



Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências e Letras
Departamento de Economia
GEEIN – Grupo de Estudos em Economia Industrial

Rodovia Araraquara/Jaú km 1 - CEP: 14.800-901

Araraquara-SP

Fone/Fax: (16) 3301-6272

E-mail: geein@fclar.unesp.br

<http://geein.fclar.unesp.br>



Grupo de Estudos em Economia Industrial

Atividade de Monografia 1

A INTERAÇÃO USUÁRIO-PRODUTOR NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA NACIONAL: O CASO DA PETROBRAS E SEUS FORNECEDORES.

Aluna: Giovanna Guimarães Gielfi¹

Orientador: Prof. Dr. Rogério Gomes²

Araraquara, Maio de 2010.

¹ Integrante do Grupo de Estudos em Economia Industrial (GEEIN/FCLAr/Unesp).

² Professor do Departamento de Economia da UNESP/Araraquara e coordenador do GEEIN.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	2
2. Revisão bibliográfica.....	2
2.1. O progresso tecnológico e seus determinantes	3
2.2. Interação usuário-produtor.....	5
2.3. A indústria de petróleo e seus fornecedores	7
3. Objetivo.....	12
4. Hipóteses	13
5. Procedimentos metodológicos.....	14
6. Cronograma de atividades.....	15
7. Referências bibliográficas	16
8. Anexos.....	18

1. Introdução

O setor petrolífero é relevante para uma economia, tanto pela sua condição estratégica em termos de matriz energética, quanto pelo forte encadeamento que mantém com outros ramos da indústria. No Brasil, além da sua participação na estrutura industrial apresentar um crescimento significativo, em razão dos elevados níveis de investimento, a taxa de inovatividade, os transbordamentos tecnológicos para os diversos setores, e as contribuições para o *catch-up* científico, tem contribuído para e o fortalecimento do sistema nacional de inovações.

No caso brasileiro, o setor pode ser representado pela empresa estatal, Petrobras, que se apresenta como a maior participante da indústria petrolífera e que é referência internacional na atividade de exploração e produção (E&P) de petróleo em águas profundas (*offshore*). Essa posição foi consagrada por uma trajetória tecnológica que revela uma clara opção por uma estratégia de desenvolvimento tecnológico cooperativo, através da interação com seus fornecedores de equipamentos e serviços, universidades e institutos de pesquisa.

A opção por um processo inovativo a partir de um estratégia interativa no processo inovativo, parte essencial do sucesso técnico-econômico da empresa, nos conduz a um exame da interação usuário-fornecedor. A avaliação dessas relações e os desenvolvimentos delas decorrentes, inclusive como forma de fortalecimento do setor de equipamentos para a indústria de petróleo e das capacitações tecnológicas, redução dos déficits comerciais no setor, e impactos tecnológicos, econômicos e sociais, poderá servir de referência para outras indústrias.

2. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica está estruturada em três partes. A primeira compreende o processo inovativo e seus determinantes, lidas através da teoria schumpeteriana e neo-schumpeteriana como essenciais à evolução e manutenção das empresas em um ambiente fortemente competitivo, bem como a sua importância para a solução de problemas

(gargalos produtivos e tecnológicos) e a forma como modificam a estrutura econômica em que estão inseridas, como visto entre as empresas atuantes no setor petrolífero.

A segunda trata do processo de inovação a partir da interação entre firmas, distinguidas entre aquelas que as produzem (produtoras ou fornecedoras) e as que incorporam a inovação tecnológica (usuárias), e das proposições que fundamentam essa dinâmica, que nos é relevante dado que parte substancial das inovações na indústria de petróleo ocorre pela cooperação entre empresas atuantes no segmento de exploração e produção de petróleo com seus fornecedores de máquinas e equipamentos e serviços, a exemplo da Petrobras.

A terceira parte procurar caracterizar o setor petrolífero brasileiro e sua evolução produtiva e tecnológica, especificamente quanto às atividades de exploração e produção de petróleo exercida pela empresa estatal brasileira e seus fornecedores de máquinas e equipamentos, e a estratégia cooperativa que se consolidou entre elas ao longo dos anos.

2.1. O progresso tecnológico e seus determinantes

Schumpeter (1942) foi pioneiro no estudo da importância do progresso tecnológico dentro da ciência econômica, definindo as inovações como força propulsora do sistema capitalista. Para o autor, a tecnologia tem uma posição central na teoria do crescimento e desenvolvimento econômico e social Schumpeter (1942) distingue as inovações como sendo de novos produtos, novos processos produtivos, novos insumos e novas formas de organizacionais, além de melhorias nos produtos e processos já existentes, as chamadas inovações incrementais. Para o autor, no processo de evolução capitalista, as inovações revolucionam a estrutura econômica em um processo incessante, destruindo a estrutura antiga e criando uma nova – a chamada “destruição criadora”, que propicia ao capitalismo um caráter evolucionário.

Advertindo quanto à natureza intrinsecamente incerta da inovação, Schumpeter (1942) explicita a importância de mecanismos de proteção da mesma. Segundo Rosenberg (1982) esse ambiente envolto de incerteza interfere nas expectativas quanto ao desenvolvimento ulterior das inovações. Dosi (1988) destaca a influência da incerteza sobre o padrão de mudança técnica, seja através das induções do mercado, seja via condições de oportunidades e apropriabilidades. O autor ressalta também o fato que a

incerteza acentua-se nas fases de mudanças tecnológicas pré-paradigmáticas, pois mudanças nos paradigmas implicam alterações nas trajetórias das empresas.

No que tange aos mecanismos protetores, as patentes são mais eficientes para as inovações de produto, enquanto as curvas de aprendizagem e o tempo entre a concepção e inserção no mercado são melhores para as inovações de processo (DOSI, 1988).

Segundo Nelson e Winter (1982), a evolução das firmas é condicionada pelos processos de “*busca*” e “*seleção*”, que ocorrem de forma simultânea e interativa. “*Busca*” é o processo guiado e modificador das rotinas, que por sua vez são características persistentes da firma (“hereditárias”, pois há manutenção das características), e que determinam o seu comportamento em razão de variáveis externas (condições de mercado) e internas – selecionáveis. Assim, as técnicas disponíveis em uma empresa em determinado momento são consequências de suas rotinas historicamente dadas. “*Seleção*” diz respeito ao processo pelo qual o mercado determina o êxito das firmas, trata-se de uma analogia ao conceito de “seleção natural” da teoria biológica evolucionária representada por Darwin.

Rosenberg (1982) destaca a importância das expectativas quanto ao curso das inovações tecnológicas para as decisões empresariais em adotá-las. A incerteza existente em relação ao desenvolvimento tecnológico gera divergências nas expectativas e no comportamento dos empresários, sendo este último influenciado pelos graus de aversão ao risco de cada um. Tais diferenças expectativas podem conduzir a atrasos na adoção de inovações baseados nas perspectivas de aperfeiçoamento dessa tecnologia, nas incertezas provenientes de inovações em outros pontos, e nas expectativas de descontinuidades das mudanças tecnológicas, o que demonstra a possível sensatez da espera.

Quanto aos melhoramentos subsequentes em determinada tecnologia, suas fontes específicas podem estar vinculados à “aprendizagem pela prática”, em que o ritmo do aperfeiçoamento é determinado ou pela experiência acumulada do produtor ao longo do tempo, ou através da produção cumulativa. De outra forma o aprimoramento pode estar atrelado ao tempo necessário em se adquirir informações sobre experiências anteriores (ROSENBERG, 1982).

Rosenberg (1982) relata ainda a importância, no caso de um novo equipamento, da primeira firma a vendê-lo e da primeira a utilizá-lo, em que ambas assumem o papel de inovadoras assumindo um risco considerável (ROSENBERG, 1982 p. 169). Essa concepção nos é relevante para compreender a importância da relação usuário-produtor na indústria de petróleo, especialmente no caso brasileiro, diante das exigências de novas tecnologias que permitam a exploração de petróleo em águas (ultra) profundas.

As inovações tecnológicas buscam a solução de problemas conciliando à viabilidade econômica (custo) e comercial, e envolvendo uma “*base de conhecimentos*”, ou seja, insumos científicos e conhecimentos tácitos, que se complementam. Conhecimento tácito definido como conhecimentos não codificados, que diferem entre os indivíduos, mas que podem ser partilhados entre pessoas com capacitações em comum. As atividades inovativas são fortemente seletivas, finalizadas em direções específicas e cumulativas na aquisição de capacitações para resolução de problemas. É a natureza cumulativa do conhecimento que explica a natureza relativamente ordenada dos padrões de mudança tecnológica (DOSI, 1988).

Segundo Dosi (1988) são as rotinas organizacionais que facilitam a exploração de oportunidades tecnológicas e a transformação dessas em produtos comercializáveis, através da prática, repetição e melhoramentos. Assim, as fronteiras das firmas são definidas por suas competências e pela importância que esse conhecimento específico tem no processo inovativo, de produção e comercialização da tecnologia.

Dosi (1988) adota o conceito de “*paradigmas tecnológicos*” para explicar as diferenças setoriais e entre as empresas nos padrões de inovação. Os “*paradigmas tecnológicos*” representam um padrão de solução dos problemas que define “lotes” de características de várias mercadorias, através de *trade-offs* econômicos e tecnológicos. Ou seja, cada paradigma tecnológico envolve uma tecnologia da mudança econômica específica. O paradigma tecnológico estabelecido condiciona as “*trajetórias tecnológicas*” das empresas e, portanto, dos setores.

Logo, os padrões setoriais de mudança técnica observados resultam da interação entre os diversos tipos de induções de mercado, cujas condições influenciam a busca tecnológica, e das combinações de oportunidades e apropriabilidades. As oportunidades são específicas e restringidas pelo paradigma tecnológico e seu estágio de maturação, diferem entre os setores, e determinam diferenças nos custos da inovação, embora não seja uma condição suficiente para a exploração tecnológica. Apropriabilidade diz respeito aos conhecimentos tecnológicos e artefatos técnicos, do mercado e do ambiente legal que viabilizam e protegem as inovações em distintos graus (DOSI, 1988).

2.2. Interação usuário-produtor

Lundvall (1988) apresenta a inovação como um processo interativo entre usuários e produtores, respectivamente, aqueles que usufruem das inovações e os que as fornecem. Para o autor, essa interação é de suma importância na sociedade industrial moderna, uma vez que parte substancial das atividades inovativas ocorre em unidades separadas de seus potenciais usuários. Destacam-se a seguir as principais proposições dessa relação segundo o autor.

O monitoramento das atividades dos usuários e produtores apresenta fortes incentivos. Por parte dos produtores, os esforços em monitorar as atividades dos potenciais usuários das inovações justificam-se: 1) por possibilitar a apropriação das inovações de processo, ou representar uma ameaça competitiva dessas; 2) pois inovações de produtos por parte dos usuários podem implicar novas demandas por equipamentos de processo; 3) já que, os conhecimentos produzidos através do *learning-by-using* só podem ser transformados em novos produtos se houver contato direto com os usuários; 4) pois a existência de interdependências tecnológicas e gargalos nas unidades usuárias podem representar mercados potenciais; 5) e também, propiciando uma melhor avaliação das capacidades de adoção de novos produtos pelos usuários (LUNDVALL, 1988).

Segundo Lundvall (1988), os usuários necessitam de informações específicas acerca dos novos produtos, além de que, podem precisar se associar a um produtor para a análise e solução de eventuais problemas, como, por exemplo, no caso de gargalos produtivos ou tecnológicos. Assim, é crucial um conhecimento detalhado sobre as competências e reputação dos produtores, o que explica o monitoramento das atividades dos produtores das inovações por parte dos usuários.

Além do monitoramento das atividades, merecem destaque a cooperação direta e a distância geográfica entre as unidades produtoras e usuárias, as quais se relacionam com a complexidade e mutabilidade tecnológica. Dessa forma, tanto pela transformação do *learning-by-using* em novos produtos, quanto pelo desenvolvimento de novas tecnologias complexas e específicas, a cooperação direta torna-se necessária para que haja sucesso no resultado final. A distância geográfica influencia o êxito dos novos desenvolvimentos, em geral requerendo o contato direto, a troca de informações e conhecimentos tácitos, e a manutenção, reparo e ajustes dos produtos. Podemos afirmar, então, que quanto mais necessárias à inovação estes atributos, maior deve ser a proximidade entre as unidades usuárias e produtoras (LUNDVALL, 1988).

Segundo Lundvall (1988), uma menor distância geográfica entre as unidades usuárias e produtoras, favorece uma maior proximidade cultural, colabora com um bom

fluxo de informações qualitativas, a qual exige canais de comunicação para transmissão das informações, além de um código de comunicação que garanta a eficácia da transmissão e decodificação das mensagens. O estabelecimento dessas condições consome tempo, envolve aprendizagem e custos.

As relações entre usuários e produtores são seletivas, uma vez que envolvem incertezas. Além de adquirir um novo produto, os usuários estão estabelecendo uma cooperação com um produtor externo por um período de tempo futuro, e, portanto, uma relação permeada de incertezas, seja para reparos e melhorias nos equipamentos, seja para o desenvolvimento de novas soluções de acordo com as especificidades técnicas exigidas. Os produtores, por outro lado, revelam aos usuários as capacidades dos seus produtos e suas competências técnicas. Assim, ambos os lados expõem-se aos riscos do comportamento oportunista, indiretamente através de vazamento de informações aos concorrentes ou diretamente se o mercado for invadido pelo cooperador. A confiança mútua apresenta-se, portanto, como elemento fundamental nas relações (LUNDVALL, 1988).

A seletividade das interações envolvendo confiança mútua, o tempo concedido e o investimento dispensado no estabelecimento de canais e códigos de comunicação e a experiência adquirida pela interação, tendem a tornar os relacionamentos entre usuários e produtores estáveis, e as mudanças de parcerias ocorrerão apenas diante de substanciais incentivos. Nesse sentido, a efetividade das relações aumenta com o tempo decorrido.

2.3. A indústria de petróleo e seus fornecedores

A indústria de petróleo (IP) tem papel estratégico para o desenvolvimento de um país, tanto por sua importância em termos de infra-estrutura, compondo parte importante da matriz energética, quanto pelo forte encadeamento que possui com outros setores industriais. A IP caracteriza-se por ser intensiva em capital e tecnologia, o que explica sua baixa participação no emprego industrial. Porém, o elevado nível salarial demonstra a qualidade de emprego gerado, acima da média industrial e a grande demanda por mão-de-obra qualificada (IPT, 2008).

Após o 1º choque do petróleo em 1973, intensificou-se a busca por processos inovativos. No Brasil, a IP teve como diretriz central a busca pela minimização dos

impactos da importação de petróleo sobre o balanço de pagamentos e, conseqüentemente, a auto-suficiência na produção doméstica.

No caso da indústria nacional brasileira a evolução da IP pode ser avaliada através do desenvolvimento da empresa estatal nacional, a Petrobras. Até 1997, a companhia era monopolista legal das atividades de exploração e produção (E&P), e mesmo após a abertura do mercado ao capital privado permanece como a maior. Cabe ressaltar o papel fundamental da Lei do Petróleo de 1997, no sentido de liberalizar o setor e concomitantemente regulamentá-lo através da criação da ANP – Agência Nacional do Petróleo (IPT, 2008). A ANP tem por objetivo regular, contratar e fiscalizar as atividades econômicas do setor, além de elaborar os editais e promover as licitações referentes à concessão de exploração, desenvolvimento e produção, celebrando e fiscalizando a execução dos contratos (BNDES, 2000).

Segundo BNDES (2000) a indústria de petróleo pode ser segmentada em: i) exploração onde se prospectam e delimitam as jazidas e cujos principais materiais e equipamentos usados são sismógrafos, explosivos e computadores de grande porte; ii) perfuração, completação e produção em que se realiza a atividade de furar o poço utilizando navios especiais, e prepará-lo para a implementação dos equipamentos para produção permanente de petróleo seja através de sistemas de completação “seca” (tecnologia desenvolvida pela Shell no Mar do Norte), ou de completação “molhada” (cuja tecnologia foi desenvolvida pela Petrobras na bacia de Campos), sendo os principais materiais e equipamentos os tubos de revestimento, “árvores de natal”³, linhas flexíveis, turbinas e grandes geradores, e compressores, e como serviços a perfuração e cimentação de poços, o afretamento de embarcações de apoio e o lançamento de linhas submersas; e iii) refino e transportes por onde ocorre o traslado do óleo cru para as unidades responsáveis pela produção de derivados, tendo como equipamentos mais relevantes os grandes compressores e bombas, turbinas a vapor, fornos, torres, vasos de pressão e sistemas supervisores de controle, e entre seus serviços principais estão a manutenção mecânica e instalação de plantas industriais, de oleodutos e de sistemas de armazenagem.

Com o significativo aumento da produção de petróleo em águas cada vez mais profundas, as tecnologias ligadas à perfuração, completação e produção devem requerer aprimoramentos tecnológicos. A tecnologia de completação “seca”, por exemplo, que por enquanto se apresenta como a de melhor alternativa, juntamente com a completação

³ “Árvore de Natal” é o equipamento necessário à principal parte do processo de extração do petróleo.

“molhada” – que usa cascos de grandes navios como sistemas de processamento e estocagem (tecnologia desenvolvida pela Petrobras), poderão sofrer adaptações (BNDES, 2000).

Segundo ORTIZ NETO e COSTA (2007), os Estados Unidos foi o país que liderou o processo de aprendizagem científica na IP desenvolvendo uma trajetória tecnológica para exploração e produção de petróleo nas bacias territoriais, chamadas *onshore* ou *in land*. Essa trajetória tecnológica era incompatível com a realidade brasileira, visto que já nos anos 1960, o país descobrira que a maior parte de suas reservas concentrava-se no mar e a profundidade desses reservatórios era superior a dos EUA.

Em termos mundiais, segundo DANTAS (1999), no final da década de 1960 e início de 70, o crescimento das atividades de exploração e produção em águas (*offshore*), começa a impor às companhias petrolíferas importantes escolhas referentes à tecnologia que será empregada. Tal crescimento da E&P *offshore* requeria uma mudança na trajetória tecnológica da indústria, principalmente em termos de infra-estrutura disponível, já que até o momento, só era possível viabilizar exploração e produção de petróleo em jazidas que não ultrapassassem 400 metros de profundidade. Desta forma, é importante destacar que novas tecnologias deveriam ser desenvolvidas.

A década de 80, influenciada pelos efeitos dos dois choques dos preços internacionais do petróleo em 1973 e 1979, é marcada por um rápido crescimento da demanda por petróleo e pela procura por novas áreas de exploração. Assim, há uma aceleração do processo inovativo das atividades *offshore*, exigindo esforços de capacitação técnico-econômica na tentativa de superar os gargalos produtivos, uma vez que parcela substancial do petróleo marinho estava em profundidade superior a 800 metros (DANTAS, 1999).

Segundo ORTIZ NETO e COSTA (2007), a Petrobras antes de tornar-se produtora de tecnologia *offshore*, utilizou tecnologia importada, adaptando-as às especificidades brasileiras em um processo de inovações incrementais. Tal esforço adaptativo gerou resultados positivos, como uma sonda submersível, e depois já em meados dos anos 1980, a empresa em parceria com estaleiros navais nacionais, demonstrando a sua opção por uma estratégia de inovação cooperativa, produziu sua primeira tecnologia *offshore* genuinamente brasileira que foi a reconversão de sondas para pequenas plataformas de produção.

Assim, a Petrobras, criada em 3 de outubro de 1953, lança no ano de 1986 seu Programa de Capacitação Tecnológica em Águas Profundas (PROCAP 1000), incentivada

pela descoberta de grandes jazidas na Bacia de Campos e em regiões de elevadas profundidades. A necessidade de tal programa advém da inexistência de sistemas de E&P que ultrapassassem 300 metros de profundidade e paradoxalmente da descoberta de gigantescas reservas em águas profundas (FREITAS, 1999).

O PROCAP 1000 foi um programa de investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) correspondente a 1% do faturamento da companhia, o que tornou-o um dos maiores programas tecnológicos da história brasileira, e cujo retorno foi de US\$ 4,3 para cada dólar gasto no início do programa, e que em 2004 atingiu a marca de retorno de US\$ 8,2 (ORTIZ NETO, et al., 2007 p. 102). A maior parte dos recursos foi destinada ao CENPES – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello, da Petrobras.

O esforço tecnológico inaugurado pela estatal com vistas ao aproveitamento das jazidas gigantes em águas profundas, contaria com agentes nacionais e estrangeiros - postura criticada por alguns segmentos da empresa, pois comprometeria o "espírito nacionalista" da mesma - (indústrias de bens de capital, universidades, empresas petrolíferas, firmas de engenharia, etc.). Essa iniciativa seria viabilizada buscando maior domínio técnico do mercado nacional em equipamentos *upstream* (E&P) (FREITAS, 1999).

Esse programa durou 6 anos e empreendeu 109 projetos que tinham como objetivo aprimorar a competência técnica da estatal na atividade de exploração e produção de petróleo em águas com profundidade de até 1.000 metros, dos quais cerca de 80% dos projetos foram voltados para a extensão da tecnologia já existente, e os 20% restantes para o desenvolvimento de novas tecnologias. Destaca-se como inovação proveniente do PROCAP 1000 a instalação do sistema de produção flutuante (SPF) e antecipada na bacia de Marlim, a 1.027 metros de lâmina d'água. Os SPF passam a obter reconhecimento das grandes petrolíferas enquanto uma opção com melhores custos e opções para o desenvolvimento de campos em águas profundas (ORTIZ NETO, et al., 2007).

Em 1993, foi lançado o PROCAP 2000, diante da relevância das atividades de E&P em águas profundas e dos sucesso obtido com o PROCAP 1000, segundo FREITAS (1999), seus principais objetivos eram: viabilizar alternativas técnico-econômicas para a exploração jazidas em regiões ultraprofundas (1000 a 3000 metros); desenvolver projetos de inovações tecnológicas que permitissem a redução do custo das atividades de E&P de óleo e gás, em relação aos sistemas convencionais nas jazidas submarinas. Nesta segunda fase de capacitação tecnológica reforça-se a estratégia de desenvolvimento tecnológico cooperativo.

Segundo ORTIZ NETO e COSTA (2007), o PROCAP 2000 contava com um orçamento de US\$ 750 milhões e cerca de 20 projetos. Opostamente a sua fase anterior, agora 80% desses projetos foram destinados à inovações, e apenas 20% voltados para a expansão de tecnologias já existentes. Entre seus desenvolvimentos tecnológicos destacam-se um sistema *subsea*⁴, o TLD 2000, composto por um *drillpipe riser*⁵ e uma árvore de natal molhada. A árvore de natal molhada ANMH-2500, que permite uma desconexão rápida, que aumenta a segurança, e por ser horizontal, amplia a dinâmica de perfuração do poço, fabricada em parceria com as seguintes empresas fornecedoras: ABB, FMCICBV, Cooper Cameron e Kvaerner, evidência, mais uma vez, da estratégia de desenvolvimento tecnológico cooperativo da Petrobras. Além de um sistema de ancoragem da plataforma (nome dado ao conjunto árvore de natal, *drillpipe*, e *riser*), uma inovação específica no *riser*, que passou a ser de poliéster, material mais leve e resistente a tração e reduzindo o custo de instalação em quase 20%.

A diferença entre as duas fases do PROCAP é que no primeiro as inovações radicais não recebiam tanta importância, enquanto no PROCAP 2000 elas passam a ganhar maior atenção. Um dos avanços que podem ser percebidos na trajetória de aprendizado da empresa, diz respeito à inexistência de programas de transferência de tecnologia no PROCAP 2000, apontando que a empresa já absorvera no primeiro programa o domínio tecnológico que não possuía, e tornara-se referência internacional nos esforços tecnológicos voltados para o upstream *offshore*. De forma resumida o PROCAP 2000 é em certa medida um desdobramento do PROCAP 1000, e que ilustra a estratégia de longo prazo da empresa de intensificar sua atuação em E&P em águas profundas (FREITAS, 1999).

O PROCAP 3000 com início em 2000 e término em 2006, tinha como orçamento inicial US\$ 128 milhões em P&D, e previsão de execução de 19 projetos. As principais metas do programa foram: viabilizar a produção de Marlim Leste e Albacora Leste, na bacia de Campos (RJ), e das próximas fases de Roncador e Marlim Sul; possibilitar a produção a três mil metros de profundidade; reduzir os investimentos no desenvolvimento da produção em lâmina d'água superior a mil metros e contribuir para a redução dos custos

⁴ O sistema *subsea* é um sistema de produção antecipado, em que equipamentos antes mantidos sob a plataforma são agora posicionados dentro d'água (como a árvore de natal, que por conta disso passou a ser chamada de árvore de natal molhada), diante das novas imposições técnicas: volume dos poços, tipo de embarcação, tamanho das plataformas, etc.

⁵ *Drillpipe* é um sistema de perfuração, e *riser* são os “dutos” que levam o petróleo a superfície. Eles ficam instalados em cima da árvore de natal molhada recolhendo sua produção. O *drillpipe riser* é um sistema novo que permite uma montagem mais ágil e segura, além de utilizar um tipo de rosca que permite alcançar profundidades cada vez maiores.

de extração dos campos em produção (ORTIZ NETO, et al., 2007). Suas principais inovações correspondem a: *risers* para 3.000 metros; árvore de natal molhada elétrica, eliminando atuadores hidráulicos; sísmica 4D (imagens em três dimensões mais o tempo) em conjunto com a empresa americana SGI. Além disso, houve a criação do Programa de Recuperação Avançada de Petróleo – PROVAP – a fim de viabilizar campos subcomerciais devido limitações tecnológicas e revitalização de campos maduros, etc.

Os programas de capacitação tecnológica da Petrobras apresentam uma clara estratégia de alianças para o desenvolvimento inovativo, que acarretara efeitos positivos tanto em termos setoriais, quanto pelos transbordamentos decorrentes. Muitos dos aprimoramentos técnicos conquistados difundiram-se para outras atividades, como é o caso dos robôs submarinos e dos sistemas de amarração da estrutura flutuante das plataformas, que se difundiram para outras atividades marítimas. A maior qualificação da mão-de-obra também pode ser vista como efeitos positivos para a sociedade. É possível pensar na contribuição da indústria de petróleo, que ultrapassa os efeitos técnico-econômicos, como uma das principais experiências para o avanço de um sistema nacional de inovação, e cuja conjuntura mostra-se favorável à manutenção, senão fortalecimento, dos impactos positivos econômicos, sociais e tecnológicos produzidos.

3. Objetivo

A pesquisa proposta busca analisar a importância da interação usuário-produtor para o processo inovativo da indústria petrolífera nacional. Para alcançar esse objetivo, o estudo se propõe a: 1) identificar os desenvolvimentos tecnológicos obtidos através da interação da Petrobras com seus fornecedores; 2) examinar a evolução dessas relações e seus impactos para o fortalecimento do setor fornecedor de equipamentos para a indústria de petróleo. A cooperação tecnológica foi de extrema importância na trajetória tecnológica desenvolvida pela estatal brasileira de petróleo (Petrobras). Essa relação permitiu a empresa consolidar a sua posição como referência internacional na exploração e produção de petróleo em águas profundas, além de contribuir para reduzir os níveis de importação tanto de petróleo e seus derivados, quanto dos equipamentos utilizados na sua produção, e facilitar o *catch-up* tecnológico e competitivo da indústria brasileira fornecedora de bens de capital e serviços para o setor petrolífero.

O estudo da interação usuário-produtor na indústria petrolífera nacional e seus resultados é limitado ao período recente, a partir dos anos 2000 (início do PROCAP 3000) até os dias atuais, em que a descoberta de enormes jazidas de petróleo em águas ultra-profundas no território brasileiro impõe desafios tecnológicos para a E&P na camada “pré-sal”. Esse desafio exige o desenvolvimento de inovações que viabilizem a exploração e produção em um ambiente de risco e incerteza elevados e, portanto, da intensificação da relação produtor-usuário.

4. Hipóteses

As hipóteses que fundamentam este projeto são:

- I) Muitas das inovações técnico-produtivas ocorrem nas chamadas unidades produtoras (fornecedores) e sua realização é dada pela interação entre estas e os usuários (LUNDVALL, 1988). Nesse sentido estabelecem-se algumas condições para o sucesso dessa relação de acordo com a tecnologia a ser desenvolvida:
 - a. Distância Geográfica entre as Unidades: para o desenvolvimento de novas tecnologias, a proximidade geográfica entre as firmas usuárias e produtoras corrobora para uma maior eficiência da interação e seus resultados. Quanto mais complexa a tecnologia a ser desenvolvida e maior o nível de incerteza, principalmente nas fases pré-paradigmáticas, maior a necessidade de proximidade entre as firmas, em decorrência do conhecimento tácito e da necessidade de cooperação direta.
 - b. Estabilidade das relações: a estabilidade e a efetividade da interação usuário-produtor crescem com o tempo, decorrente do acúmulo de conhecimento, experiências e estabelecimento de canais e códigos próprios de comunicação.
- II) As pesquisas da Petrobras alavancam a inovação tecnológica de seus fornecedores.

5. Procedimentos metodológicos

A fim de contemplar o objetivo proposto desenvolveu-se o seguinte procedimento metodológico:

- 1) Revisão e atualização bibliográfica relacionadas aos principais temas da pesquisa como relação usuário-produtor, progresso técnico, formas de aprendizado, bem como ligadas ao setor analisado. A atividade objetiva proporcionar suporte teórico e adensar a discussão apresentada na revisão bibliográfica.
- 2) Seleção da Amostra das firmas fornecedoras e produtos que caracterizarão o estudo, de acordo com sua relação com a empresa usuária.
- 3) Acompanhamento das atividades das empresas da amostra com base em periódicos (Valor Econômico, Financial Times, Oil Information Technology Journal, Journal of Petroleum Science and Engineering, ASME – American Society of Mechanical Engineering, TN Petróleo e Power), revistas especializadas, relatórios das empresas.
- 4) “Elaboração dos Dossiês Corporativos” (Anexo 1) para análise das empresas da amostra, confeccionados a partir de informações das próprias empresas, periódicos especializados e base de dados ProQuest. O resultado permitirá aprofundar o conhecimento de cada uma das firmas e contextualizá-las dentro da indústria.
- 5) “Mapeamento das Atividades das Empresas da Amostra”, segundo os critérios de informações:
 - i. Região geográfica e tipo de bem e/ou atividade produzida: visa identificar a distância geográfica entre a Petrobras e seus fornecedores e as tecnologias produzidas, tendo que uma maior proximidade geográfica entre as firmas permite maior eficiência da relação e seus resultados e, quanto maior a complexidade tecnológica ou mais nova a tecnologia maior a necessidade da proximidade geográfica para o sucesso da interação usuário-produtor (LUNDVALL, 1988);
 - ii. Patentes: utilizadas como um indicador das tecnologias já consolidadas, como forma de identificar estabilidade na relação da Petrobras com seus fornecedores, e como

indicador do desenvolvimento tecnológico da empresa no segmento industrial;

- iii. Produções bibliométricas empregadas para a prospecção de tecnologias desenvolvidas através da interação usuário-produtor permitirão identificar: difusão e produção do conhecimento quanto às tecnologias, predominância tecnológica, produção de conhecimento via interação da Petrobras com seus fornecedores ou universidades, número de produções, e distribuição regional da tecnologia;
- iv. Outros.

As informações das empresas fornecedoras serão contrastadas com a da empresa usuária a fim de evidenciar a interação usuário-produtor entre as firmas.

- 6) Análise da interação usuário-produtor sistematizando as relações entre a Petrobras e seus fornecedores e, as tecnologias delas decorrentes. A partir dos itens anteriores a pesquisa procede através de “Estudos de Caso”, caracterizando as tecnologias provenientes da interação usuário-produtor através de uma análise descritiva com base nas informações levantadas anteriormente. Assim, evidencia-se tanto a evolução das relações entre as empresas, como a evolução tecnológica. Esta é a etapa principal da pesquisa, pois permitirá identificar o comportamento das firmas na chamada inovação via interação usuário-produtor.
- 7) Elaboração da monografia em suas versões parcial e final.

6. Cronograma de atividades

O cronograma de atividades abaixo indica as horas mensais dedicadas a cada uma das atividades descritas nos item anterior, visando à elaboração da monografia no prazo de doze meses.

ATIVIDADES E ALOCAÇÃO APROXIMADA DE HORAS DO JOVEM PESQUISADOR PERÍODO 12 MESES													
ATIVIDADES	Meses (horas)												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Revisão e Atualização Bibliográfica	30	20	20	20			20	20	20	15			165
2. Acompanhamento das Atividades das Empresas da Amostra	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
3. Elaboração de Dossiês Corporativos (Anexo 1)	10	10	10	10	5		10	10	10	10	10	5	100
4. Mapeamento das Atividades das Empresas da Amostra	10	15	15	15	5		15	15	15	10	10	10	135
5. Análise da interação usuário-produtor e sistematização das relações usuário-produtor e tecnologias/produtos delas decorrentes	20	25	25	25	30	30	25	25	25	15	15	15	275
6. Elaboração da Monografia (versão parcial e final)					30	40				20	35	40	165
TOTAL DE HORAS	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	960

7. Referências bibliográficas

ALVEAL, C. e CANELAS, A. (2004) Investimentos em exploração e produção de petróleo no Brasil após a abertura: impactos econômicos. **Boletim Infopetro, Petróleo e Gás Brasil**, pp. 4-7, junho, 2004.

BNDES (2000) **Perspectivas da Indústria Fornecedora do Setor de Petróleo**, BNDES, Maio/2000. (disponível em http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/ConsultaExpressa/Setor/Bens_de_Capital/200005_4.html)

DANTAS, A.T. (1999) "**Capacitação tecnológica de fornecedores em redes de firmas: o caso da indústria do petróleo offshore no Brasil**". Tese de Doutorado. IE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1999.

DOSI, Giovanni (1988) "Fontes, Procedimentos e Efeitos Microeconômicos da Inovação". Tradução de artigo publicado em **Journal of Economic Literature**, vol. 36, no. 3, setembro, pp. 1120-1171.

FREITAS, A.G. (1999) "**Processo de aprendizagem da Petrobrás: programas de capacitação tecnológica em sistemas de produção offshore**". Tese de Doutorado. Faculdade de Engenharia Mecânica. UNICAMP. Campinas, 1999.

IPT (2008) "**Uma agenda de competitividade para a indústria paulista a indústria de petróleo e gás natural: transformações contemporâneas e políticas para desenvolvimento no estado de São Paulo**". Consultor: José Augusto Gaspar Ruas. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. São Paulo, fev./2008.

LUNDVALL, B. (1988) “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation” in Dosi et alli, “**Technical Change and Economic Theory**”, Printer Publishers, London.

NELSON, Richard e WINTER, Sidney (1982) **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

ONIP (2003) **Incentivo ao fornecimento local de bens e serviços**. Nota Técnica, ONIP, fev/2003 (disponível em www.onip.org.br).

ONIP (2005) **A evolução da política de conteúdo nacional no setor de O&G do Brasil**. Nota Técnica, ONIP, jun/2005 (disponível em www.onip.org.br).

ORTIZ NETO, J. B., e COSTA, A. J. D. (2007) A Petrobrás e a exploração de Petróleo Offshore no Brasil: um approach evolucionário. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61 n. 1 / p. 95–109, Jan-Mar 2007.

ROSENBERG, Nathan (1982) “Sobre Expectativas Tecnológicas”. Cap. 5 de **Por Dentro da Caixa Preta: tecnologia e economia**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

SCHUMPETER, Joseph (1942) **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

FURTADO, A. T. (1996) A trajetória tecnológica da Petrobrás na produção offshore. **Revista Espacios Digital**, vol. 17 (3), 1996 (disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a96v17n03/30961703.html>), acessado em 03/08/2009).

8. Anexos

DOSSIÊ

Setor:

Finalizado em .

O dossiê corporativo da corresponde à caracterização das atividades da empresa, matriz e filial brasileira. A elaboração deste documento é baseada em dados fornecidos por seus *sites*, Relatórios Anuais, base de dados internacional da *Info-Trac* e em alguns periódicos nacionais, como *Gazeta Mercantil* e *Valor Econômico*. Além das fontes acima, o dossiê apresenta informações disponíveis em

No item não foram encontradas informações sobre até nas fontes / O item está incompleto devido à insuficiência das fontes.

A empresa não disponibilizou (ou não possui).

1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Matriz:

Localização:

Ano de fundação:

Internet:

Faturamento (2002): \$

Empregados (2002):

1.1. Atividades principais –

Principais produtos/marcas:

1.2. Origem e desenvolvimento –

Cronologia

1.3. Reestruturação recente –

Cronologia:

1.4. Estrutura patrimonial -

2. VENDAS E EMPREGADOS

Tabela 1: Vendas e empregados

Ano	Vendas (US\$ mi)	Crescimento das Vendas (%)*	Empregados	Crescimento dos Empregados (%)*	Vendas (US\$ mi)/Empregados*
				[(Ano atual – Ano anterior)/ Ano anterior] x 100	

Fonte:

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

Tabela 2: Vendas por segmento de negócios

Segmento	2003 (US\$ mi)	2002 (US\$ mi)	2001 (US\$ mi)	2000 (US\$ mi)	1999 (US\$ mi)
Participação no Total das Vendas *	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

Fonte:

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

3. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO E ATIVIDADES TECNOLÓGICAS

Tabela 3: Gastos com P&D

Ano	Gasto (US\$ mi)	Proporção das Vendas (%)
Fonte:		

4. INVESTIMENTOS

5. A [EMPRESA] NO MUNDO

Tabela 4: Vendas por área geográfica

Região	2003 (US\$ mi)	2002 (US\$ mi)	2001 (US\$ mi)	2000 (US\$ mi)	1999 (US\$ mi)
Participação no Total das Vendas*	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

Fonte:

* Cálculos feitos a partir das mesmas fontes.

Quadro 1: Distribuição Geográfica

Américas	Europa	Ásia/Oceania	África
-----------------	---------------	---------------------	---------------

Fonte:

6. A (EMPRESA) NO BRASIL

6.1. Descrição da Empresa

Sede:

Localização:

Ano de fundação:

Internet:

Faturamento (Ano): \$

Empregados (Ano):

6.1.1. Atividades principais –

Principais produtos/marcas:

6.1.2. Origem e desenvolvimento –

6.1.3. Reestruturação recente –

6.1.4. Estrutura Patrimonial -

6.2. Vendas e Empregados

6.3. Pesquisa e Desenvolvimento e Atividades Tecnológicas

6.4. Investimentos

Lista de Unidades

Sede:

Ano implantação no país:

Site:

Faturamento: \$

Empregados:

Área construída:

Atividades principais:

Principais produtos e marcas:

Principais Investimentos:

Atividades tecnológicas e P&D:

ANEXOS