras deverá contratar outras quinze plataformas até 2017, em um investimento de R\$ 36,75 bilhões. Para a exploração do Campo de Libra, especialistas preveem necessidade de doze a quinze plataformas para operarem a partir de 2020. Considerando uma média de treze plataformas, implicaria investimentos de R\$ 31,85 bilhões.

4. Consiste em regime aduaneiro que beneficia a exportação de bens fabricados no país, utilizados na exploração e produção de petróleo, para empresa sediada no exterior, sem que tenha ocorrido sua saída do território brasileiro, com o arrendamento, em seguida, para a empresa operadora no Brasil.

5. O PROMINP é um fórum permanente para o desenvolvimento de ações para a ampliação da participação da indústria nacional de bens e serviços na implantação de projetos de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior, coordenado pela Petrobras e pelo Ministério de Minas e Energia (MME).

Há uma estimativa de quatro navios de apoio por plataforma. Como são quinze novas plataformas até 2017 e outras treze para Libra, perfazem 28 plataformas, que implicam a necessidade de 112 embarcações de apoio. A R\$ 75 milhões o preço médio cada, significa investimentos adicionais em torno de R\$ 8,4 bilhões. Portanto, existe uma demanda identificada de pelo menos 544 embarcações a serem produzidas nos próximos quinze anos, envolvendo recursos da ordem de R\$ 227 bilhões.

Até março de 2014, houve apenas uma licitação pelo método de partilha no pré-sal – Campo de Libra. Há todo o resto do pré-sal a ser licitado à frente. Adicionalmente, têm sido registradas descobertas de grandes reservas em águas profundas no Nordeste (Sergipe e Alagoas) que a Petrobras não tem condição de desenvolver a produção na atualidade. Tudo isto representa demanda futura ainda não contratada. Portanto, o segmento de petróleo e gás *offshore* continuará sendo o grande demandante de embarcações nas próximas três décadas.

Esse é um nicho de mercado no qual o país parece estar se tornando especializado e competitivo: produção de navios de apoio marítimo, plataformas de produção e navios-sonda. São embarcações com maior nível de complexidade, que exigem padrão mais elevado de desenvolvimento tecnológico dos produtos e, conseqüentemente, maior valor agregado. Além disso, existe uma oportunidade semelhante no mercado externo, que é a exploração de petróleo de pré-sal na costa oeste da África, ainda em fase inicial.

## 2.4 Ameaças

Como ameaça, entende-se algo que ainda não está presente, mas que pode prejudicar o desempenho futuro do objeto de análise. Para a indústria naval brasileira, pode-se iniciar pela mais evidente, que é a concorrência externa, que deseja suprir o mercado brasileiro, mas pode atuar nos mercados externos potenciais aos produtores brasileiros, em especial a costa oeste da África. Além dos grandes fabricantes estabelecidos – China, Coreia do Sul, Japão e Noruega – há sempre a possibilidade de surgir um novo concorrente com baixos custos de produção propiciados por baixos salários e câmbio desvalorizado. Adicionalmente, deve-se ter consciência dos efeitos de acirramento da concorrência devidos aos ciclos típicos da indústria naval, ora com excesso de demanda, ora de oferta, discutidos por Kubota (2014).

Outra ameaça identificada é relativa à perpetuação da política industrial de proteção e financiamento, sem a exigência de contrapartidas e sem a previsibilidade do término da proteção. As empresas, percebendo que seu mercado (doméstico) sempre será protegido, tenderão a se acomodar, tanto na gestão de custos quanto no desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, elas não se capacitarão para fornecer ao mercado externo, pois sua lucratividade está garantida com o mercado doméstico.

Nessa condição, dois cenários podem surgir. A manutenção da proteção, com custos para a sociedade que não são compensados pelos benefícios privados dos produtores nacionais, ou a retirada repentina da proteção, com efeitos drásticos aos produtores nacionais. Expostos a uma concorrência externa no mercado doméstico para a qual não estariam preparados, a possibilidade de falência de boa parte deles é grande, com efeitos sociais de desemprego e desestruturação da cadeia produtiva local. Ou seja, a perpetuação ou, contrariamente, a retirada repentina da proteção podem ser reunidas em uma única ameaça, a de falta de planejamento da redução das políticas industriais de incentivo ao setor.

A seguir, apresenta-se um quadro resumo com as principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas, bem como os capítulos do livro de Campos Neto e Pompermayer (2014) em que o assunto foi abordado com mais detalhes.

## QUADRO 1

**Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas para a indústria naval brasileira**

<b>Forças</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitação em engenharia de projetos (capítulo 8)</li> <li>• Capacitação dos fornecedores de equipamentos (capítulos 4, 5 e 6)</li> <li>• Desenho institucional das políticas de financiamento (capítulos 1 e 2)</li> </ul>	<b>Fraquezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa inserção atual das empresas de engenharia de projeto e de equipamentos (capítulos 8 e 6)</li> <li>• Carga tributária (capítulos 9 e 10)</li> <li>• Custo e produtividade da mão de obra (capítulos 9 e 10)</li> </ul>
<b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda por embarcações para a exploração do petróleo no pré-sal (capítulo 3)</li> <li>• Exploração de petróleo no pré-sal da costa oeste da África (Petronotícias, 2013)</li> </ul>	<b>Ameaças</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concorrência externa (capítulos 7 e 10)</li> <li>• Falta de planejamento da redução das políticas industriais de incentivo (capítulos 1, 2 e 7)</li> </ul>

Fonte: Campos Neto e Pompermayer (2014).  
Elaboração dos autores.

### 3 POSSIBILIDADES DE POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

Com base na avaliação da seção anterior, pode-se fazer um exercício de posicionamento estratégico para a indústria naval brasileira. Os posicionamentos estratégicos de Porter que serão analisados são os seguintes: *i)* liderança em custo; *ii)* liderança em diferenciação; *iii)* enfoque em custo; e *iv)* enfoque em diferenciação.

O primeiro posicionamento, liderança em custo, seria o de concorrer no fornecimento de diversos produtos padronizados com preço baixo, fruto de um custo reduzido de produção. Devido à alta concorrência em custos no mercado amplo e ao custo de mão de obra brasileira ser elevado em comparação aos concorrentes tradicionais, convém evitar a estratégia de liderança em custo. Isto significa que a produção de navios-tanque no Brasil, por exemplo, deverá enfrentar razoáveis dificuldades para se tornar competitiva internacionalmente, pois são produtos que não demandam desenvolvimento tecnológico específico para o Brasil e podem ser fornecidos do exterior a custos mais baixos que os produzidos aqui. Uma possibilidade, na tentativa de equiparar o custo da mão de obra brasileira ao dos concorrentes tradicionais, poderia ser a concentração da demanda de navios-tanque em alguns (ou apenas um) estaleiros, para lhes conferir escala que permita alterar o modelo de produção para aumentar a produtividade do trabalho aos níveis dos estaleiros da Coreia do Sul.

Outro posicionamento possível é o de liderança em diferenciação, que envolveria concorrer no fornecimento de diversos produtos e cobrando um preço mais elevado, obtido a partir da percepção dos consumidores de que seus produtos têm melhor qualidade. Como se trata de consumidores empresariais, a percepção de qualidade tende a ser bastante objetiva, em grande medida aferida a partir da produtividade e confiabilidade dos produtos fornecidos. Avaliando a concorrência externa, há produtores com alto desenvolvimento tecnológico em diversos produtos navais (Japão, Coreia e Noruega). Pelas capacitações internas, percebe-se que o desenvolvimento tecnológico do Brasil não é amplo o suficiente para cobrir todos os equipamentos e principais tipos de embarcação do mercado geral. Assim, recomenda-se evitar a estratégia de liderança em diferenciação.

O terceiro posicionamento estratégico analisado é o de enfoque em custo, que envolveria concorrer com base em baixo preço, obtido a partir de custo reduzido de produção, mas apenas em alguns produtos cujos fornecedores tradicionais não estejam atendendo a contento, muitas vezes por se tratar de um volume pequeno em comparação aos outros produtos. Neste caso, pode ser viável a adoção desta estratégia para a produção de navios de apoio marítimo. Como são embarcações menores, que muitas vezes não estão no foco dos produtores tradicionais, esta condição ajuda a configurar um nicho de mercado.

Mas não necessariamente o preço das embarcações produzidas no Brasil deveria ser baixo. A estratégia de venda deveria enfatizar o menor custo ao longo de toda a vida útil da embarcação, projetada para as condições de mar brasileiras, que permitem embarcações mais leves. Além de consumir menos aço na construção, o que permitiria uma redução do preço, tais embarcações tendem a consumir menos combustível, reduzindo os custos operacionais. Apesar de ser uma diferenciação em relação aos produtos típicos encontrados no mercado externo, seu objetivo é reduzir custos, o que permite classificá-la como estratégia de baixo custo focada. E, em princípio, estes navios de apoio marítimo projetados para as condições de mar brasileiras também seriam adequados para operar na exploração de petróleo da costa oeste da África.

O quarto posicionamento estratégico analisado, de enfoque em diferenciação, considera concorrer no fornecimento de alguns produtos de um nicho de mercado, cobrando um preço mais elevado obtido a partir da percepção dos consumidores de que seus produtos têm melhor qualidade. A partir do desenvolvimento tecnológico para a exploração do pré-sal é possível adotar esta estratégia para a produção de plataformas, equipamentos e outras estruturas para a produção de petróleo em águas profundas. O principal desafio para se ter sucesso com tal estratégia talvez seja a velocidade de desenvolvimento tecnológico, bem como a penetração no mercado externo, especialmente o da costa oeste da África, que contará com o esforço dos concorrentes tradicionais. Felizmente, as empresas brasileiras parecem estar atentas a esta oportunidade, com a Petrobras estudando o pré-sal da costa africana (Petrobras..., 2013). Posicionamento estratégico semelhante pode ser adotado para a produção de navios-sonda, considerando as tecnologias mais adaptadas para a perfuração de poços no pré-sal. Este posicionamento estratégico também é menos sensível a uma das fraquezas identificadas: o custo brasileiro de mão de obra maior que o dos concorrentes.

Em suma, a estratégia geral para a indústria naval brasileira deveria ser aproveitar a oportunidade da demanda gerada pela exploração do pré-sal e promover o desenvolvimento tecnológico e customização de produtos para ganhar competitividade e avançar sobre o mercado externo. Ou seja, mais importante que toda a demanda por embarcações (navios de apoio marítimo, navios-sonda, plataformas e navios-tanque) a ser gerada está o desenvolvimento tecnológico necessário à exploração do pré-sal. Apesar de se produzir petróleo a partir do pré-sal, há amplo espaço para a melhoria do processo produtivo na busca de redução de custos e ampliação da porcentagem de recuperação do petróleo presente nos campos. Estes têm sido os principais desenvolvimentos da exploração e produção de petróleo *offshore* nas três últimas décadas, associados ao aumento de profundidade, em razão principalmente das inovações tecnológicas implementadas pelo CENPES, muitas delas equiparadas às melhores de nível mundial, como demonstraram Dantas e Bell (2011).

O pré-sal, por ser uma nova fronteira, amplia essas possibilidades, e mesmo as necessidades de novas tecnologias e processos produtivos. Tal condição pressiona os fabricantes de embarcações, de equipamentos e de projetos navais na busca por inovações. Além dos ganhos econômicos que os detentores das novas tecnologias poderão obter na exploração do pré-sal brasileiro, há todo o mercado externo como potencial consumidor.

Em princípio, as tecnologias desenvolvidas para o pré-sal podem vir a ser aplicadas na exploração de petróleo em águas profundas em qualquer parte do mundo. Mas é na costa oeste da África que se apresentam as oportunidades mais evidentes do mercado externo. Lá também há grandes probabilidades de campos de petróleo no pré-sal. E em condições geológicas e de mar parecidas com as do Brasil, os equipamentos e as tecnologias aqui desenvolvidos seriam facilmente aplicados lá. Ou seja, as possibilidades de ganhos no desenvolvimento tecnológico associado ao pré-sal são enormes, que, se aproveitados pelas empresas brasileiras, naturalmente ocorrerão transbordamentos para outras atividades econômicas.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tentou sistematizar os principais resultados obtidos nos capítulos do livro *Ressurgimento da indústria naval no Brasil – 2000-2013* (Campos Neto e Pompermayer, 2014), adotando alguns métodos de avaliação de estratégia empresarial bastante conhecidos. A análise permitiu identificar as principais forças da indústria naval brasileira, em especial as políticas públicas de financiamento bem aprimoradas em relação às existentes nas décadas de 1970 e 1980, além da boa capacitação das empresas de projetos de engenharia naval e fornecedoras de equipamentos. Mas também foram identificadas fraquezas, em que se destacam a carga tributária e o custo e a produtividade da mão de obra brasileira na indústria naval.

A análise também avaliou as oportunidades e ameaças. A principal oportunidade identificada é a demanda de embarcações, plataformas e sistemas de produção *offshore* a ser gerada pela exploração do petróleo do pré-sal brasileiro. Como ameaças, a concorrência externa é a mais evidente, seja dos produtores tradicionais com tecnologia consolidada, seja de novos produtores baseados em baixos salários e câmbio desvalorizado. Mas também se identificou uma ameaça relacionada à política industrial. A possibilidade de perpetuação da proteção de mercado e

do financiamento facilitado pode levar as empresas brasileiras a se acomodarem, não se capacitando para competir no mercado externo. E ainda com risco de serem expostas repentinamente à retirada das políticas, como em alguma medida ocorreu no início da década de 1990.

A partir desta análise, possíveis posicionamentos estratégicos para a indústria naval brasileira foram levantados, no intuito de torná-la competitiva no mercado externo. Os que parecem mais promissores são aqueles que levam a produzir: *i)* navios de apoio marítimo projetados para as condições de mar brasileiras, que permitem menor uso de aço e menor consumo de combustível para sua operação, em um posicionamento de enfoque em custo; e *ii)* plataformas, equipamentos e outras estruturas para a produção de petróleo em águas profundas, com base no desenvolvimento tecnológico obtido com a exploração do pré-sal, em um posicionamento de enfoque em diferenciação. Ambas as estratégias estão associadas à produção de petróleo *offshore* brasileira, para as quais além das políticas de proteção de mercado e de financiamento, há as de conteúdo local e de P&D, o que pode propiciar o desenvolvimento da cadeia de fornecedores, fundamental para que a indústria naval brasileira tenha sucesso no exterior.

Como desdobramentos para as políticas públicas, a partir dos resultados obtidos neste estudo, entende-se que tanto o financiamento facilitado quanto os incentivos em P&D e a proteção do mercado doméstico são políticas acertadas na medida em que permitem o desenvolvimento das empresas brasileiras para capturar a principal oportunidade existente. Avalia-se, também, que estas políticas têm incentivado as empresas brasileiras a promover o desenvolvimento tecnológico que as tornará competitivas no mercado externo, percepção reforçada pelo grande interesse pelo setor naval por parte dos fornecedores de equipamentos.

Porém, é preponderante que essas políticas sejam reduzidas ao longo do tempo, de forma planejada e previsível, para que os produtores se capacitem e se preparem para a concorrência internacional. Talvez se possa argumentar que os produtores nacionais não se acomodarão devido à simples possibilidade de retirada repentina da proteção, como ocorreu em alguns setores da indústria brasileira no início da década de 1990. Entretanto, esta situação traz desincentivos ao investimento dos produtores nacionais, tanto para a ampliação da capacidade quanto para o desenvolvimento tecnológico, devido às maiores incertezas. Uma clara definição de quando e como as políticas industriais serão reduzidas diminui o risco percebido pelos empresários, mantendo a pressão para que se capacitem para a concorrência externa.

Adicionalmente, devido aos ciclos naturais do mercado de construção naval mundial, convém monitorar o mercado externo para fazer um ajuste fino do momento em que as políticas de incentivo e proteção sejam reduzidas. Momentos de demanda externa aquecida podem ser propícios para testar os produtores nacionais à concorrência externa, com menores riscos.

## REFERÊNCIAS

- BARAT, J. *et al.* Visão econômica da implantação da indústria naval no Brasil: aprendendo com os erros do passado. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- CAMPOS NETO, C. A. S. Investimentos e financiamento da indústria naval brasileira 2000-2013. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.) **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- CAMPOS NETO, C. A. S. *et al.* Análise de variáveis econômico-financeiras da indústria de navieças. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- CERQUEIRA JÚNIOR, M. J. B. Possibilidades de fomento às firmas de engenharia de projeto brasileiras voltadas para projetos da indústria naval. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- DANTAS, E.; BELL, M. The co-evolution of firm-centered knowledge networks and capabilities in late industrialized countries: the case of Petrobras in the offshore oil innovation system in Brazil. **World Development**, Elsevier, v. 39, n.9, p.1.570-1.591, Sept.2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X11000210>>. Acesso em: mar. 2014.

- HUMPHREY, A. SWOT analysis for management consulting. **SRI Alumni newsletter** (SRI International), Dec. 2005.
- KUBOTA, L. C. Indústria naval: um cenário dos principais *players* mundiais. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- MORAIS, J. M. *et al.* Análise da enquete sobre a atuação das empresas no fornecimento de bens e serviços à indústria naval. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- NOLAN, M.; HOWARD, P. **Industrial policy in an era of globalization**: lessons from Asia. Washington: Institute for International Economics, 2003.
- PETROBRAS está estudando pré-sal na costa da África. **Petronotícias**, 31 out. 2013. Disponível em: <<http://www.petronoticias.com.br/archives/40217>>.
- PIRES, R. *et al.* A ver navios? A revitalização da indústria naval no Brasil democrático. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014. No prelo.
- PORTER, M. E. **Competitive strategy**. New York: Free Press, 1980.
- SHAPIRO, H. **Industrial policy and growth**. New York: United Nations, 2007. (DESA Working Paper, n. 53).
- SILVA, M. M. Tributação na indústria da construção naval brasileira: peso dos tributos e sobre preço de navio-tanque e plataforma *offshore*. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014a. No prelo.
- \_\_\_\_\_. Estrutura de custos e tributação na indústria da construção naval: comparando Coreia do Sul, China e Brasil. In: CAMPOS NETO, C. A. S.; POMPERMAYER, F. M. (Orgs.). **Ressurgimento da indústria naval no Brasil (2000-2013)**. Brasília: Ipea, 2014b. No prelo.

# CARACTERIZAÇÕES PRELIMINARES DA INDÚSTRIA DE NAVIPEÇAS – PRINCIPAIS CNAES DO SETOR

Jean Marlo Pepino de Paula\*

## 1 INTRODUÇÃO

A retração do setor de construção naval, nas décadas de 1980 e 1990, resultou em um hiato de conhecimentos tanto na construção de embarcações quanto nas tecnologias envolvidas nas operações. Nesse período, surgiram novas áreas demandantes do setor que aceleraram o desenvolvimento tecnológico na construção e na operação dos navios.

Resultado disso é que, atualmente, até 80% dos custos de uma embarcação podem se concentrar nas tecnologias embarcadas, como equipamentos e sistemas. Até então, os principais custos se concentravam no fornecimento de aço. Parte desta mudança envolve o setor de navipeças, que tem se tornado cada vez mais estratégico para o sucesso no acirrado mercado de construção de navios.

Buscando contribuir para que esse setor consiga atender ao crescimento da demanda e à competitividade internacional, este artigo apresenta uma abordagem preliminar sobre a indústria de navipeças. Serão abordadas, resumidamente, as principais mudanças no setor de construção naval e a crescente importância de navipeças. Em seguida, apresenta-se a metodologia utilizada para identificar os principais setores da indústria brasileira associados ao setor de navipeças, que fornecerá subsídios para um estudo posterior pormenorizado sobre o setor.

## 2 EVOLUÇÃO DO SETOR DE NAVIPEÇAS NA CONSTRUÇÃO NAVAL

A demanda por transporte marítimo está, em grande parte, associada ao nível de atividade econômica mundial. Segundo Stopford (2005) *apud* Favarin *et al.* (2008), os ciclos de crescimento dos países são o principal direcionador da demanda ao setor naval, uma vez que os países passam, inicialmente, por maciços investimentos em infraestrutura e isto demanda maiores quantidades de *commodities* e insumos, normalmente não disponíveis no país ou em quantidades insuficientes para tais investimentos.

Outros direcionadores podem estar relacionados à crescente necessidade de alimentos e à dinâmica dos mercados. Com o crescimento da população, e tendo em vista as limitações territoriais, dos recursos naturais e tecnológicas – como aquelas destinadas ao preparo do solo ou à colheita –, a necessidade de alimentos tem levado as fronteiras agrícolas para além dos limites continentais. Na área de energia, a descoberta de novas jazidas de petróleo *offshore* – como tem ocorrido, por exemplo, no Brasil – tem promovido a retomada das atividades do mercado naval nacional. Assim, a ampliação e o surgimento de novas demandas no setor petrolífero resultam em um aumento da procura por embarcações em geral e de uso específico, como as plataformas de produção e de perfuração.

Dessa forma, a maior exigência para atender àquelas demandas induz o setor naval a se desenvolver para construir embarcações maiores, mais eficientes e modernas, enquanto a maior concorrência no setor impõe a necessidade de redução dos custos de fabricação. Por isso, as práticas de projeto e de construção de navios evoluíram ao longo do tempo para atender a tais necessidades. Empresas terceirizadas passaram a ter mais participação na produção das embarcações, comprometendo-se também com prazos e com a qualidade dos equipamentos e serviços. Em alguns casos, os fabricantes não só fornecem equipamentos, mas também são responsáveis por todos os serviços de montagem *in loco* e comissionamento.<sup>1</sup>

---

\* Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. Etapa realizada após a montagem e antes da entrega definitiva de equipamentos de grande porte, na qual são realizados testes e calibrações dos sistemas para garantir a operação adequada do produto final.

Como exemplo do maior uso de tecnologias, a construção de embarcações destinadas ao transporte de *commodities* e à exploração de petróleo mostra que os gastos mais relevantes para a construção de determinadas embarcações deslocaram-se das estruturas em aço para a compra de peças e equipamentos, conforme foi comentado. No primeiro caso, o aumento da quantidade de cargas transportada por navio tem pressionado por uma equalização do tempo de viagem com o consumo de combustível, impactando no desenvolvimento de sistemas de propulsão e de geração de energia mais eficientes. No segundo caso, o avanço da extração do petróleo para jazidas de petróleo cada vez mais profundas passou a exigir a incorporação, nas plataformas flutuantes e nas embarcações de apoio, de tecnologias mais complexas para viabilizar a exploração em profundidades cada vez maiores.

Segundo CEGN (2009), a construção de um navio de grande porte no Brasil é feita a partir da definição do tipo de embarcação pelo armador em conjunto com o estaleiro. Em seguida, o estaleiro encaminha as características da embarcação ao projetista para detalhar seus elementos conforme a necessidade e a disponibilidade de equipamentos. No Brasil, desde a escolha do estaleiro pelo armador até a entrega da embarcação, o prazo pode chegar a até cinco anos, como resultado da baixa capacidade de produção nacional, segundo aquele estudo.

No setor de navieças europeu, a busca por maior competitividade levou a uma centralização das compras, que resultou em uma economia de até 17% na aquisição de materiais em larga escala (Fleischer *et al.*, 1999). No Brasil, a centralização ocorre na empresa de projetos, e os caminhos opostos que o setor experimentou (aumento do *know-how* pelas empresas estrangeiras e a desmobilização e perda da experiência no setor nacional) induziram a preferência, por parte das empresas de projetos, por fornecedores de outros países.

A escolha de peças e equipamentos para uma embarcação é feita com base em procedimentos de fabricação que garantam confiabilidade, funcionalidade e compatibilidade do produto durante a operação normal de um navio. Principalmente no caso de geração de energia, os equipamentos e as peças requerem elevada segurança, visto que eventuais problemas durante, por exemplo, a operação de plataformas podem resultar em dispendiosos danos ambientais e multas, além da interrupção da produção. Em busca de uniformidade destes critérios de qualidade, foram instituídos processos de certificação e classificação de peças e da embarcação, realizados por instituições independentes, denominadas sociedades classificadoras e entidades certificadoras. Com o objetivo de padronizar a produção ou os processos de gestão, os diversos padrões estabelecidos para serem verificados por estas instituições buscam garantir a qualidade e segurança no uso do que é produzido, como se observa a seguir.

Na etapa de seleção de peças, são utilizados dois processos de verificação (CEGN, 2008):

- a classificação, em que as sociedades classificadoras, por meio de regras próprias, avaliam constantemente a produção de peças ou equipamentos ou processos de gestão, de forma a garantir as condições mínimas de funcionamento, qualidade e segurança; e
- a certificação, na qual o cliente estabelece as regras a serem avaliadas e as empresas fornecedoras, após certificadas, devem garantir a manutenção da qualidade ao longo do tempo.

Por isso, dada a afinidade com a segurança, a durabilidade e a confiabilidade que as peças e os equipamentos possuem com a operação das embarcações, o crivo da certificação destas apresenta-se, a princípio, como etapa do processo construtivo menos suscetível a alterações para privilegiar determinados grupos de fabricantes – a exemplo da indústria nacional. E se, por um lado, a dificuldade de certificação de peças e equipamentos fabricados pelas indústrias locais favorece a importação de insumos de mercados internacionais mais desenvolvidos, por outro, a capacidade que certas empresas de navieças possuem para certificar seus produtos determinará sua participação em outros mercados.

Assim, as empresas do setor que não estiverem aptas para atender a tais requisitos de certificação – o que está intimamente relacionado ao capital intelectual acumulado nas firmas – encontrarão dificuldades para prosperar nos mercados nacionais e, principalmente, internacionais de construção naval. E com os problemas enfrentados pelas empresas nacionais do setor de navieças para certificação e classificação dos seus produtos (CEGN, 2008), os gastos necessários para tal habilitação podem diferenciar o posicionamento da empresa no setor de navieças.

### 3 EMPRESAS FORNECEDORAS DE NAVIEÇAS

#### 3.1 Dados gerais do grupo de empresas do Catálogo Navieças

Com o intuito de colaborar com o desenvolvimento do setor de construção naval, a pesquisa em andamento no Ipea tem como objetivo o estudo do perfil das empresas de navieças presentes no Catálogo Navieças. Este foi criado em 2009, em meio ao aquecimento e crescente demanda ao setor de construção naval brasileiro, em iniciativa organizada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) e foi formado a partir das informações de fabricantes e prestadores de serviços relacionados à construção e reparação naval. Seu principal foco é servir como um instrumento de apoio à Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) da Indústria Marítima (ONIP e ABDI, [s.d.]).

Em março de 2011, estavam registradas no Catálogo Navieças 734 empresas. Para identificar inicialmente este grupo e o setor no qual atuam, foram utilizadas as informações disponíveis do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). A partir desta identificação, foi possível obter na Relação Anual de Informações Sociais (Rais) informações sobre 645 empresas, que representam 88% das empresas envolvidas no Catálogo Navieças.<sup>2</sup> Além das informações da Rais, do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), no trabalho principal, serão utilizados dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), com o objetivo de caracterizar este grupo de empresas quanto ao capital intelectual acumulado. Dado o caráter preliminar deste trabalho, serão utilizadas apenas informações contidas na Rais, limitadas a 2010.

Sendo assim, a amostra de 645 empresas com informação na Rais apresentou, em 2010, a seguinte distribuição (tabela 1), segundo o primeiro nível de desagregação das atividades da indústria brasileira.

TABELA 1

**Estratificação das empresas conforme a seção CNAE**

Seção CNAE 2.0	Total	%	Descrição
C	384	52,3	Indústrias de transformação
G	83	11,3	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
M	68	9,3	Atividades profissionais, científicas e técnicas
F	42	5,7	Construção
N	32	4,4	Atividades administrativas e serviços complementares
H	14	1,9	Transporte, armazenagem e correio
J	11	1,5	Informação e comunicação
S	3	0,4	Outras atividades de serviços
Q	2	0,3	Saúde humana e serviços sociais
K	2	0,3	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
P	1	0,1	Educação
U	1	0,1	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais
B	1	0,1	Indústrias extrativas
A	1	0,1	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
Total da amostra	645	87,9	Empresas com informações
–	89	12,1	Sem informações na Rais
<b>Total geral</b>	<b>734</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: ONIP e ABDI ([s.d.]) e Rais/MTE.

A tabela 1 mostra que 52,3% das empresas envolvidas no Catálogo Navieças e que apresentaram informações na Rais são classificadas como indústrias de transformação, seguidas por um menor número de empresas nos

2. As demais 89 empresas não apresentaram informações nessas bases e, por esse motivo, não fazem parte das análises.

setores de comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (11,3%), atividades profissionais, científicas e técnicas (9,3%), construção (5,7%), atividades administrativas e serviços complementares (4,4%). Somente estes cinco setores envolvem 609 empresas da amostra (83,0%).

Ao todo, as 645 empresas da amostra estavam classificadas em 91 atividades econômicas, o que contribui para ilustrar a complexidade e a heterogeneidade que envolve a construção de um navio, fator destacado por autores como Queiroz (2009) e reforçado por De Negri, Kubota e Turchi (2009) e Araujo, Dalcol e Longo (2011).

Para melhor entendimento do setor, buscou-se identificar os aspectos mais relevantes para a construção naval por meio de uma revisão dos estudos disponíveis, conforme a seguir.

O trabalho realizado por Moura (2008) baseou-se na pesquisa *in loco* de 31 estaleiros e atores relacionados,<sup>3</sup> em que empresários, presidentes, diretores e gerentes responderam a um questionário com 232 questões. Realizando entrevistas qualitativas, o foco em campo foi conhecer as particularidades de cada segmento, os principais itens da cadeia de suprimentos de cada área, ouvir dos principais atores da indústria como eles avaliam a competitividade nacional e quais os fatores críticos de sucesso que cada um julga serem necessários para alavancar o crescimento da indústria no cenário nacional e internacional. No trabalho, foram considerados como fornecedores estratégicos aqueles essenciais para garantir ao estaleiro o recebimento da matéria-prima, peça ou componentes no momento necessário para ser utilizado na produção de uma embarcação. Por isso, os estaleiros antecipam suas informações de produção para estes fornecedores. Segundo a pesquisa, a construção naval possui o maior índice de fornecedores considerados estratégicos na sua cadeia de suprimentos.

Weiss e Altmann (2006) apresentaram uma análise sobre os componentes típicos nas embarcações. Para esta avaliação, máquinas, equipamentos e componentes navais foram classificados em nove categorias, e estas, por sua vez, foram classificadas quanto a sua importância para a competitividade da cadeia e quanto ao grau de dificuldade que estes fornecedores teriam para a nacionalização de seus produtos.

No trabalho elaborado pela Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP) (2010), foram selecionados dezenove segmentos com base na sua representatividade na cadeia de valor do setor de petróleo e gás (*upstream offshore*). A partir de análises qualitativas e quantitativas, o trabalho classifica estes segmentos segundo níveis de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), relação custo/benefício para o desenvolvimento nacional e o impacto em suas respectivas classes, entre outros aspectos.

Para identificar os setores metalomecânicos capazes de prover capacidade técnica à construção naval, o estudo de Favarin *et al.* (2008) fez uma seleção dos setores industriais brasileiros a partir de quatro filtros aplicados: inovação, recursos humanos, vantagens comparativas reveladas e representatividade no setor. Além disso, o estudo classificou as partes de cinco tipos de embarcações (rebocadores, de apoio a plataformas, gaseiros, porta-contêiner e petroleiro) segundo os sistemas que participam, identificando aqueles de mais relevância nos custos das respectivas embarcações.

O trabalho apresentado por De Negri, Kubota e Turchi (2009) buscou identificar os determinantes da acumulação de conhecimento para a inovação tecnológica na indústria naval no Brasil. Foram identificados os principais setores fornecedores de peças para navios a partir de dois estudos (Favarin *et al.* 2008; Oliveira, 2007) e uma análise da matriz insumo-produto desenvolvida no próprio trabalho.

Por fim, buscou-se verificar, neste trabalho, na Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE), aqueles segmentos que apresentam relevância nos custos das embarcações. A partir do trabalho do Sinaval (2011), é possível conhecer a estrutura de custos das seguintes embarcações: navios petroleiros, embarcações de apoio PSV e unidade de produção FPSO. Nesse trabalho, observa-se que os itens com mais relevância financeira estão relacionados à estrutura, às máquinas (para propulsão, geração de energia e governo das embarcações) e à eletricidade (quadros elétricos e acessórios e para equipamentos de sinalização, comunicação, navegação e segurança). Ao correlacioná-los àqueles produtos listados no Catálogo Navipeças e às CNAEs dos seus respectivos

---

3. O critério utilizado para a seleção dos estaleiros foi baseado na importância da empresa no seu segmento, medido pelo valor do faturamento, volume de produção e número de funcionários. Também foram realizadas entrevistas com empresas fabricantes de produtos para a cadeia de suprimentos dos quatro segmentos citados anteriormente, empresas de certificação de embarcações, associações de classe e patronal, entre outras.

fornecedores, este trabalho identificou, preliminarmente, aqueles segmentos mais relevantes nos custos para construção das embarcações.

Assim, a partir dos trabalhos citados, foi possível agrupar os aspectos mais relevantes segundo quatro critérios: *i)* importância na cadeia de produção; *ii)* necessidade de inovação; *iii)* importância nos custos de uma embarcação; e *iv)* custo-benefício para o desenvolvimento nacional, conforme mostra o quadro 1.

QUADRO 1

**Aspectos mais relevantes de naviepeças, segundo autores consultados**

Autores	Importância na cadeia produtiva	Necessidade e potencial para investimentos em inovação	Relevância no custo da embarcação	Custo/benefício para desenvolvimento nacional
Moura (2008)	Fornecedores essenciais para o negócio dos estaleiros			
Weiss e Altmann (2006)	Componentes navais típicos quanto à sua prioridade para a competitividade da construção naval			
ONIP (2010)	Influência dos segmentos na cadeia	Matriz de investimentos em P&D		Custo/benefício para desenvolvimento nacional
Favarin <i>et al.</i> (2008)		Primeiro filtro – capacidade inovativa	Principais custos para construção de embarcações	
De Negri, Kubota e Turchi (2009)	Componentes- chave e matriz insumo-produto			
Sinaval (2011)			Estrutura nos custos das embarcações	

Elaboração do autor.

Em cada um dos estudos consultados, foi possível identificar os segmentos CNAEs envolvidos, permitindo verificar a reincidência de citações segundo os quatro critérios anteriormente definidos. A tabela 2 apresenta o resultado deste levantamento, isto é, quantas vezes cada CNAE é citada pelos autores nos trabalhos consultados, agrupados segundo os aspectos relevantes.

TABELA 2

**Matriz de relevância das CNAEs**

CNAEs – descrição	A	B	C	D
207 – Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	—	—	—	X
222 – Fabricação de produtos de material plástico	—	—	—	X
241 – Produção de ferro-gusa e de ferroligas	X	X	X	X
242 – Siderurgia	X	—	X	X
243 – Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura	X	—	X	X
244 – Metalurgia dos metais não ferrosos	X	—	X	X
251 – Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	X	—	—	X
252 – Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras	X	—	—	X
265 – Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	X	X	X	X
271 – Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	X	X	X	X
273 – Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	X	—	—	X
281 – Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	X	X	X	X
282 – Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	X	—	—	X
283 – Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e a pecuária	—	X	—	—
284 – Fabricação de máquinas-ferramenta	—	X	—	—
285 – Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção	—	X	—	—

(Continua)

(Continuação)

CNAEs – descrição	A	B	C	D
292 – Fabricação de caminhões e ônibus	—	X	—	—
293 – Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	—	X	—	—
331 – Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	X	X	—	X
332 – Instalação de máquinas e equipamentos	—	X	—	—

Elaboração do autor.

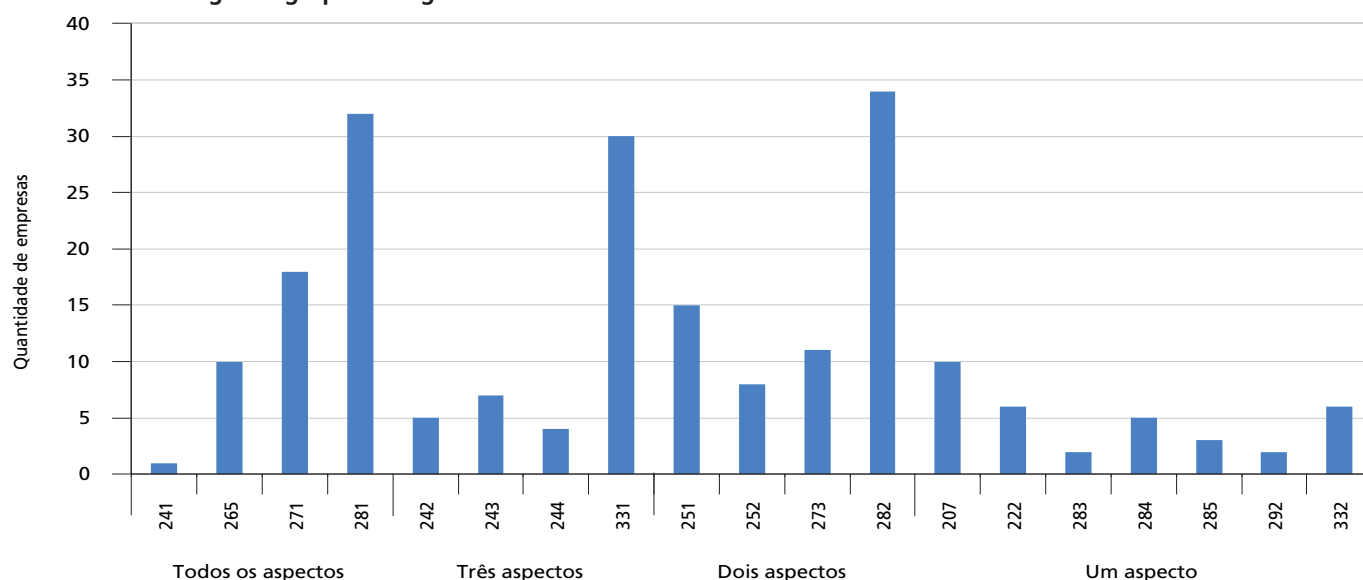
Obs.: A: relevância no custo na embarcação; B: necessidade e potencial para investimentos em inovação; C: custo/benefício para desenvolvimento nacional; e D: importância na cadeia produtiva.

Segundo essa matriz, as CNAEs 241, 265, 271 e 281 apresentaram importância comum em todos os aspectos: custos das embarcações, inovação, importância na cadeia de produção, e são favoráveis para serem desenvolvidas nacionalmente. Outras quatro CNAEs apresentaram importância comum para navieças sob três aspectos: as CNAEs 242, 243, 244 apresentaram como aspectos comuns os custos das embarcações, a importância na cadeia de produção e são favoráveis para serem desenvolvidas nacionalmente, enquanto a CNAE 331 não se apresentou favorável para o desenvolvimento nacional, mas apresentou como terceiro aspecto a relevância quanto os custos nas embarcações.

Outras quatro CNAEs (251, 252, 273 e 282) apresentaram relevância comum quanto aos custos para fabricação de embarcações e importância na cadeia produtiva. As demais mostraram-se relevantes exclusivamente quanto à cadeia produtiva (CNAEs 207 e 222) ou à necessidade e capacidade de inovação (CNAEs 283, 284, 285, 292, 293 e 332).

Entre as vinte CNAEs da tabela 2, apenas a CNAE 293 – fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores – não apresentou empresas relacionadas com o Catálogo Navieças e com informações na Rais. As demais dezenove CNAEs concentraram, em 2010, 32% (209) das empresas da amostra, conforme ilustra o gráfico 1, que mostra a quantidade de empresas por CNAE, agrupadas segundo a quantidade de aspectos relevantes.

GRÁFICO 1

**CNAEs a 3 dígitos agrupados segundo a recorrência de critérios relevantes**

Fonte: ONIP e ABDI ([s.d.]) e Rais/MTE.

Com exceção da atividade 293, em todas as demais atividades econômicas relevantes para a construção de uma embarcação há ao menos uma empresa cadastrada, conforme mostra o gráfico 1. Enquanto as CNAEs 281, 331 e 282 reuniram o maior número de empresas participantes, as CNAEs 241, 283 e 292 apresentaram pouca diversificação de fornecedores. Assim, tal estratificação pode subsidiar, por exemplo, maiores esforços para agregar ao Catálogo Navieças mais empresas associadas às CNAEs pouco diversificadas.

O grande envolvimento das firmas de naviepeças e a complexidade dos insumos e sistemas das embarcações fizeram com que determinados segmentos participassem do processo como atores relevantes para a construção naval, requisitando deles maior capacidade de integração e interação no processo produtivo. Tal fato acrescenta às empresas de naviepeças uma complexidade operacional que requer níveis de qualificação cada vez maiores para conduzir os projetos nos prazos, no tempo e na qualidade desejados.

Por isso, além do conhecimento necessário para desenvolver produtos, as firmas devem acumular capacitações suficientes para atender às normas e a operar e interpretar ferramentas utilizadas na execução de um projeto naval. Estas atividades envolvem, por si só, mais qualificação e tecnificação da mão de obra, que podem ser mensurados pelo grau de instrução dos seus funcionários, conforme se analisa a seguir.

Os dados disponíveis na Rais permitiram avaliar a quantidade de postos de trabalhos ocupados, segundo dois níveis de escolaridade: superior e pós-graduados. Por meio destes dados, observou-se que, em 2010, as 209 empresas associadas a pelo menos uma característica relevante para a construção naval foram responsáveis por empregar 95,8 mil pessoas, o que denota a concentração dos postos de trabalhos em 32,4% das empresas catalogadas, típico em amostras com a presença de empresas de grande porte, conforme mostra a tabela 3.

TABELA 3

**Proporção de empresas catalogadas segundo a relevância para naviepeças e grau de instrução dos empregados**

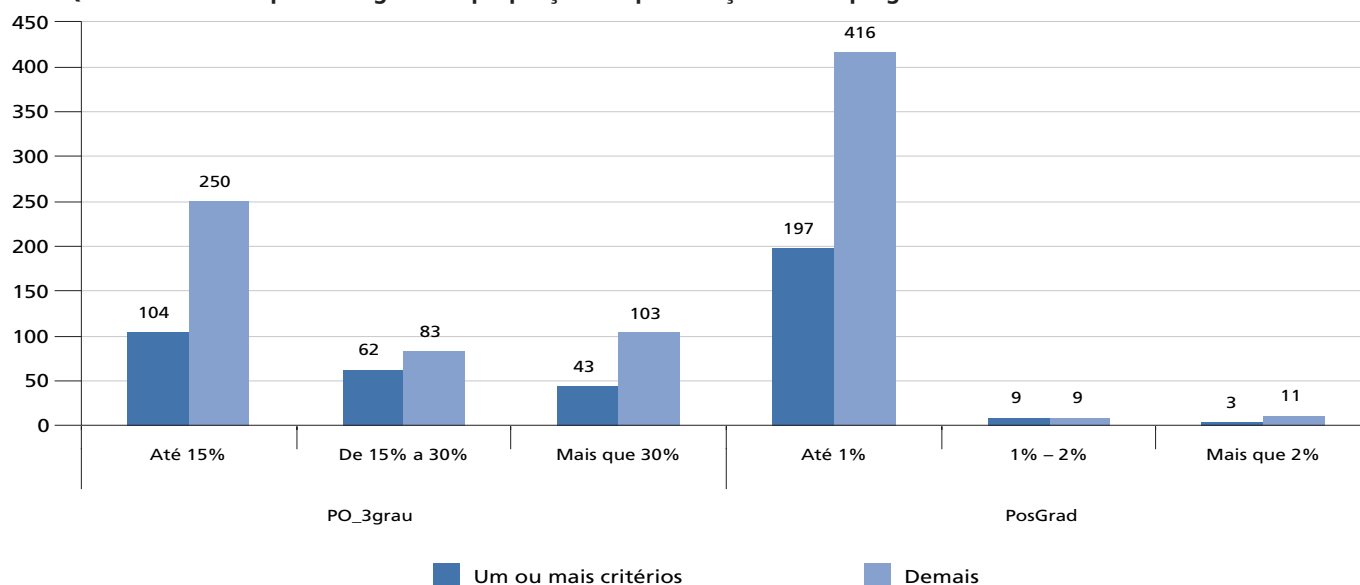
Descrição	Com ao menos uma relevância para naviepeças (%)	Demais empresas (%)	Total (unidades)
Quantidade de empresas catalogadas	32,4	67,6	645
Total de empregados	48,1	51,9	198.941
Empregados com nível superior	52,2	47,8	42.190
Empregados pós-graduados	67,5	32,5	458

Fonte: ONIP e ABDI ([s.d.]) e Rais/MTE.

Uma vez que mais da metade dos empregados com escolaridade de nível superior e de pós-graduação também se concentram nas empresas associadas a pelo menos um tipo de relevância para o setor, estes resultados sugerem uma concentração de pessoal qualificado nestas empresas. Entretanto, estes resultados requerem mais atenção, tendo em vista a diversidade de empresas que compõem o Catálogo Naviepeças.

Para ilustrar tal diversidade, o gráfico 2 mostra a quantidade de empresas segundo a proporção de empregados com nível superior (PO\_3grau) e pós-graduados (PosGrad).

GRÁFICO 2

**Quantidade de empresas segundo a proporção de qualificação dos empregados e critérios relevantes associados**

Fonte: ONIP e ABDI ([s.d.]) e Rais/MTE.

À esquerda do gráfico, percebe-se que 104 empresas associadas a um ou mais critérios relevantes para a construção naval e 250 das demais firmas possuem até 15% dos seus empregados com escolaridade de nível superior (PO\_3grau). Na outra metade, à direita do gráfico, é possível notar que 197 e 416 destas firmas, respectivamente, não possuem mais que 1% do total de empregados pós-graduados (PosGrad). Esta estratificação mostra que grande parte das empresas catalogadas possuem as menores proporções de empregados qualificados.

Outro aspecto que pode contribuir para ilustrar a heterogeneidade da amostra está relacionado ao tamanho das firmas. Uma análise mais detida dos dados mostrou que 17% dos postos de trabalho se concentraram em apenas duas empresas, ambas fornecedoras de materiais e serviços e com ao menos dois tipos de relevâncias para o setor. Entre elas, uma respondeu por 10% de todos os postos de trabalho de nível superior e 35% dos pós-graduados de toda a amostra.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A retomada do setor de construção naval no Brasil se deparou com significativas mudanças em relação ao produto, às tecnologias embarcadas e à produção. Assim como nos países que lideram este mercado, elevados investimentos e incentivos públicos são características para viabilizar este setor.

Uma significativa mudança na construção de navios diz respeito à distribuição dos seus custos: enquanto, no passado, se concentravam na estrutura de aço, atualmente, o intenso uso de tecnologias traz para as tecnologias embarcadas, como equipamentos e sistemas, o maior peso no preço de uma embarcação. Além disso, a importância destas partes para a viabilização e operação de novos negócios tem exigido mais qualidade do mercado.

A recente retomada desse setor de navieças no país resultou na criação de um catálogo de empresas fornecedoras de materiais e serviços. Conforme visto, o Catálogo Navieças envolveu, em 2011, 734 empresas. Dessas, 645 apresentaram informações na Rais e serão objeto do estudo em andamento sobre o capital intelectual destas empresas. Os dados preliminares permitiram observar a heterogeneidade de atividades e capacitação das empresas catalogadas.

Ademais, a partir da revisão, foi possível identificar quatro critérios relevantes para o setor de navieças: importância na cadeia produtiva, inovação, custo nas embarcações e custo/benefício para desenvolvimento nacional. Com base nesta caracterização, vinte atividades econômicas e 209 empresas apresentaram correlação com ao menos um dos critérios relevantes para o setor.

Em 2010, apesar de esse grupo ser formado por apenas 32,4% das firmas da amostra, concentrou cerca da metade do total de postos de trabalho (48%) e de empregados graduados (52%), e grande parte dos pós-graduados empregados (68%). Além desta concentração de postos de trabalho, percebe-se na amostra a presença de empresas que polarizam e se destacam das demais em relação à quantidade de postos de trabalho de nível básico e mais especializados, indicando, mesmo que preliminarmente, certa heterogeneidade da capacidade intelectual das empresas catalogadas.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. O.; DALCOL, P. R. T.; LONGO, W. P. E. A diagnosis of Brazilian shipbuilding industry on the Basis of Methodology for an Analysis of Sectorial Systems of Innovation. **Journal of technology management & innovation**, v. 6, n. 4, p. 21, Nov. 2011.

CEGN – CENTRO DE ESTUDOS EM GESTÃO NAVAL. **Introdução sobre classificação e certificação navais**. [s.l.: s.n.], 2008.

\_\_\_\_\_. **Desafios para o ressurgimento da cadeia de fornecedores navais no Brasil**. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL, 21. Montevideu: CEGN, 18 out. 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/3RNYs9>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C.; TURCHI, L. **Relatório setorial: inovação e a indústria naval no Brasil**. Belo Horizonte: ABDI; Brasília: Ipea, fev. 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/Ul3Ssc>>.

FAVARIN, J. *et al.* **Estratégia para a navieças brasileira: implantação e consolidação de laboratório de gestão de operações e da cadeia de suprimentos da indústria de construção naval**. [s.l.]: CEGN, out. 2008.

FLEISCHER, M. *et al.* **Shipbuilding supply chain integration project**. [s.l.]: ONR, Oct. 1999.

MOURA, D. A. D. **Análise dos principais segmentos da indústria marítima brasileira: estudo das dimensões e dos fatores críticos de sucesso inerentes à sua competitividade**. 2008. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ONIP – ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. **Agenda de competitividade da cadeia produtiva de óleo e gás offshore no Brasil**. Rio de Janeiro: ONIP, ago. 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/ja8NJc>>.

ONIP – ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO; ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Catálogo navieças**. Disponível em: <<http://goo.gl/edNc0a>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

QUEIROZ, A. A. F. S. L. **Projeto de rede de suprimentos: um modelo colaborativo para estruturação da rede de navieças na indústria de construção naval do Brasil**. 2009. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SINAVAL - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL E OFFSHORE. **A demanda do conteúdo local**. In: FÓRUM DE CONTEÚDO LOCAL, 1. Rio de Janeiro, 5 ago. 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/jtl4Lw>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

WEISS, J.; ALTMANN, R. **Cadeia de suprimentos e competitividade da indústria de construção naval**. In: CONGRESSO DA SOBENA, 21. Rio de Janeiro: Sobena, 27 nov. 2006.



# GLOBALIZAÇÃO EM SERVIÇOS TECNOLÓGICOS

Luís Fernando Tironi\*

## 1 INTRODUÇÃO

Os serviços tecnológicos são essenciais ao desenvolvimento dos países, nas suas dimensões econômica, social e ambiental. O seu provimento se dá, de modo articulado, entre agentes nacionais e seus congêneres internacionais, configurando um sistema global. Este artigo coloca em destaque a tendência de globalização destes serviços ofertados no Brasil, a partir da crescente presença no mercado doméstico de empresas provedoras de serviços tecnológicos e afiliadas de empresas e grupos de atuação global.

A gama de atividades que podem ser consideradas como serviço tecnológico é bastante ampla.<sup>1</sup> Este artigo circunscreve em seu escopo metrologia, calibração, ensaios, testes, inspeção, certificação e acreditação, e denomina o agrupamento de serviços tecnológicos. Notar-se-á, ao longo do texto, uma tendência, na esfera da atuação dos prestadores dos serviços tecnológicos, de convergência com serviços ambientais (nota de rodapé nº 1). As atividades consideradas como serviços tecnológicos podem ser realizadas por instituições de ciência e tecnologia (ICTs) e empresas, e como é muito grande a sua interface com a pesquisa científica e tecnológica e de inovação, a qualidade de sua articulação é fundamental para o desempenho do sistema nacional de inovação.

O artigo contém três partes. Na primeira, procura-se justificar a abordagem do tema serviços tecnológicos como um sistema global de inovação. Na segunda parte, lança-se um olhar mais detido para a presença no mercado doméstico de firmas afiliadas de grandes prestadoras de serviços tecnológicos de atuação internacional, referidas como *global players*. Na terceira parte, faz-se uma consideração sobre tendências da demanda por serviços tecnológicos no Brasil. É bastante precária a disponibilidade de dados sobre estes serviços no país, e o artigo se baseia em informações disponíveis em fontes de acesso público.

## 2 SISTEMA GLOBAL DE INOVAÇÃO EM SERVIÇOS TECNOLÓGICOS

O conceito de sistema nacional de inovação é às vezes aplicado também no nível setorial, quando se tem o *sistema setorial de inovação*, e pode ainda ser aplicado no nível mundial, configurando um *sistema global de inovação*. Há um conjunto de atividades relacionadas, como as de serviços tecnológicos, para as quais se pode também aplicar o conceito de *sistema global de inovação*. O uso deste conceito para as atividades aqui consideradas como serviços tecnológicos é também pertinente, tendo-se em vista o modo internacionalmente articulado como se dá o seu provimento.

O conceito de sistema global de inovação é também adequadamente aplicável a serviços tecnológicos devido ao caráter internacional dos padrões e das normas técnicas, de que são exemplos: o Sistema Internacional de Unidades (SI), os acordos de reconhecimento mútuos, como o International Accreditation Forum (IAF), o International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e o Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC). Desde o princípio, o caráter internacional dos padrões e das normas técnicas responde às necessidades

---

\* Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. O questionário da pesquisa ainda em desenvolvimento pelo Ipea, pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para mapeamento das infraestruturas de pesquisa contempla os serviços tecnocientíficos, que compõem o conjunto maior dos serviços tecnológicos: acesso a banco de células, microrganismos, entre outros, análises de materiais e análises de propriedades físico químicas, consultoria e assessoria tecnocientífica, desenvolvimento de produtos e processos, exames laboratoriais, metrologia, calibração, ensaios, testes, inspeção, certificação e acreditação, informação científica e tecnológica, manutenção de equipamentos científicos, serviços ambientais, *Scale up* (escalonamento). O escopo de serviços tecnológicos poderia ser ainda fortemente ampliado com a inclusão de serviços de tecnologia da informação e comunicação (TICs), o que não é objetivo deste artigo.

do comércio. Com a internacionalização dos sistemas produtivos, das cadeias produtivas e das cadeias de valor, aumenta a importância dos padrões e das normas para o comércio e o desenvolvimento. Na sua mais recente manifestação, o caráter globalizante destes decorre da conotação internacional das atividades voltadas para a sustentabilidade ambiental.

O uso do conceito sistema global de inovação aos serviços tecnológicos, com o escopo adotado neste artigo, justifica-se não apenas devido às articulações internacionais dos sistemas institucionais, como em razão da existência dos acordos de reconhecimento de certificações entre nações, que são apropriados por causa da presença de organizações empresariais ou não empresariais em muitos países. Estas organizações atuam em dezenas de países, em todos os continentes, abrangendo atividades desde as mais antigas, como as sociedades de classificação marítima, que remontam ao século XVIII,<sup>2</sup> até as mais recentes, atuantes no campo da sustentabilidade ambiental e contam com o suporte de instalações laboratoriais localizadas nos diversos países em que atuam.

As nações guardam posições diferenciadas neste cenário de globalização. As mais maduras industrialmente apresentam condições para sustentarem um grau de liderança, podendo, por exemplo, serem “geradoras” de normas. Atuam, inclusive, para que outras nações as adotem.<sup>3</sup> Nações com desenvolvimento produtivo, em particular industrial, não tão avançado, buscam manter sua individualidade e autonomia, mas basicamente seguem padrões e normas das nações tecnologicamente maduras, mesmo porque suas estruturas produtivas contam com a presença de significativas empresas de origem estrangeira.

A situação brasileira é a de uma nação possuidora de uma estrutura produtiva diversificada que, ainda que tenha estruturado um sistema de normalização, certificação e acreditação, seus procedimentos nestes campos são basicamente seguidores dos procedimentos das economias industrial e tecnologicamente mais maduras. Estas atividades e as demais relacionadas são constituídas de forma consistente, e são estruturadas segundo um sistema institucionalizado, o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

A dinâmica do sistema global de inovação em serviços tecnológicos pode ser captada pelo movimento de fusões e aquisições entre firmas, a partir de informações coletadas junto a veículos de divulgação especializados. O cenário observado sugere um dinamismo que supera a intensa atividade econômica dos próprios setores usuários dos serviços, entre os quais se destacam, pela importância para a situação brasileira, os de *commodities* minerais e agrícolas e os de interesse para a sustentabilidade ambiental. A seguir são apresentados alguns registros de fusões e aquisições mundiais colhidas para o período dos últimos doze meses (na sua maior parte) até janeiro de 2014.

O Temple Group, com sede em Londres, adquiriu, em dezembro de 2013, a Ecology Consultancy, passando a integrar o grupo das trinta maiores consultoras ambientais no Reino Unido. A aquisição da firma especializada em ecologia terrestre deve proporcionar ao Temple Group a possibilidade de ampliar suas ofertas de avaliação de impacto ambiental, particularmente em grandes projetos de infraestrutura (Temple..., 2013).

A fusão entre a empresa americana de engenharia Jacobs Engineering Group e a Sinclair Knighth Merz, sediada em Sidney, foi concluída e aguardava a aprovação da corte australiana. A Sinclair Knighth Merz, com 6.900 colaboradores na Austrália e de propriedade dos empregados foi adquirida por A\$ 1,3 bilhão (L\$ 767 milhões). No Brasil, a SKM desenvolve projetos com a empresa brasileira Vale do Rio Doce no setor de mineração (Jacobs..., 2013).

A Santec, firma canadense de consultoria, engenharia e projetos, adquiriu participação de 25% na consultoria ambiental Cambria Gordon. Com base no Canadá e com 350 colaboradores, a firma adquirida reforçará a capacidade da Santec em serviços de avaliação ambiental e pesquisa em gestão de *habitat* na British Columbia. Com isso, aumentam as oportunidades da Cambria se envolver em projetos de grande escala (Two..., 2013).

O grupo Bureau Veritas (BV) adquiriu a firma canadense de serviços de análises Maxxam Analytics International Corporation por C\$ 650 milhões (L\$ 364 milhões). A compra expande de trezentos para 2.800

---

2. Em 1764, foi publicado o Register of Ships pelo Lloyd's Register; o Bureau Veritas (BV) fundado em 1828; em 1861, o Registro Italiano Navale (Rina); em 1862, o American Bureau of Shipping (ABS); em 1867, foi formado o Germanischer Lloyd (GL); em 1869, o Nippon Kaiji Niokai (ClassNK); e, em 1982, a Sociedade Classificadora de Registro Brasileiro de Navios e Aeronaves (RBNA).

3. Nesse sentido, o Japão atua junto aos países vizinhos em uma ação que envolve transferência de tecnologia e ajuda financeira (Hidetaka, 2007).

o número de colaboradores da BV no Canadá e adiciona ao grupo cinquenta laboratórios e centros de serviços. A Maxxam é uma das líderes canadenses em serviços de análise ambiental, com presença em todo o território (Maxxam Analytics, 2013). A AMEC fez oferta de US\$ 3,2 bilhões para aquisição da empresa de engenharia e construção Foster Weller, atuante em petróleo e gás. O negócio proporciona significativas sinergias e considerável ganho para o grupo de engenharia listado na bolsa de Londres (AMEC..., 2014).

O Intertek Group, provedor de soluções para qualidade e segurança, que atende um amplo espectro de indústrias em todo o mundo, adquiriu a Metoc, em 2010, empresa do segmento de engenharia e consultoria ambiental marinha e aquática, possibilitando atender a infraestrutura de toda a cadeia de suprimentos do segmento. Em 2013, a Intertek completou a aquisição do Architectural Testing, Inc. (ATI), uma das maiores empresas de testes e certificação de produtos para edificações dos Estados Unidos, com a aprovação da transação pelos entes reguladores. A Intertek conta com uma rede de mais de mil laboratórios e escritórios e 36 mil colaboradores em mais de cem países (Metoc..., 2013; Intertek, 2013; 2014).

### 3 GLOBAL PLAYERS NO MERCADO DOMÉSTICO

Às empresas ou aos grupos de empresas atuantes em serviços tecnológicos e atividades relacionadas, algumas centenárias, com presença em todos os continentes, com milhares de colaboradores, refere-se este texto como *global players*. A sua presença no mercado doméstico brasileiro acentuou-se na última década, inclusive pelas aquisições de firmas atuantes em áreas relacionadas, como laboratórios. A sua presença no Brasil é um fato relevante para o provimento dos serviços tecnológicos, no contexto de inserção da economia brasileira na economia internacional.

O crescimento da presença de *global players* responde às tendências recentes da economia brasileira: expansão da produção e das exportações de *commodities* agrícolas e minerais; novas fronteiras de crescimento econômico, como petróleo e gás; infraestrutura e novas energias; internacionalização das cadeias produtivas; crescente demanda por serviços de maior conteúdo tecnológico, como a eletroeletrônica e as telecomunicações; e crescente presença de empresas estrangeiras no mercado doméstico.<sup>4</sup> A localização de seus escritórios é um indicativo das suas motivações, em localidades que se caracterizam como polos de produção e de posição logística importante.

Os grandes prestadores de serviços tecnológicos apresentam diversificação *vertical* e *horizontal*. A diversificação vertical compreende a prestação de serviços que abrangem as diversas etapas do processo, da certificação de produtos que envolvem análises e testes laboratoriais e acreditação, à consultoria em processos e sistemas. A diversificação horizontal se refere à sua variedade setorial, como agricultura e alimentos, automotivo, produtos químicos, construção, bens de consumo e varejo, energia, finanças, manufatura industrial, ciências biológicas, logística, mineração, petróleo e gás, setor público, ou a variedade temática de sua atuação, como meio ambiente, saúde e segurança, gerenciamento de risco, sustentabilidade, comércio, treinamento.

As *global players* detêm uma posição privilegiada para explorar as interfaces entre serviços tecnológicos e inovação. Combinam as suas atividades de teste, inspeção e certificação com a consultoria e a pesquisa científica e tecnológica. Atuam, por exemplo, em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em nanotecnologia, segmento para o qual a regulamentação (aspectos sanitários e segurança) ainda está sendo desenvolvida, mesmo nos países centrais. Exploram toda a cadeia de valor dos serviços tecnológicos, desde avaliação de conformidade até a oferta de soluções tecnológicas e empresariais. Como prestadoras de serviços voltados para realidades diversas em termos globais, por si só estão em uma posição privilegiada para inovar.

Atuam no Brasil, na prestação de serviços tecnológicos, entre outras, as *global players* citadas a seguir.

A Bureau Veritas, fundada em 1828 na Antuérpia para atuar em seguros marítimos, está presente no Brasil

---

4. Pesquisa da consultoria Ernest & Young divulgada pela revista Exame revelou que cerca de 350 empresas brasileiras foram vendidas total ou parcialmente entre 2007 e 2013. As aquisições movimentaram US\$ 390 bilhões, um recorde histórico, apontou o estudo (conforme artigo de Daniela Barbosa, publicado na revista Exame. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/350-empresas-brasileiras-foram-vendidas-para-estrangeiros>>).

há mais de oitenta anos. Desde o final da década de 1970, atuando na área de petróleo e gás, recentemente adquiriu a americana TH Hill, única detentora do padrão internacional de normas para ferramentas de perfuração (Bureau..., 2012).

A UL, empresa com 118 anos de existência e mais de 10 mil funcionários atuando em mais de cem países, que adquiriu a Testtech Laboratórios de Avaliação da Conformidade, Ltda.<sup>5</sup>

A Société Générale de Surveillance (SGSs), empresa fundada em 1878, atua em inspeção, verificação, testes e certificação, com mais de 75 mil funcionários, operando uma rede com mais de 1.500 escritórios e laboratórios no mundo todo (SGS, [s.d.]), e adquiriu a Gravena – Pesquisa, Consultoria e Treinamento Agrícola Ltda. Esta tem sede em São Paulo, possui cerca de 120 especialistas e gerou receitas, em 2011, acima de R\$ 8 milhões (SGS, 2012).

A Intertek, existente há mais de 128 anos, com mais de 35 mil pessoas e localidades em mais de cem países (Intertek, [s.d.]).

A TÜV Rheinland, que iniciou suas atividades no Brasil em 2000, atua em mais de cinquenta países (Tüv Rheinland, [s.d.]a) e é a quarta maior certificadora do mundo. No Brasil, atingiu, em 2011, a marca de 2 mil empregados, após as aquisições da Geris Engenharia e Serviços, da União Certificadora da Indústria Elétrica Eletrônica (UCIEE) – que fora criada, em 1991, por iniciativa da Associação Brasileira da Indústria Eletro Eletrônica (ABINEE), com o apoio de associações empresariais, órgãos públicos e empresas estatais –, da Orplan Inspeções e da Ductor Implantação de Projetos S.A.

Acreditada pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), do Ministério das Comunicações (MC), e pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), a TÜV Rheinland do Brasil tem forte atuação junto aos setores de telecomunicações, tecnologia da informação (TI), eletrodomésticos, máquinas, equipamentos de proteção individual (EPIs), produtos médicos, produtos mecânicos de recreação e domésticos, produtos alimentícios, indústria automobilística e de autopeças e entretenimento, entre outros. Possui cerca de 6 mil certificações ativas, atendendo a mais de 1.500 clientes.

A TÜV Rheinland do Brasil, em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) inaugurou, no início de 2006, no laboratório deste instituto em São José dos Campos, uma área de testes para eletrodomésticos, segurança de equipamentos de informática, áudio, vídeo e dispositivos eletromédicos. A unidade instalada no INPE complementa o trabalho de testes do grupo realizado no laboratório da UCIEE, em São Paulo. Um diferencial do laboratório de São José dos Campos é que, em todas as áreas, o próprio grupo é órgão acreditador (TÜV Rheinland, [s.d.]b).

A TÜV Rheinland do Brasil atuará como certificadora de produtos e sistemas do Laboratório de Ensaios e Segurança Funcional do Brasil, instalado na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), em São Leopoldo (RS). O laboratório, um investimento de R\$ 4 milhões, com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), tem como foco a certificação de segurança *safety integrity level* (SIL) para produtos de fornecedores do segmento de petróleo e gás. O laboratório conta com a certificadora TÜV para treinamento de profissionais para a certificação tanto de produtos quanto de sistemas.

O Laboratório de Ensaios e Segurança Funcional do Brasil faz parte do Instituto Tecnológico em Ensaios e Segurança Funcional (ITT) Fuse, criado por iniciativa da ABINEE, que também fará certificação de malhas de controle, tendo como clientes empresas usuárias deste tipo de sistema. O laboratório deverá ainda integrar o programa Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), nos componentes serviços tecnológicos e extensão tecnológica. As instalações estão em consonância com o acordo de cooperação tecnológica que a Altus, empresa gaúcha, possui com a Petrobras (Neves, 2012).

As parcerias da TÜV com agentes nacionais como o INPE e com o ITT Fuse ilustram as possibilidades de cooperação entre agentes do sistema de metrologia e certificação. Por meio da parceria com o INPE, um

---

5. Para mais informações, verificar em: <<http://www.testtech.com.br/>>. Acesso em: 12 set. 2013.

ente estatal, a TÜV complementa os ensaios de seus laboratórios com os da UCIEE. Em outra parceria, a TÜV provê certificação aos produtos e serviços do laboratório de ensaios do ITT Fuse e treina profissionais para a certificação tanto de produtos quanto de sistemas.

A Arysta LifeScience do Brasil Indústria Química e Agropecuária Ltda, localizada no estado de São Paulo, atuando há mais de quarenta anos no Brasil, é uma empresa pertencente a Arysta LifeScience, sediada em Tóquio, no Japão. A Arysta LifeScience está presente em mais de 125 países em todo o mundo e é a maior empresa privada do mundo no mercado de proteção de plantas e ciências da vida, com faturamento global de US\$ 1,6 bilhão em 2011. No Brasil, a Arysta LifeScience conta com cerca de uma centena de representantes técnicos nas principais regiões agrícolas do país, e atua nos mercados de soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, hortaliças, frutas e pastagem (Arysta LifeScience, [s.d.]).

A Arysta LifeScience do Brasil é um dos 35 laboratórios possuidores do Certificado de Reconhecimento da Conformidade aos Princípios das Boas Práticas de Laboratórios, concedido pelo INMETRO, o qual por sua vez detém a adesão plena aos atos da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) para os princípios das Boas Práticas de Laboratórios (BPLs) relacionados ao sistema de aceitação mútua de dados (Mutual Acceptance of Data – MAD) englobando os produtos agrotóxicos, seus componentes e afins e produtos químicos industriais.<sup>6</sup>

A Bioagri, criada há vinte anos, é o maior grupo de laboratórios analíticos privados da América Latina em seu segmento. É constituído por dezesseis unidades assim localizadas: Piracicaba (SP), São Paulo (SP), Paulínia (SP), Charqueada (SP), Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Uberlândia (MG), Curitiba (PR), Brasília (DF), Vitória (ES), Canoas (RS), Parauapebas (PA), Salvador (BA) e Recife (RE). Conta com cerca de 15 mil m<sup>2</sup> de laboratórios e mais de mil colaboradores.

A Bioagri faz parte do grupo Mérieux NutriSciences, líder mundial em análises em alimentos e um dos maiores laboratórios do mundo. Com sede nos Estados Unidos e mais de quarenta anos de experiência, conta com mais de sessenta laboratórios no mundo e está presente em dezesseis países. Compreende três unidades de negócios – Silliker (segurança e qualidade dos alimentos), Biofortis (inovação em nutrição) e Bioagri (laboratório analítico). A Mérieux NutriSciences faz parte do Institut Mérieux, fundado a mais de cem anos (1897), presente em mais de 150 países, com presença direta em quarenta países por meio de vinte unidades e treze centros de P&D, com mais de 10 mil colaboradores (Bioagri, [s.d.]).

A Pöyry é uma companhia internacional de origem finlandesa, de consultoria e engenharia com tradição de atuação no setor de papel e celulose. Atua no Brasil desde 1974 e conta com uma subsidiária desde 1999, com cerca de 850 empregados atualmente (ANP..., 2014). Esta companhia atua globalmente por meio de uma rede de escritórios locais, em que emprega cerca de 6.500 especialistas. Em 2013, ela gerou um valor de vendas líquidas de EU\$ 650 milhões, sendo cotada na NASDAQ OMX Helsinki. O seu foco de atuação é a geração, transmissão e distribuição de energia, indústria florestal, química e biorrefinaria, mineração e metais, transporte, água e construção (Pöyry, 2013).

Em 2010, a Pöyry comprou 60% da Silviconsult, empresa que, nesse ano, era a segunda maior no segmento de negócios florestais do Brasil. Em 2014, a Pöyry exerceu o direito de compra dos 40% restantes da Silviconsult. O escopo da atuação da Pöyry Silviconsult é assim descrito:

A Pöyry Silviconsult disponibiliza soluções para as empresas de base florestal fazerem frente aos principais desafios que se apresentam atualmente: intensificação da competição global, restrições energéticas, mudanças climáticas e demandas socioambientais. Além disso, os produtos e soluções de área de gestão socioambiental aplicam-se a todos os empreendimentos que fazem usos extensivos de recursos naturais como: agronegócio em geral, geração de energia e mineração (Painel Florestal, [s.d.]).

A certificação florestal é voluntária, sendo que das doze principais certificadoras florestais atuando no Brasil, dez eram estrangeiras.<sup>7</sup>

6. Disponível em: <[http://www.inmetro.gov.br/monitoramento\\_BPL/certificados/docs/BPL0032.pdf](http://www.inmetro.gov.br/monitoramento_BPL/certificados/docs/BPL0032.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

7. Para mais informações, verificar em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/>>.

No contexto da sustentabilidade ambiental, e referido ao mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), previsto no Protocolo de Kyoto, a validação dos projetos aptos a auferirem o Certificado de Redução de Emissões (CRE) (de carbono) é realizada por agentes denominados entidades nacionais designadas (ENDs). As ENDs são acreditadas pelo conselho executivo e pela Conferência das Partes (COP/MOP), instâncias da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima ou Convenção do Clima. A confirmação da validação no Brasil é prerrogativa da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Entre as *global players* com filiais no Brasil antes mencionadas, são ENDs a TÜV Rheinland, a SGS e a BVCH (Bureau Veritas). A Aenor, de origem espanhola, também atua no Brasil. Consultas adicionais poderão identificar outras ENDs atuantes no Brasil e se há alguma de origem brasileira.

#### 4 TENDÊNCIAS DA DEMANDA POR SERVIÇOS TECNOLÓGICOS NO BRASIL

A oferta de serviços tecnológicos se dá à base de procedimentos de mercado, no qual atuam provedores públicos e privados, nacionais e estrangeiros. Em ambiente de competição, o custo, o prazo, e a qualidade dos serviços prestados são fundamentais. A certificação por organismo acreditado também conta bastante, como constatou a Pesquisa de Satisfação dos Clientes de Organismos de Avaliação da Conformidade (DPLAD/DGCOR INMETRO) (Lobo, 2013).

A demanda por serviços tecnológicos no Brasil evolui impulsionada, além dos tradicionais requerimentos do sistema econômico, e do ajuste aos padrões internacionais, especialmente em normatização e certificação,<sup>8</sup> pela crescente demanda da sociedade por bens que garantam boas condições sanitárias, saúde, segurança e sustentabilidade ambiental. As novas tecnologias como as de informação e comunicação,<sup>9</sup> novos materiais, biotecnologia, nanotecnologia, novas fontes energéticas etc. acrescem a demanda por serviços tecnológicos. As políticas públicas ecoam as demandas da sociedade e amplificam a demanda por estes serviços.

A dinâmica da evolução da demanda por serviços tecnológicos nos últimos anos tem como principal fator de explicação as políticas públicas, motivadas e impulsionadas por demandas sociais, como a regulamentação em áreas como saúde pública e sustentabilidade ambiental. São exemplos de demanda por serviços tecnológicos motivados por políticas públicas: empresas credenciadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) para certificação de conteúdo local em projetos de petróleo e gás.<sup>10</sup>

Dados do INMETRO ilustram aquela tendência de expansão da demanda por serviços tecnológicos: o quantitativo dos programas compulsórios de avaliação de conformidade (PAC) concluídos, em implantação e implantados aumentou de dezenove, em 1999, para 69, em 2006, e para 197, em 2013. Nestes dois períodos, a média anual foi de 46,6 e 133,1 respectivamente. Para os programas voluntários, a média anual foi de 1,9 e 29,4, respectivamente, nos dois períodos (Lobo, 2013).

O Comitê Brasileiro de Regulamentação (CBR), instância de coordenação e difusão de critérios e procedimentos para a regulamentação, criada no âmbito do SINMETRO, conta com 24 participantes: MCTI, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério da Justiça (MJ), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), Anatel, Agência Espacial Brasileira (AEB), Agência Nacional de Águas (ANA), ANP, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Ministério da Educação (MEC), Ministério da Defesa (MD), MC, Ministério das Cidades (MCidades), Ministério do

8. Como os acordos em torno das normas técnicas e da certificação – conduzidos pelo INMETRO –, sistemas de certificações como o Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor) – brasileiro – e os Forest Stewardship Council (FSC) e Program for the Endorsement of the Forest Certification Schemes (PEFC) – internacionais –, e o sistema Registration Evaluation Authorisation Chemicals (REACH) – União Europeia.

9. Das treze certificadoras designadas pela Anatel (organismos de certificação designados – OCDs) e acreditadas junto ao INMETRO, dez são nacionais, sendo que, destas, oito são .org.

10. De quatorze empresas credenciadas, quatro são *global players* – pode não ser o número exato de credenciadas pela ANP.

Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Casa Civil da Presidência da República (Casa Civil), Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) (CBR, [s.d.]). O INMETRO é a secretaria executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) e também do SINMETRO.

Nos regulamentos, são estabelecidas as normativas e estruturados os sistemas nacionais que assegurarão seu cumprimento, o que se faz de modo internacionalmente articulado. Às atividades que de longa data requeriam o concurso de serviços tecnológicos vêm crescentemente sendo agregadas novas áreas de conhecimento ou temas científicos e tecnológicos, como a nanotecnologia e a biotecnologia. A atuação nestes campos requer competências de fronteira do conhecimento científico e tecnológico.

Infraestruturas vocacionadas para o provimento de serviços tecnológicos têm a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação no escopo de suas atividades. Esta configuração é proveitosa porque contribui para a atualização científica e tecnológica dos serviços tecnológicos ofertados. Assim, os provedores destes serviços buscam se antecipar ao mercado e assegurar que as condições para as inovações sejam trazidas ao mercado respaldadas pelas normas técnicas e outros requisitos normativos.

A interação entre os ambientes de ensino e pesquisas acadêmicas e tecnológicas e os agentes produtivos é um importante fator determinante do desempenho do sistema de inovação. Os serviços tecnológicos, desenvolvidos e estabelecidos em função de necessidades comerciais e regulatórias do sistema econômico, contribuem enormemente para aquela interação. A prestação de serviços tecnológicos se organiza como estrutura de interface entre a pesquisa científica e tecnológica e as atividades de produção e comercialização de bens e serviços.

## 5 POLÍTICAS PÚBLICAS EM SERVIÇOS TECNOLÓGICOS

A política governamental brasileira voltada para o provimento dos serviços tecnológicos pode ser apreciada, guardados os limites de escopo adotados neste artigo, segundo dois movimentos: *i)* o fortalecimento do SINMETRO, com o seu organismo executivo, o INMETRO; e *ii)* a consolidação do SIBRATEC, criado em 2007. O fortalecimento do SINMETRO tem se dado pela ampliação e consolidação das competências do INMETRO, como se constata em relação às questões internacionais<sup>11</sup> e à pesquisa tecnológica, como denota a inclusão do termo *tecnologia* na sua denominação, em 2011.<sup>12</sup>

O SIBRATEC, instituído em 21 de novembro de 2007, foi criado para apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional, por meio da promoção de atividades de: *i)* pesquisa e desenvolvimento de processos, produtos ou serviços voltados para a inovação; e *ii)* prestação de serviços tecnológicos, de extensão e assistência tecnológica e de transferência de tecnologia. A implantação do SIBRATEC vem se dando segundo a estratégia de constituição de redes dos agentes (cerca de quatrocentos) para inovação, serviços tecnológicos e extensão tecnológica. Também apoiam o SIBRATEC a FINEP, assim como o Cartão BNDES.

Um desafio aos laboratórios pertencentes ao SIBRATEC é o regime legal a que estão sujeitos, na sua maior parte ligados a ICTs públicas. Isto impõe restrições à agilidade administrativa e limita o seu desenvolvimento. A competitividade é inerente à atividade de prestação de serviços tecnológicos, da qual se espera obter uma parcela significativa da receita dos agentes. Uma percepção a ser confirmada por investigações mais aprofundadas poderia sugerir que o SIBRATEC tende a evoluir como uma ação voltada preferencialmente para o desenvolvimento de empresas de médio e pequeno porte.

11. Tem como ponto focal no país as questões relativas a barreiras técnicas ao comércio. Mas o fortalecimento do INMETRO se estende a outras áreas, como o seu poder normativo e sua estruturação organizacional.

12. O atual nome do INMETRO, autarquia vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), criado pela Lei nº 5.966, de 1973, foi definido pela Lei nº 12.545, de 2011.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente presença no país de prestadoras globais de serviços tecnológicos é uma tendência que deve ser considerada na formulação das políticas nacionais de desenvolvimento. Esta tendência corresponde à dinâmica do cenário mundial de consolidação de provedores de serviços tecnológicos em grandes organizações, via fusões e aquisições.

A prestação de serviços tecnológicos demanda a utilização de infraestrutura laboratorial, predispondo seus provedores a parcerias entre si, sejam entidades privadas, sejam públicas, eventualmente por meio de aluguel ou de arrendamento de instalações. Organizações globais atuantes no mercado doméstico poderão impulsionar esta prática.

Em um cenário de globalização econômica e regulatória, a presença no país de provedores globais de serviços tecnológicos pode ser vista como vantagem competitiva para a grande empresa exportadora, pelo acesso a um maior número de provedores. Em contrapartida, cabe à política governamental fortalecer os prestadores nacionais de serviços tecnológicos, em apoio ao desenvolvimento das médias, pequenas e micro empresas.

### REFERÊNCIAS

- AMEC to acquire Foster Wheeler. **Environment analyst**, 15 Jan. 2014. Disponível em: <<http://environment-analyst.com/6319/amec-to-acquire-foster-wheeler>>.
- ANP: produção de petróleo sobe 3,6% em fevereiro. **Valor econômico**, p. B47, 7 abr. 2014.
- ARYSTA LIFESCIENCE. **Sobre a Arysta**. [s.l.]: Arysta Lifescience, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/jlkgGe>>. Acesso em: 7 out. 2013.
- CBR – COMITÊ BRASILEIRO DE REGULAMENTAÇÃO. **Relação dos representantes**. Rio de Janeiro: CBR, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/iA49pa>>.
- BIOAGRI. Bioagri – Mérieux NutriSciences Company. **Bioagri**, Brasil, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/75MEYm>>. Acesso em: 14 out. 2013.
- BUREAU Veritas acquire TH Hill e ganha *expertise* em ferramentas de perfuração. **Petronotícias**, 10 abr. 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/V5i0Mp>>. Acesso em: 23 set. 2013.
- INTERTEK acquires architectural testing, Inc. (ATI). **Intertek**, 26 Dec. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/R7xLSl>>.
- INTERTEK microbiology laboratory achieves bio-safety level 2. **Intertek**, 20 Feb. 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/mluq4X>>.
- INTERTEK. About us. **Intertek**, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/EuQSx0>>. Acesso em: 12 set. 2013.
- JACOBS completes merger with SKM. **Environment analyst**, 13 Dec. 2013. Disponível em: <<http://environment-analyst.com/6244/jacobs-completes-merger-with-skm>>.
- HIDETAKA, Y. Global competition and technology standards: Japan's Quest for Techno-Regionalism. **Journal of East Asian Studies**, n. 7, p. 439-468, 2007.
- LOBO, A. A. Contribuição do INMETRO para a segurança de brinquedos. In: CONGRESSO EXPONORMA, 7., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 30 out. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/bIykym>>.
- MAXXAM ANALYTICS. **Maxxam techtalks**. Mississauga: Maxxam Analytics, Feb. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/9AVQXg>>.
- METOC thrives under Intertek umbrella. **Environment analyst**, 15 Mar. 2013. Disponível em: <<http://environment-analyst.com/5445>>.
- NEVES, G. Unisinos: laboratório focado em P&G. **Baguete**, 26 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.baguete.com.br/noticias/26/06/2012/unisinos-laboratorio-focado-em-pg>>.
- PAINEL FLORESTAL. **Pöyry Silviconsult**. Botucatu: Paine Florestal, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/JJoEOe>>. Acesso em: 7 abr. 2014.
- PÖYRY. Pöyry in brief. **Pöyry**, Jaakonkatu, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/RDYgyl>>. Acesso em: 7 abr. 2014.

SGS acquires Gravena, Brazil. **SGS**, 5 July 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/idNfH1>>. Acesso em: 7 out. 2013.

SGS – SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE SURVEILLANCE. A SGS de forma resumida. **SGS**, Barueri, [s.d.]. Disponível em: <<http://goo.gl/yRu7wx>>. Acesso em: 12 set. 2013.

TEMPLE Group acquires the Ecology Consultancy. **Environment analyst**, 11 Dec. 2013. Disponível em: <<http://environment-analyst.com/6227/temple-group-acquires-the-ecology-consultancy>>.

TÜV RHEINLAND. Laboratórios. **TÜV**, São Paulo, [s.d.]a. Disponível em: <<http://goo.gl/b2nMcg>>. Acesso em: 12 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Histórico. **TÜV**, São Paulo, [s.d.]b. Disponível em: <<http://goo.gl/MGkmEs>>. Acesso em: 12 set. 2013.

TWO environmental acquisitions for Stantec. **Environment analyst**, 17 Dec. 2013. Disponível em: <<http://environment-analyst.com/6259/two-environmental-acquisitions-for-stantec>>.





## EDITORIAL

### Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

### Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

### Revisão

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Laeticia Jensen Eble

Leonardo Moreira de Souza

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Barbara Pimentel (estagiária)

Jessyka Mendes Carvalho Vasquez (estagiária)

Karen Aparecida Rosa (estagiária)

Tauânara Monteiro Ribeiro da Silva (estagiária)

### Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira Araujo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Diego André Souza Santos

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

### Capa

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

### Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

### Livraria

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3315 5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)







### **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Secretaria de  
Assuntos Estratégicos