



XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007

Aprendizagem tecnológica e relação usuário-fornecedor em grandes projetos *offshore*: o caso da P-51

Tosi Furtado, André
Instituto de Geociências - Brasil
furtado@ige.unicamp.br

Garcia Ribeiro, Casio
cassio@ige.unicamp.br

Resumo

A Petrobras, em seus empreendimentos *offshore* licitados recentemente, tem demonstrado um esforço para desempacotar e redirecionar ao mercado doméstico suas compras. Assim, sobretudo a partir do início do governo Lula, percebe-se a emergência de uma nova estratégia de compras por parte da operadora nacional para seus empreendimentos de exploração e produção de petróleo nas bacias marítimas brasileiras. O objetivo deste artigo é analisar essa guinada recente na política de compras da Petrobras, elucidando as principais características dessa inflexão, como a aprendizagem tecnológica e a divisão de tarefas entre a Petrobras e seus fornecedores. Para tanto, este estudo se apóia na literatura sobre aprendizagem tecnológica, destacando suas principais modalidades. Além disso, apresenta uma caracterização da indústria do petróleo e gás natural, enfatizando seu dinamismo tecnológico e a relação que mantém com a indústria para-petroleira, de modo a embasar o estudo do caso brasileiro. A trajetória histórica da política de compras da Petrobras também é apresentada neste artigo, com ênfase no período recente. Essa análise acerca da evolução da política de compras da Petrobras se apóia em teses, dissertações e artigos sobre o assunto, bem como, estatísticas e relatórios de entidades privadas e governamentais. A nova política de compras da estatal brasileira é analisada a partir do caso da plataforma P-51. As informações necessárias para compreender melhor esse empreendimento foram coletadas por meio de entrevistas junto a funcionários de entidades vinculadas à indústria brasileira do petróleo (quais sejam, IBP e

ONIP) e da própria Petrobras. Os resultados parciais da pesquisa dão conta que a maior parte da capacidade inovativa (pesquisa e desenvolvimento e engenharia básica) está localizada na Petrobras, o que representa um sério obstáculo para uma participação mais efetiva e dinâmica dos outros participantes do empreendimento.

Introdução

À luz da perspectiva neo-schumpeteriana, a questão do desenvolvimento não depende simplesmente do crescimento quantitativo da produção e do emprego de insumos, mas, fundamentalmente, das mudanças qualitativas em termos tecnológicos, organizacionais e institucionais (Nelson, 1994). Sob o prisma dessa literatura, o foco se dirige para a evolução competitiva dos países, que abarca o encurtamento das defasagens tecnológicas e econômicas, a mudança nas posições de liderança e os casos graves de atraso dificilmente superáveis mediante a adoção de políticas de cunho neoliberal.

Kim & Nelson (2005) chamam a atenção em seu trabalho para o fato de que alguns países de industrialização recente – como a Coreia do Sul, Taiwan, Cingapura e Hong Kong – transformaram-se em economias dinâmicas e relativamente modernas, desgarrando-se do grupo de países pobres e tecnologicamente atrasados. A questão proposta por esses dois autores é entender como isso ocorreu, quais os motivos dessa ascensão. Kim & Nelson (2005) concluem que o processo de obtenção de aptidões tecnológicas, ou, dito de outra maneira, a aprendizagem tecnológica apreendida pelas empresas desses países, foi o principal vetor dessa mudança. A aprendizagem tecnológica se caracteriza pelo processo de acumulação de conhecimentos tecnológicos por firmas ou instituições de um país e proporciona um incremento no poder competitivo dos atores envolvidos.

Dada a importância da aprendizagem tecnológica, sobretudo para os países de industrialização tardia, apresenta-se neste artigo o papel da política de compras da Petrobras para seus empreendimentos de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural (P&GN) nas bacias marítimas brasileiras no período recente, no que concerne à aprendizagem tecnológica proporcionada aos atores participantes. Importante estatal brasileira ligada ao setor do petróleo, o poder de compra da operadora nacional foi profusamente utilizado, entre as décadas de 1950 e começo da década de 1990, como instrumento de substituição de importações, auxiliando na formação da indústria para-petroleira doméstica. Frente ao novo cenário macroeconômico (câmbio valorizado e abertura comercial) e institucional (quebra do monopólio da Petrobras, criação da Agência Nacional do Petróleo – ANP - e do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE) e à nova estratégia de compras adotada pela Petrobras, que caracterizam a segunda metade da década de 1990, observou-se uma diminuição dos nexos entre a operadora nacional e a indústria para-petroleira¹ local. Contudo, a partir do início do governo Lula, salta à vista um redirecionamento das encomendas da Petrobras ao mercado doméstico. O caso da P-51 é emblemático nesse sentido, uma vez que trata-se da primeira plataforma semi-submersível produzida inteiramente no Brasil.

Este trabalho conta com mais quatro capítulos, além desta introdução. No primeiro é apresentada a literatura sobre aprendizagem tecnológica, destacando algumas das modalidades

¹ Engloba todos os segmentos fornecedores de equipamentos, tecnologia e serviços especializados, necessários à indústria de petróleo e gás (Zamith, 1999).

que a compõem. O segundo capítulo visa introduzir ao leitor as características da indústria do petróleo e gás natural, sobretudo no que diz respeito à dinâmica tecnológica e à relação usuário-fornecedor, de modo a permitir uma melhor compreensão do caso brasileiro. No terceiro capítulo é apresentada a política de compras da Petrobras em perspectiva histórica. Neste capítulo, entatiza-se o período mais recente, principalmente a fase que se inicia com o primeiro mandato do governo Lula. No que diz respeito ao quarto capítulo, seu objetivo é elucidar como se deu a divisão de tarefas entre os atores envolvidos (Petrobras e indústria para-petroleira) e qual o perfil da aprendizagem tecnológica detida por eles a partir da encomenda da plataforma P-51. Neste capítulo são apresentadas algumas conclusões preliminares, com base na pesquisa de campo realizada junto a representantes da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP), do Instituto Brasileiro do Petróleo (IBP) e da Petrobras. Por fim, na quinta seção são tecidas algumas considerações finais sobre o estudo.

1. Literatura Sobre a Aprendizagem Tecnológica

O conhecimento tecnológico se reveste de um caráter tácito, localizado e cumulativo. Deste modo, os mecanismos de aprendizagem, bem como as diferentes fontes que os impulsionam e as numerosas interações que os caracterizam e os induzem, desempenham papel importante na aquisição de conhecimento tecnológico.

Segundo Arrow (1962), as firmas consolidam seus conhecimentos e habilidades nas atividades operacionais. Para este autor, o processo por meio do qual, as unidades produtivas absorvem competências na utilização de uma determinada tecnologia, deve ser entendido como *learning by doing* (aprender ao fazer). Arrow (1962) argumenta que esse processo de aprendizagem tecnológica resulta da produção acumulada durante o tempo de funcionamento de uma planta industrial.

Bell (1984), outro autor que se debruçou sobre as questões referentes à aprendizagem tecnológica, destaca que após o trabalho pioneiro de Arrow, surgiram outras abordagens e interpretações acerca do tema em análise. Segundo Bell (1984), o termo aprendizagem, de acordo a literatura que trata da mudança técnica, “é usado para se referir a um padrão de mudança na performance de atividades produtivas” (Bell, 1984, p. 187). Assim, sob a ótica dessa literatura, a aprendizagem ocorre quando os indivíduos e/ou órgãos das unidades industriais atuam de modo a aprofundar o conhecimento existente e é uma ferramenta utilizada pelas firmas para aumentar sua capacidade de manejo tecnológico e de incorporação de mudanças técnicas.

Há várias formas por meio das quais as firmas podem aprender. Essas diferentes modalidades de aprendizagem sinalizam possíveis trajetórias para a inovação tecnológica, aumentam o estoque de conhecimento e a capacidade tecnológica das firmas. Os mecanismos de aprendizagem tecnológica, mais abordados pela literatura especializada em mudança tecnológica, são os seguintes:

- *learning by doing* (aprender ao fazer): ocorre a partir do desenvolvimento de habilidades na fabricação. Esse termo foi utilizado pela primeira vez por Arrow (1962) com o objetivo de explicar o crescimento da produtividade em algumas indústrias. Segundo o autor, o “aprender ao fazer” possibilita o contínuo aumento da habilidade dos trabalhadores diretamente envolvidos no processo produtivo de

uma fábrica. Portanto, essa modalidade de aprendizagem se materializa no processo da manufatura, promovendo o desenvolvimento de uma habilidade crescente na produção, permitindo que haja uma redução nos custos da mão-de-obra por unidade de produto, ou ainda a diminuição da incidência de problemas de qualidade (Rosenberg, 1982). No *learning by doing* o enfoque concentra-se no produtor.

➤ *Learning by using* (aprender ao usar): em tal modalidade de aprendizagem há o desenvolvimento de habilidades entre os usuários. Logo, diferentemente do *learning by doing*, no *learning by using* o foco é o usuário e o uso mais eficiente de um determinado produto. O “aprender ao usar” decorre do uso de um produto por seu usuário final, podendo resultar tanto em práticas mais eficazes de operação e manutenção, como em informações que, repassadas para a firma produtora, proporcionam a adoção de melhorias incrementais no produto. Além disso, o *learning by using* se caracteriza pelo acúmulo de experiências no uso de produtos caracterizados por um alto grau de complexidade, permitindo, em alguns casos, a melhoria na utilização e no *design* do equipamento. Segundo Rosenberg (1982), esse tipo de aprendizagem contrasta com o *learning by doing*, uma vez que envolve uma experiência que começa onde o *learning by doing* termina.

Esses dois mecanismos de aprendizagem são os mais lembrados pela literatura especializada em mudança tecnológica. Contudo, Lall (1982) e Bell (1984), em seus estudos acerca de aprendizagem e capacitação tecnológica nos países de industrialização recente, incorporam outros mecanismos de aprendizagem, contribuindo sobremaneira para o entendimento do processo em questão. Para Lall (1982), os esforços de aprendizagem tecnológica abarcam, além do *learning by doing* e do *learning by using*, os seguintes mecanismos de aprendizagem:

➤ *learning by adapting* (aprender ao adaptar): nessa modalidade de aprendizagem requer-se empenho deliberado por parte da firma, para que ela aumente o domínio sobre processos tecnológicos. No *learning-by-adapting* as iniciativas se direcionam para o domínio do *know-how*, que permite a introdução de adaptações e melhoramentos no produto e/ou introdução de novos processos. Além disso, a experiência e conhecimento acumulados na utilização de uma tecnologia possibilitam a otimização dos processos técnicos que a caracterizam.

➤ *learning by design* (aprender através da realização de projeto básico): o *know-how* adquirido a partir da reprodução do projeto básico de um determinado equipamento é importante, mas não suficiente para entender sua concepção técnica. Para que isso ocorra, é necessário o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos relacionados à execução do projeto básico. Assim, o foco deve ser a abertura da caixa-preta da tecnologia, o que torna possível captar os conhecimentos essenciais ao redesenho do projeto básico original de equipamentos complexos. Para se ter acesso ao “aprender através da realização de projeto básico” é imprescindível a existência de conhecimentos em engenharia básica e de um setor de bens de capital consolidado no país.

➤ *learning by improved design* (aprender através do aperfeiçoamento do projeto básico): essa aprendizagem está relacionada à introdução de modificações e/ou melhoramentos no projeto básico, o que irá requerer o estabelecimento de uma

infra-estrutura de P&D e a realização de pesquisa científica. Através da execução do novo projeto básico, torna-se possível incorporar modificações cujos objetivos são elevar a produtividade, melhorar a escala da planta e possibilitar a utilização de matérias-primas locais.

➤ *learning by setting up complete production system* (aprender através da montagem de um sistema de produção): através dessa modalidade de aprendizagem são desenvolvidas as aptidões técnicas fundamentais para a reprodução de uma planta industrial. O “aprender através da montagem de um sistema de produção” requer a participação de empresas de engenharia para realizar ou colaborar na execução do projeto básico do sistema.

➤ *learning by design new process* (aprender através do desenvolvimento do projeto básico de novos processos): a concepção de novos processos exige que sejam realizadas atividades de P&D em áreas fundamentais. As habilidades e conhecimentos que decorrem dessa atividade permitem o surgimento de novos produtos e processos nos países de industrialização recente, com caráter diferente daqueles desenvolvidos nos países desenvolvidos (Lall, 1982).

Concluindo, a aprendizagem é um fenômeno social por meio do qual as firmas e instituições, a partir de capacitações acumuladas e ao interagirem em um contexto institucional específico, atuam de modo a gerar novas idéias, habilidades, conhecimentos e artefatos. Dessa forma, as atividades inovativas resultam de processos de aprendizagem variados. Cabe aqui destacar que as categorias de aprendizagem descritas nesta seção são baseadas em produtos convencionais, cujas características são: baixo custo unitário, necessidade de poucos *inputs* de habilidades/conhecimentos, componentes padronizados e interfaces simples.

Contudo, como poderá ser observado no próximo capítulo, a indústria do petróleo e gás natural se caracteriza pela utilização de produtos e sistemas complexos, como plataformas de produção de P&GN e plantas de refino. Os produtos e sistemas complexos apresentam como traços característicos o alto custo unitário, necessidade de muitos inputs de habilidades/conhecimentos, componentes customizados e interfaces complexas. A relação usuário-fornecedor é fundamental para o sucesso destes empreendimentos (referentes à produtos e sistemas complexos), uma vez que parte significativa das habilidades e conhecimentos necessários para o desenvolvimento e a capacitação tecnológica apresenta um perfil marcadamente tácito, de modo que a codificação torna-se bastante problemática. Tendo em vista as características aqui apresentadas acerca dos produtos e sistemas complexos, os vínculos e interdependências entre os atores envolvidos acabam se fortalecendo. As diferenças entre os produtos e sistemas complexos e os produtos convencionais não inviabilizam a adoção da tipologia de aprendizagem aqui apresentada para estudar o caso proposto, como será observado no quarto capítulo.

2. Indústria do Petróleo e Gás Natural: Características, Dinâmica Tecnológica e a Relação Usuário-Fornecedor

A indústria do P&GN é tipicamente uma indústria oriunda da segunda revolução industrial, na qual emergiram inovações radicais entre as últimas décadas do século XIX e meados do XX (Furtado, 1996). Essa é uma indústria tecnologicamente madura, tendo em vista que menos de

1% do faturamento é gasto em P&D. Contudo, é importante destacar que o segmento industrial analisado tem enfrentado importantes desafios, como o desenvolvimento de tecnologias para a Exploração e Produção de P&GN em águas profundas e ultra-profundas (a nova fronteira tecnológica) e a adequação das tecnologias de refino às novas demandas ambientais (como a diminuição do teor de enxofre e produção de derivados mais leves).

O sistema setorial de inovação da indústria estudada é composto por um conjunto de atores heterogêneos (empresas, instituições de pesquisa e governo) articulados entre si. Tal sistema, pelo lado produtivo, conta com dois tipos de empresas, a saber: as operadoras e os fornecedores. As operadoras assumem as diversas etapas da cadeia produtiva do petróleo e do gás natural, que vai desde a prospecção de uma jazida até a distribuição de derivados ao consumidor. Especificamente, a indústria do petróleo e gás natural conta com três etapas distintas: 1^a) *Upstream*, ou “etapas a montante”: etapa na qual ocorrem a exploração, o desenvolvimento e a produção de petróleo e gás natural; 2^a): *Midstream*, ou “etapas intermediárias”: nesta etapa se dá o transporte, ou seja, a movimentação de petróleo e seus derivados, ou gás natural, em meio ou percurso de interesse geral; 3^a): *Dowstream*, ou “etapas a jusante”: na etapa em questão ocorrem o refino de petróleo, o processamento de gás natural e a distribuição, ou seja, a comercialização por atacado com a rede varejista, ou com grandes consumidores de combustível, lubrificantes, asfalto e gás liquefeito envasado, exercida por empresas especializadas, nas formas das leis e regulamentos aplicáveis (Ribeiro, 2005).

A indústria do petróleo e gás natural é uma indústria de amplitude mundial, multiprodutos e intensiva em capital. A respeito dessas duas últimas características, enfatiza-se a capacidade estruturante das compras das operadoras, tendo em vista a magnitude de seus investimentos e a natureza de suas encomendas. No que se refere à exploração e produção de campos *offshore*, toda a atividade pode ser vista como uma montagem na qual a operadora coordena numerosas transações com os fornecedores especializados, os quais atendem a um padrão de produção extremamente rigoroso. As operadoras, em seus projetos de investimento, assumem o papel de coordenadoras e líderes, o que significa dizer que tais empresas ficam encarregadas do desenho do projeto de produção e dos sub-sistemas mais importantes para, em seguida, contratar os diversos módulos a diferentes sub-contratados que, por sua vez, também adquirem bens e serviços de terceiros (Furtado *et alli*, 2003).

Com o objetivo de minorar a complexidade dos sistemas de produção, encontrou-se como alternativa a divisão do conjunto em módulos específicos que podem ser integrados no local de produção. Essa solução possibilita que cada parte possa ser desenhada, fabricada e montada de forma relativamente independente, proporcionando significativos ganhos de produtividade relacionados à especialização, aprendizagem e escala (Furtado *et alli*, 2003).

A relação das operadoras com seus fornecedores, sobretudo nos últimos tempos, apresenta um alto grau de complexidade, num contexto em que as operadoras criam e renovam seu cadastro de fornecedores, estipulam mecanismos para monitorar os sub-contratados, realizam revisões em suas normas de compras, procedimentos de pagamentos e especificações técnicas. Aqui, cabe ressaltar que existem diferentes tipos de mecanismos de coordenação inter-empresarial que variam de acordo com as especificidades tecnológicas e a estrutura de mercado do bem ou serviço encomendado.

3. Histórico da Política Compras da Petrobras

A indústria do P&GN brasileira é uma organização verticalizada centrada na empresa líder, que é a Petrobras, uma sociedade de economia mista². A operadora nacional foi criada em 1953 pelo governo brasileiro para reduzir os problemas oriundos da escassez de petróleo e derivados, que criavam uma barreira à industrialização em marcha. Pouco mais de meio século de sua criação, a Petrobras ainda é o principal ator desta indústria no Brasil. A companhia atua nas três etapas da indústria do petróleo e gás natural, dando maior destaque, atualmente, para as atividades relacionadas ao *upstream*.

No decorrer das décadas de 1950 e 1960, a Petrobras direcionou suas compras de materiais e equipamentos, para a ampliação das refinarias existentes e a construção de novas, ao mercado doméstico. Em 1968, foram inauguradas as refinarias de Gabriel Passos e Alberto Pasqualini, nas quais o índice de aquisições internas alcançou o patamar de 80%. Outro exemplo claro do êxito da operadora nacional no que diz respeito à estruturação da cadeia supridora local, nesse período, foi a contratação de empresas de engenharia nacional para a execução das atividades de engenharia de detalhamento, construção e montagem na segunda expansão da refinaria de Mataripe e na construção da refinaria de Duque de Caxias, que ocorreram no início da década de 1960 (Alonso, 2004).

A substituição de importações de peças tecnologicamente mais sofisticadas, a criação de empresas nacionais e a coordenação do mercado para-petroleiro doméstico³ e o desenvolvimento endógeno de equipamentos destinados às áreas de prospecção, extração e produção de petróleo, foram as metas colocadas pela Petrobras a partir das décadas de 1970 e 1980, tendo em vista as duas crises do petróleo (1973 e 1979) e a crise do endividamento externo, uma vez que serviam para minorar a vulnerabilidade externa da economia brasileira (Furtado, 2002; ANP, 1999). Para que tais objetivos fossem alcançados, a Petrobras organizou uma estrutura sistemática, engajando diversos órgãos e departamentos da companhia⁴.

A Petrobras adotou, a partir de sua posição monopsonica na compra de equipamentos no período analisado, mecanismos de capacitação dos fornecedores locais, que abarcavam o domínio tecnológico da produção de tecnologias complexas e a absorção de tecnologias geradas em seu centro de P&D (o Cenpes). Logo, percebe-se que a Petrobras foi fundamental para a constituição e o fortalecimento da indústria para-petroleira local. Contudo, a partir da segunda metade da década passada, com as mudanças que se observa, primeiramente no plano macroeconômico, como a abertura da economia e a sobrevalorização do câmbio e, em seguida, com as reformas no plano institucional, destacando-se aqui a quebra do monopólio da Petrobras, a criação da Agência Nacional do Petróleo (ANP) e do Conselho Nacional de

² Segundo definição Bandeira de Mello (2002), sociedade de economia mista federal é a pessoa jurídica cuja criação é autorizada por lei, como um instrumento de ação do Estado, dotada de personalidade de Direito Privado, mas submetida a certas regras especiais decorrentes desta natureza auxiliar da atuação governamental, constituída sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria à União ou entidade de sua Administração indireta, sobre remanescente acionária de propriedade particular.

³ Para cumprir esse objetivo, a Petrobras conduziu o processo de modo a garantir a competição dentro do setor, evitando os extremos do monopólio ou do número excessivo de fabricantes (Macedo e Silva, 1985; Alonso, 2004).

⁴ Segundo Alonso: “As exigências e requisitos de qualificação eram rígidas e avaliadas sistematicamente pelos engenheiros do Serviço de Material da companhia. O sistema de avaliação colocava esses engenheiros no chão da fábrica do fornecedor, atuando diretamente nos processos produtivos e opinando em todas as etapas, desde aceitação de matéria-prima até embalagem. Como resultado de todas essas ações, o índice de nacionalização em preço de plataformas já atingia cerca de 90% em 1983” (Alonso, 2004, p. 26)

Política Energética (CNPE) no ano de 1997, observa-se um certo abalo nos elos que existiam entre a Petrobras e a indústria para-petroleira local, num contexto em que a estatal brasileira diminui o índice de nacionalização de suas compras.

Outro aspecto que concorreu para a diminuição das compras da Petrobras no mercado interno, diz respeito ao novo modelo organizacional adotado por ela. Seguindo as tendências internacionais, a Petrobras passa a externalizar boa parte das funções que costumava assumir em seus grandes projetos de investimento. O controle e a integração dos empreendimentos, bem como a parte financeira do projeto, estão entre essas funções externalizadas pela operadora nacional. A companhia passou a se relacionar com contratantes principais (chamados de *main contractors*), os quais se integraram aos projetos “*Turn-Key*”⁵. O formato de contrato que a Petrobras passou a buscar foi o do *Engineering, Procurement and Construction* (EPC), no qual, um contratante principal, a serviço da companhia de petróleo, centraliza as atividades e subcontrata outras firmas fornecedoras de equipamentos e serviços (Martins, 2003). Segundo Furtado *et alli* (2003), ao adotar esse modelo contratual, “a Petrobras busca externalizar parte importante dos custos de transação que ela tinha que assumir no desenvolvimento dos novos campos *offshore* descobertos na Bacia de Campos” (Furtado et alli, 2003, p. 10).

Frente ao novo contexto macroeconômico e institucional e às mudanças que se observam nas estratégias de compras da Petrobras, os estaleiros e as empresas de engenharia do país enfrentaram graves problemas financeiros. Muitas dessas empresas passaram a atrasar com frequência suas respectivas entregas e algumas delas faliram, ou foram adquiridas por empresas estrangeiras. Nesse contexto, a Petrobras, a partir da segunda metade da década passada, passou a se relacionar mais frequentemente com contratantes principais estrangeiros para executar seus projetos de plataformas e de FPSO, posto que não podia contar com contratantes principais nacionais. No ano de 1999, das 12 unidades de produção encomendadas pela Petrobras, somente uma estava sendo construída no país (Furtado et alli, 2003).

Essa política de compras da Petrobras é contestada a partir do início do governo Lula. A revisão no processo licitatório das plataformas P-51 e P-52⁶, em janeiro de 2003, é um sintoma claro do engajamento do novo governo em promover a nacionalização das compras da Petrobras. O lançamento do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural⁷ (PROMINP) confirma que existe um comprometimento por parte do governo atual em estimular o desenvolvimento da indústria para-petroleira local, ancorado no poder de compras da Petrobras.

Percebe-se também no período recente, uma revisão por parte da Petrobras em relação à sua

⁵ Jargão da indústria, sua tradução para o português seria “chave na mão”. Diz respeito ao modelo contratual no qual se delega à empresa contratada a responsabilidade pelo projeto e pela execução da obra ou construção do equipamento (Ribeiro, 2005).

⁶ Em novembro de 2002, a direção da Petrobras decide mudar de dezembro para janeiro o prazo de entrega das propostas para a licitação das plataformas de produção de petróleo P-51 e P-52. O processo iniciado em setembro de 2002, era alvo de críticas do então candidato à presidência, Luiz Inácio Lula da Silva, o qual afirmava que a operadora nacional privilegiava empresas estrangeiras. Assim, coube à nova direção da Petrobras, indicada por Lula, decidir qual seria a proposta vencedora (Ribeiro, 2005).

⁷ O PROMINP foi criado pelo Ministério de Minas e Energia em 2003 e conta com a participação da Petrobras, entidades governamentais e entidades empresariais. Este Programa visa fomentar a participação da indústria nacional de bens e serviços, de forma competitiva e sustentável, na implementação de projetos de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior (Ribeiro, 2005).

política de compras. A estratégia de externalização de atividades e funções que costumava assumir em seus grandes projetos de investimento se mostrou, num primeiro momento, vantajosa à operadora, uma vez que a permitiu um grande salto produtivo e uma redução em seus custos de produção. Desde o início da década passada, a produção de petróleo da empresa em análise praticamente triplicou (Furtado *et alli*, 2003). Contudo, apesar das vantagens apresentadas por esse modelo de compra, com o passar do tempo, começou-se a perceber algumas importantes limitações concernentes à sua adoção.

A partir do final da década passada e do início da atual, em decorrência de problemas que enfrentou no que diz respeito aos quesitos qualidade e tempo de entrega de alguns dos empreendimentos encomendados, a Petrobras passou a questionar a eficácia de sua estratégia de externalização de atividades a seus fornecedores. Furtado *et alli* (2003) afirmam que a postura da Petrobras está mudando mais recentemente, especialmente no que tange ao relacionamento que mantém com as empresas de engenharia, de modo a interferir em sua política de compras. Em decorrência dos atrasos e dificuldades observadas na entrega dos projetos “*Turn-Key*” por parte dos contratantes principais, a Petrobras readquiriu um maior controle sobre a parte de engenharia. De acordo com Furtado *et alli* (2003), tudo indica que está em voga um processo de certa reversão na estratégia de externalização das atividades da Petrobras. A nova estratégia que emerge, de forma cada mais clara, consiste no desempacotamento dos projetos de sua carteira de investimentos.

Outro aspecto a se destacar sobre o período recente é que a Petrobras também tem incorporado exigências no que toca às aquisições locais das plataformas encomendadas. Nas licitações levadas a cabo pela operadora nacional para construção das plataformas semi-submersíveis P-51 e P-52 e do FPSO P-54, foram feitas exigências de conteúdo local mínimo, conforme pode ser observado na Tabela 1. A exigência de conteúdo local no processo licitatório dessas plataformas reforça a idéia de que há uma intenção por parte da operadora nacional de voltar a nacionalizar suas compras.

Tabela 1 – Conteúdo Local Mínimo na Construção de Plataformas da Petrobras

Empreendimento		Conteúdo Local Mínimo
P-51	<i>Top Side Facilities</i>	60%
	Módulos de Geração de Energia (exceto geradores)	75%
	Módulo de compressão de Gás Natural (exceto compressores)	75%
P-52	<i>Top Side Facilities</i>	60%
	Módulos de Geração de Energia (exceto geradores)	75%
	Módulo de compressão de Gás Natural (exceto compressores)	75%
P-54	<i>Top Side Facilities</i>	65%
	Módulos de Geração de Energia (exceto geradores)	75%
	Módulo de compressão de Gás Natural (exceto compressores)	75%

Fonte: ONIP (2005)

Em tais licitações os projetos foram segmentados em três módulos (geração, compressão, casco/*topside*) e se estipulou um significativo conteúdo local para cada um deles. Estabeleceu-se também que os serviços de engenharia, construção e montagem, teriam que ser feitos

integralmente no Brasil. Como pode ser observado na tabela 1, a Petrobras determinou, antes de dar início à licitação dessas três plataformas, que os módulos de geração e compressão deveria ter 75% de conteúdo nacional, à exceção dos compressores e turbogeradores, equipamentos não fabricados no Brasil. Já para o *topside*, a estatal brasileira fixou um índice de nacionalização de 60% para o caso das plataformas P-51 e P-52 e, 65%, para a plataforma P-54. Finalmente, no que diz respeito ao casco não houve especificação alguma acerca do conteúdo local, deixando-o a critério das empresas concorrentes.

De acordo com o entrevistado da Petrobras, a intenção da companhia não é privilegiar o mercado doméstico e pagar mais caro por isso, não é um retorno ao modelo da década de 80 e do início da década de 90, quando existia reserva de mercado e o “compra-se nacionalmente a qualquer custo”. A Petrobras quer, efetivamente, que essas empresas sejam competitivas e sustentáveis, que elas tenham um preço do equipamento final que concorra com os preços internacionais, ou que, pelo menos, se equiparem e que essas empresas locais consigam sobreviver durante vários anos. Segundo o entrevistado, a Petrobras não desenvolve fornecedores para picos de demanda.

A Petrobras quer nacionalizar para diminuir seu risco cambial, custo com logística e problemas com língua e para facilitar a inspeção e a manutenção dos equipamentos. As exigências de conteúdo local mínimo nos blocos licitados pela ANP, também têm impulsionado a operadora nacional a comprar nacionalmente seus equipamentos e serviços. Os contratantes principais têm que se estruturar para alcançar esse conteúdo nacional e prestar conta ao final do empreendimento. A decisão de comprar nacionalmente ou de importar é pura e exclusivamente dos contratantes principais. Contudo, há muitas contratuais, caso não respeitem o conteúdo nacional.

4. O Caso da P-51

Num grande empreendimento da indústria do P&GN do porte de uma plataforma para exploração e produção de petróleo em bacias marítimas, observa-se a existência dos seguintes atores: 1) usuário do sistema; 2) estaleiros; 3) empresas de engenharia; 4) fabricantes de grandes equipamentos; e 5) fabricantes de pequenos equipamentos. Conforme já frisado, o foco desta pesquisa é apresentar, a partir da análise da P-51, a divisão de tarefas entre esses atores e a aprendizagem tecnológica detida por eles. É importante deixar claro que, em que pese a importância dos equipamentos e serviços submarinos (em termos tecnológicos e de custos) contratados pela Petrobras para um empreendimento como esse, não foi objetivo da pesquisa estudá-los. Portanto, este artigo se restringe a analisar as atividades concernentes ao casco, *topside* e seu “recheio”.

A respeito da divisão de tarefas para a realização de um empreendimento como o da P-51, esta pesquisa se apóia nas informações coletadas junto aos entrevistados e em atividades de *press release*. De acordo com o entrevistado da Petrobras, o Cenpes faz o projeto básico de todos os projetos da companhia. O projeto básico é a etapa na qual são feitos os cálculos e os desenhos de integração preliminares da plataforma. Ao finalizá-lo, o Cenpes encaminha tal projeto ao Departamento de Engenharia e, a partir dessa etapa, tudo fica sob a supervisão deste Departamento. Segundo o entrevistado, a Engenharia da Petrobras é soberana para tocar o empreendimento como um todo dessa etapa em diante. Em seguida, uma empresa projetista

brasileira chamada Projemar é subcontratada pelo Departamento de Engenharia para fazer todo o trabalho de engenharia de integração e detalhamento. O detalhamento parte das especificações do projeto básico e é caracterizado por um conjunto de documentos com detalhes, desenhos, listas de materiais, especificações de instalações e seus materiais, projetos arquitetônicos, cálculos entre outros itens (Marzani, 2004). Após a conclusão dessa etapa, faz-se a licitação da construção e montagem.

Finalizado o projeto básico e de detalhamento e integração, a Petrobras realiza a licitação para contratar uma empresa, chamada de contratante principal, ou epecista (jargão da indústria que deriva da sigla EPC – *Engineering, Procurement and Construction*), que ficará encarregada de toda a gestão do projeto para a operadora nacional, sob a supervisão desta. Os fornecedores de bens e serviços a serem contratados pelo epecista estão no *vendor-list*⁸ proporcionado pela Petrobrás. Portanto, a elaboração do *vendor-list* é um elemento-chave para o sucesso do empreendimento, porque ali estarão elencados os fornecedores que foram pré-selecionados ou acreditados pela Petrobras, como empresas que estão credenciadas a fornecer para aquele projeto.

A fase pré-licitação da plataforma P-51 seguiu a seqüência descrita acima. Depois de finalizada as etapas de engenharia básica e de detalhamento, ocorreu a licitação da plataforma. Como já destacado, o projeto da P-51 foi segmentado em três módulos (geração, compressão, casco/*topside*). Assim, a construção desta plataforma está acontecendo através de três contratos: engenharia, suprimento, construção e montagem, com o consórcio Fels Setal/Technip (FSTP); construção e montagem dos módulos de compressão de gás, com a Nuovo Pignone (uma empresa italiana do grupo GE) e; construção e montagem dos módulos de geração de energia, com a Rolls Royce. Essa plataforma representa o maior desafio na carteira de grandes projetos da companhia pelo fato de estar sendo fabricada inteiramente no Brasil (construção dos blocos do casco na Nuclep e integração dos blocos no estaleiro da Brasfels – ligado ao consórcio FSTP). Com investimentos de US\$ 830 milhões, a P-51 será instalada no campo de Marlim Sul, na Bacia de Campos e vai ter capacidade de produção de seis milhões de metros cúbicos de gás, além de 180 mil barris de petróleo diários. O poço será perfurado a uma profundidade de água de 1.225 metros (Petrobras, 2007a).

A empresa Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep), foi subcontratada pelo consórcio FSTP para a construção dos blocos do casco da P-51. Localizada em Itaguaí-RJ, a Nuclep é uma empresa estatal vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). Depois de prontos, os blocos foram encaminhados ao estaleiro Brasfels (antigo Verolme), em Angra dos Reis, onde também estão sendo construídas as colunas da plataforma, para serem soldados até formarem duas estruturas em forma de “C”. O lançamento dos dois “Cs” (ou da primeira e da segunda parte do casco) ao mar aconteceu em novembro de 2006. Com as duas estruturas flutuando, foi feita uma manobra para encaixá-las e soldá-las. A integração das duas partes que compõem sua base, ou dos dois “Cs”, feita no mar, representa uma empreitada inédita para a engenharia naval brasileira. Após a soldagem, as duas partes passaram a formar o pontão, em forma de um anel quadrado, com 85 metros de largura e aproximadamente 10.000 toneladas. A partir daí, esse anel flutuante estava preparado para receber os quatro blocos de

⁸ De acordo com o entrevistado, a Petrobras mapeia e monitora o mercado para-petroleiro (doméstico e estrangeiro) como um todo. O *vendor-list* nada mais é do que uma lista de empresas em que a estatal brasileira confia a fabricação. A Petrobras acompanha a fabricação desses itens que foram contratados pelo Epecista, ou seja, há inspetores da operadora nacional dentro das empresas subcontratadas para fabricá-los. Essa função cabe aos Departamentos de Engenharia e de Materiais da Petrobras.

coluna. Foi concluída no dia 16 de abril deste ano, no estaleiro BrasFels, a instalação da última coluna do casco da plataforma em questão (Petrobras, 2007b).

Conforme já apresentado, os módulos de geração da P-51 foram construídos pela Rolls Royce e para sua integração, a empresa arrendou o estaleiro Mac Laren em Niterói (RJ). Já a construção dos módulos de compressão, a cargo da Nuovo Pignone, ocorreram no estaleiro Porto Rio Novo, na Zona Portuária do Rio de Janeiro (RJ), alugado pela empresa para tal finalidade. Cabe aqui destacar que as empresas Rolls Royce e Nuovo Pignone, além da tarefa de construção e integração dos módulos de geração e de compressão, acumulam a função de contratar empresas para o fornecimento de equipamentos e serviços. Portanto, pode-se considerá-las, em certa medida, epecistas dentro da arquitetura do projeto, uma vez que, além da função de construção e montagem dos seus módulos, são responsáveis pela aquisição de bens e serviços de empresas sub-contratadas, tendo que seguir o *vendor-list* da Petrobras e suas regras sobre nacionalização. No que diz respeito à atividade de integração do casco e construção da planta de processo e utilidades da plataforma, que ficaram sob responsabilidade do consórcio Fels Setal e Technip (FSTP), houve a seguinte divisão de tarefas entre as duas empresas que compõem o consórcio: a Fels Setal ficou responsável pela construção da plataforma em Angra dos Reis no estaleiro Brasfels, ao passo que coube à Technip os serviços de engenharia. A incumbência de integrar as partes do casco e os módulos que compõem o *topside* da P-51 é do consórcio FSTP (Petrobras, 2007a).

Atualmente a unidade está passando pela fase de integração dos módulos de geração de energia elétrica e compressão de gás (Petrobras, 2007a). De acordo com informações divulgadas pela Petrobras, a plataforma já supera os requisitos mínimos de conteúdo local ao alcançar um índice próximo a 70% (Petrobras, 2007b). No que diz respeito aos módulos de geração de energia, para os quais foi fixado um percentual mínimo de 75%, estima-se que será alcançado o patamar de 89%. O módulo de compressão de gás natural também irá superar as exigências estipuladas pela Petrobras: a participação nacional vai chegar a 85% ante uma exigência de 75% (Grobois, 2007).

Com base na divisão apresentada no início desta seção e a partir do estudo realizado acerca da P-51, pode-se classificar os atores participantes desse empreendimento da seguinte maneira: 1) o usuário do sistema é a própria Petrobras; 2) os estaleiros envolvidos no empreendimento são o Brasfels (vinculado ao consórcio FSTP), o Mac Laren (arrendado pela Rolls Royce) e o Porto Rio Novo (alugado pela Nuovo Pignone); 3) a Projemar e a Technip (do consórcio FSTP) podem ser enquadradas como empresas de engenharia, mas a Petrobras também teve um envolvimento bastante significativo com as atividades de engenharia concernentes ao empreendimento através do seu Departamento de Engenharia e do próprio Cenpes; 4) na condição de fabricantes de grandes equipamentos, encaixam-se as empresas Rolls Royce (encarregada da construção e montagem dos módulos de geração de energia), Nuovo Pignone (encarregada da construção e montagem dos módulos de compressão de Gás) e a Nuclep (sub-contratada pelo consórcio FSTP para fabricação do casco da plataforma) e; 5) na categoria de fabricantes de pequenos equipamentos, enquadram-se uma série de empresas brasileiras e estrangeiras, sub-contratadas pelos três epecistas do projeto (consórcio FSTP, Rolls Royce e Nuovo Pignone).

As entrevistas realizadas junto a representantes da indústria brasileira do P&GN (ONIP, IBP e Petrobras) dão conta que, em termos tecnológicos, as plataformas da operadora nacional que

entraram em operação recentemente e aquelas que estão em construção são equivalentes e tratam-se de tecnologias maduras. Segundo os entrevistados, as inovações introduzidas de uma plataforma para outra são incrementais, não existe grandes saltos tecnológicos. Todos os entrevistados destacaram que o avanço tecnológico nesses sistemas de produção de P&GN se concentram nos equipamentos e serviços *subsea* que, como já destacado, não foram objeto de estudo nesta pesquisa.

Contudo, isso não significa dizer que a plataforma P-51 não apresente condições para a aprendizagem tecnológica dos atores envolvidos. Conforme salientado no primeiro capítulo, as empresas que possuem maiores capacitações tecnológicas são aquelas que concentram as melhores condições para absorver aprendizagens no âmbito da realização de um projeto. Tendo em vista as capacitações acumuladas pela Petrobras ao longo de sua trajetória, no que diz respeito às atividades de concepção e engenharia básica (Cenpes) e de acompanhamento de projetos (Departamento de Engenharia), bem como na utilização das plataformas encomendadas, pode-se afirmar que a operadora nacional representa a empresa, dentro do empreendimento da P-51, com maior patamar de aprendizagem entre todas as envolvidas.

Essa companhia, através da utilização prévia de plataformas semi-submersível, foi consolidando informações que permitem a otimização dos novos projetos de plataformas desse tipo, como é o caso da P-51. Logo, pode-se dizer que o *learning-by-using* absorvido pela Petrobras ao utilizar plataformas desse tipo acaba sendo aproveitado pelas empresas contratadas para levar a cabo o projeto, uma vez que essas informações são repassadas a tais companhias. Além disso, a Petrobras, conforme apresentado, é a empresa que se encarregou da realização do projeto básico, em virtude das competências acumuladas pelo seu centro de pesquisa em empreitadas como essa e para ter um maior controle da plataforma que está comprando. Portanto, por possuir os conhecimentos essenciais para desenhar o projeto básico original de equipamentos complexos e por conta de objetivos estratégicos, a operadora nacional representa o único ator, dentro do empreendimento da P-51, com condições para absorver o *learning by design*. Por fim, pode-se dizer que a Petrobras também agrega as condições para incorporar as duas últimas modalidades de aprendizagem apresentadas no primeiro capítulo, quais sejam, o *learning by improved design* e o *learning by design new process*. Pelo fato de ser a executora do projeto básico, usuária final do sistema e por contar com uma infra-estrutura consolidada de P&D e um Departamento de Engenharia que controla a execução do projeto, a estatal brasileira é, dentre os atores envolvidos com o empreendimento, a que reúne as melhores condições para introduzir modificações e/ou melhorias no projeto básico, de modo a tornar possível, por exemplo, aumentar a produtividade e melhorar a escala da planta.

Não se pode afirmar que os demais atores nacionais envolvidos no projeto não tenham incorporado aprendizagens a partir de sua participação nesse empreendimento da Petrobras. Sobretudo as empresas contratadas diretamente pela estatal brasileira (Projemar, consórcio FSTP), bem como a empresa sub-contratada pelo consórcio FSTP para a construção do casco (Nuclep), têm tido (ou tiveram), em sua participação na P-51, boas condições para incorporação de aprendizagem. As interfaces entre os equipamentos que irão compor a plataforma são altamente complexas e envolvem um esforço significativo em termos de engenharia (como foi o caso da integração das duas partes que compõem sua base, feita no mar) e um diálogo profícuo entre os participantes do projeto e, em alguns casos, requerem a introdução de inovações arquiteturais, adaptações ao projeto original escrito pela Petrobras e

detalhado pela Projemar. Contudo, as possibilidades dessas empresas incorporarem aprendizagens tecnológicas, em função de sua participação estar amarrada às especificações e demandas da Petrobras, estão circunscritas às modalidades *learning by doing* e *learning by adpting*.

Aqui, é importante fazer a ressalva que as fabricantes de grandes equipamentos estrangeiras (Novo Pignone e Rolls Royce) estão em um patamar muito distinto de aprendizagem no que diz respeito aos equipamentos dos módulos de geração e compressão. Essas empresas detêm a tecnologia de equipamentos críticos da plataforma. Elas foram capazes de desenvolver o projeto básico, construir e montar esses equipamentos. Por isso, tais companhias alcançaram o estágio de *learning by design new process*. Como a tecnologia desses equipamentos já estava disponível, houve apenas para o caso do projeto da P51 uma aprendizagem tecnológica de *learning by improved design*, que foi necessário para adaptar os equipamentos às condições específicas dessa plataforma.

Quanto às empresas fabricantes de pequenos equipamentos, sub-contratadas pelos epcistas do projeto, tendo em vista a dimensão de seu fornecimento dentro do projeto e de sua capacitação tecnológica prévia (na maior parte das vezes menor do que a dos demais participantes), têm poucas condições para absorver aprendizagens tecnológicas por meio de sua participação na P-51, de modo que a modalidade mais elementar da aprendizagem, qual seja, o *learning-by-doing*, foi a principal forma de aprendizagem detida por essas empresas.

5. Conclusões

Este artigo tratou da aprendizagem tecnológica e da relação usuário-fornecedor, tendo como objeto de estudo a política de compras da Petrobras para seus empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no período recente. A plataforma P-51 foi escolhida em função do porte do projeto e por se tratar da primeira plataforma da Petrobras cujo casco foi inteiramente construído no país.

A relação da Petrobras com o mercado para-petroleiro local que, durante as quatro primeiras décadas da existência da estatal brasileira tinha um forte viés paternalista, foi substituída por uma relação menos estreita, mais de mercado, durante a segunda metade da década de 1990 e, finalmente, nos últimos tempos, observa-se uma reaproximação entre a Petrobras e o mercado supridor doméstico. Pode-se afirmar, a partir das informações coletadas nas entrevistas realizadas, que a estratégia de contratação *Turn-Key* continua sendo a mais usada pela operadora nacional. A Petrobras utiliza este modelo em função dos benefícios em termos de gerenciamento e custos. Todavia, todos os entrevistados frisaram que, mesmo quando a Petrobras passa para um epcista as atividades de engenharia, compra e construção, esse projeto não pode ser considerado caixa-preta, na medida em que não é um projeto sem informações, sem especificações detalhadas pela Petrobras. Há informações de padronização e sobre requisitos técnicos. De acordo com o entrevistado da Petrobras, por vezes as normas da Petrobras são mais rigorosas do que as normas internacionais. Existe um controle de equipamentos bastante rígido, de modo que não se pode falar em compra empacotada, ou caixa-preta. A Petrobras tem um conhecimento amplo sobre tudo que ela encomenda, apesar do epcista executar parte importante das atividades do projeto.

Constatou-se, por meio das entrevistas realizadas, um maior comprometimento da Petrobras

em relação aos projetos de grandes unidades de produção de P&GN (plataformas e FPSOs), a partir da P-51 e P-52. No decorrer da segunda metade da década de 1990, o foco da competência da Petrobras passou a se restringir à elaboração do projeto conceitual e do projeto básico desenvolvido pelo Cenpes. O detalhamento, que era anteriormente contratado às empresas de engenharia nacionais, passou a ser incumbência do epecista. O Departamento de Engenharia, que tomava para si a função de implementação dos grandes projetos marítimos, passou a subcontratar empresas para executar tal função. A partir das entrevistas realizadas, pode-se afirmar que além do Departamento de Engenharia da Petrobras ter reassumido funções que havia externalizado, uma empresa de engenharia nacional passou a fazer a engenharia de detalhamento. Essas informações corroboram o maior envolvimento da operadora nacional em seus projetos.

No caso da encomenda da plataforma P-51, as empresas contratadas diretamente pela Petrobras para fornecer as atividades de engenharia, construção e montagem do casco e do *topside* (Fels Setal e Technip – consórcio FSTP), bem como a empresa subcontratada pelo epecista para fabricação do casco (Nuclep), são empresas que realizam atividades de engenharia e P&D, o que significa dizer que estariam aptas a interferir no projeto da plataforma, ou seja, são empresas com condições para absorver modalidades mais complexas de aprendizagem tecnológica. Todavia, os estudos realizados até aqui permitem afirmar que, no decorrer da implementação do projeto o tipo de aprendizagem detida por essas empresas foram o *learning-by-doing* e o *learning-by-adapt*. Esse não é o caso dos fabricantes estrangeiros encarregados da construção e montagem dos módulos de compressão de gás (Nuovo Pignone) e construção e montagem dos módulos de compressão de geração de energia (Rolls Royce). Esses fabricantes detêm um domínio muito maior sobre esses equipamentos críticos da plataforma, embora elas tenham realizado especificamente o *learning by improved design* para a finalidade da P-51, uma vez que o conceito básico já estava disponível.

Um elemento marcante acerca da cadeia do P&GN brasileira é que há um desnível muito grande entre seu principal ator, qual seja, a Petrobras, e as empresas que fazem parte do parque supridor doméstico. Esse hiato entre eles acaba dificultando a aprendizagem tecnológica dos fornecedores do empreendimento. Além disso, o modelo de compra da Petrobras apresenta um forte componente hierárquico, o que também representa um obstáculo para a incorporação de aprendizagem tecnológica por parte dos demais atores envolvidos com encomendas da operadora nacional. Assim, as conclusões preliminares do estudo dão conta que a operadora nacional é a empresa com maiores condições para realizar as modalidades mais complexas de aprendizagem tecnológica a partir de sua participação na P-51.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. *Avaliação da competitividade do fornecedor nacional com relação aos principais bens e serviços*. ANP, Rio de Janeiro, mai. 1999. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round1/Docs/compet.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2004.

ALONSO, P. S. R. *Estratégias corporativas aplicadas ao desenvolvimento do mercado de 474 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.*

ARROW, K.J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In: N. ROSENBERG, N. (Org.). *The economics of technological change*. New York: Princeton University Press, 1962, p. 609-625 .

BANDEIRA DE MELLO, C. A. Sociedades Mistas, Empresas Públicas e o Regime de Direito Público. In: *Fórum Administrativo Direito Público*, 2002, São Paulo, v. 01, n. 17, p. 871-875.

BELL, M. Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: FRANSMAN, M.; King, K (orgs.), *Technological capability in the third world*. London, Macmillan. 1984.

FURTADO, A. T., MARZANI, B. S e PEREIRA, N. M. Política de compras da indústria do petróleo e gás natural e a capacitação dos fornecedores no Brasil: o mercado de equipamentos para o desenvolvimento de campos marítimos. In: *Projeto CTPETRO/Tendências Tecnológicas*, Rio de Janeiro, 2003.

GROBOIS, A. P. Petrobras diz que indústria nacional superou expectativas na execução das plataformas P-51 e P-52. *Valor Online*, São Paulo, 03 de ago. 2006. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoronline/Geral/empresas/111/Petrobras+diz+que+industria+nacional+superou+expectativas+na+execucao+das+plataformas+P-51+e+P-52,,111,3825302.html?Page=5>>. Acesso em: 03 mar. 2007.

KIM, L.;NELSON, R. R. (Orgs.) *Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente*. Campinas: Editora Unicamp, 2005. 503p. ISBN 85-268.0701-3.

LALL, S. Technological learnings in the third world: some implications of technology export. In: *The Economics of new technology in developing countries*. 1982

MARTINS, F. C. *O Fundo CTPetro e o setor produtivo: análise de política científica e tecnológica para o desenvolvimento do fornecedor local de equipamentos e serviços para o setor de petróleo e gás natural*. 2003. 134 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARZANI, B. S. *Avaliação de Competências dos fornecedores locais da indústria do petróleo e do gás natural*. 2004. 153 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACEDO e SILVA, A. C. *Petrobras: a consolidação do monopólio estatal e a empresa privada (1953-1964)*. 1985. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.

NELSON, R. The co-evolution of technology, industrial structure and supporting institutions. In: DOSI, G.; TEECE, D.; CHYTRY, J (Org.). *Technology, organization and competitiveness*. Oxford: Oxford University.

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. A evolução da política de conteúdo nacional no setor de O&G do Brasil. *Nota Técnica ONIP 02/2005*, 2005.

Petrobras quer contratar plataforma clonada. FinanceOne Economia, 06 abr. 2007a. Disponível em: <<http://www.financeone.com.br/noticia.php?lang=br&nid=19321>>. Acesso

em: 15 de abril de 2007.

Petrobras instala última coluna do casco da plataforma P-51. *Notícias Petrobras*, Rio de Janeiro, 16 de abr. 2007b. Disponível em:

<http://www.noticiaspetrobras.com.br/interna.asp?idioma=port&id_noticia=2867&nome=Economia&id_editoria=22>. Acesso em: 10 de mai. 2007.

RIBEIRO, C. G. *A política de compras de entidades públicas como instrumento de capacitação tecnológica: o caso da Petrobras*. 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - Instituto de Geociências, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ZAMITH, M. R. *A indústria para-petroleira nacional e o seu papel na competitividade do “diamante negro brasileiro”*. 1999. 234 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Instituto de Eletrotécnica, Escola Politécnica, Instituto de Física e Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo.