

A Dinâmica da Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobras e os Desafios Contemporâneos

Luciana de Oliveira Faria (Petrobras S/A – lucianafaria@petrobras.com.br)
Maria Teresa Franco Ribeiro (mariatfr@uol.com.br)

Resumo

A criação de seu Centro de Pesquisa, em 1963, foi um marco na formação da capacitação tecnológica da Petrobras e na explicitação da importância da ciência e da tecnologia na definição da estratégia corporativa. Desde cedo, valeu-se de parcerias para dar conta das competências necessárias para a solução de problemas da companhia. Hoje é um dos maiores complexos de pesquisa aplicada do mundo. A desregulamentação do setor e o advento do CT-Petro, em 1999, e a exigência da Cláusula de Investimento em P&D, em 2005, dos Contratos de Concessão levou a um investimento jamais visto em P&D no Brasil. Para adequar sua gestão tecnológica ao novo cenário, a Petrobras promoveu mudanças. Realizamos nesse trabalho um estudo sobre a construção da capacidade científica e tecnológica da Petrobras e os resultados apontam para a importância da trajetória histórica, tecnológica e institucional da inovação, introduzindo o debate sobre oportunidades abertas pelo pré-sal.

Palavras-chave: Capacidade científica e tecnológica, P&D, Petróleo & Gás.

Abstract

The creation of its Research Center in 1963, was a milestone in shaping the technological capacity of Petrobras and the expression of the importance of science and technology on corporate strategy. From an early age, counted with partnerships to have the skills needed to solve the company's problems. Today is one of the largest complex of applied research in the world. The deregulation and the advent of CT-Petro, in 1999, and the requirement of the Clause of Investment in R & D, in 2005, of the Concession Agreements led to a never seen investment in R & D in Brazil. To adapt its technological management to the new scenario, Petrobras made changes. This study is about the construction of scientific and technological capacity of Petrobras and the results point to the importance of the historical trajectory, technological and institutional innovation, introducing the debate on opportunities opened by the so-called pre-salt.

Keywords: Scientific and technological capacity, R&D, Oil and Gas.

Introdução

Das atividades de P&D, nas décadas de 50 a 70, com modelos, predominantemente lineares, passando por uma maior integração até os modelos mais recentes de inovação em que as firmas contam com fontes externas de conhecimento na chamada inovação aberta, vem-se ampliando o entendimento e as possibilidades da questão inovativa. Rothwell (1992) já vislumbrava o atual paradigma com a emergência de redes de transferência de tecnologia, transpassando setores industriais baseados em tecnologias complexas ou emergentes, numa sistemática realização das atividades inovativas, caracterizadas pela integração de sistemas, flexibilidade, redes e processamento paralelo de informações.

No contexto atual, diante dos avanços tecnológicos, em especial, da tecnologia da informação, do aumento da competição e complexidade das pesquisas e inovações, as companhias vêm adaptando-se aos novos cenários, atualizando seu foco estratégico, revisando a maneira com que inovam e desenvolvendo novos nichos de mercado.

A capacidade interna de P&D das firmas vem funcionando como um repositório de conhecimento que permite a obtenção de resultados significativos, identificação de fontes externas mais adequadas às necessidades e envolve a posse de equipamentos, habilidades individuais e novos arranjos organizacionais que motivam novas rotinas.

No Brasil, na área de petróleo e gás, a criação do Centro de Pesquisa da Petrobras, em 1963, foi um marco importante na formação da capacitação tecnológica da companhia e na explicitação da importância da ciência e da tecnologia na definição da estratégia corporativa. O Cenpes iniciou seus trabalhos atuando na adaptação das tecnologias importadas às condições nacionais com a finalidade de suprir as necessidades de P&D do Sistema Petrobras e reduzir a sua dependência tecnológica, sendo, atualmente, um dos maiores complexos de pesquisa aplicada do mundo. Desde cedo, percebeu-se a importância de estabelecer parcerias para dar conta das competências necessárias para a pesquisa e solução de problemas da companhia. Hoje, a Petrobras é detentora de uma das tecnologias mais avançadas do mundo na produção de petróleo em águas profundas e ultraprofundas e conta com parcerias estratégicas com diferentes atores da sociedade, incluso internacionais, o que sinaliza para a complexidade de suas relações e capacitações.

Estudos realizados por Dantas e Bell (2006) examinaram a inter-relação entre a capacidade construída e a atuação em redes de pesquisa tecnológica na Petrobras e revelaram a mútua alimentação e complementaridade entre os saberes e sua complexidade; tanto a capacidade científica e tecnológica construída na companhia fez com que esta pudesse ingressar em tipos particulares de redes de conhecimento, muitas de classe mundial; quanto a participação em redes proporcionou o acesso a facilidades e recursos, o compartilhamento de informações e equipamentos, a constante troca entre os atores que, aliada ao acesso às bases científicas e ao contato com os parceiros, deram suporte à sua capacidade em P&D.

Diante da complexidade e dos desafios do setor de óleo e gás, e visto de forma mais abrangente, do setor de energia, grandes esforços têm sido exigidos de aprendizagem, capacitação e integração com os diversos setores da economia e comunidade acadêmica. Resultados neste sentido só são alcançados a partir da clareza e visão de longo prazo.

Com a desregulamentação do setor e o advento do CT-Petro, operacionalizado a partir de 1999, financiado por uma parcela de *royalties* percebidos sobre a produção de petróleo e gás natural no país, criaram-se novos incentivos ao investimento privado, privilegiando projetos em parcerias e redes e procurando manter fontes estáveis de recursos ao financiamento de P&D. A criação, pelo Governo Brasileiro, de um arcabouço institucional favorável à inovação, contribuiu para este cenário, destacando-se a Lei 10.973/2004 (conhecida como Lei da Inovação) e a Lei 11.196/2005 (conhecida como Lei do Bem). Além disso, a exigência da Cláusula de Investimento em P&D, a partir de 2005, dos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural que impõe que as concessionárias devam investir em P&D, no Brasil, o valor correspondente a 1% da receita bruta da produção de cada campo, quando a participação especial é devida, levou a um investimento jamais visto em P&D no Brasil.

No sentido de adequar sua gestão tecnológica ao novo cenário, utilizar com efetividade os recursos disponibilizados e ampliar sua capacidade de pesquisa, a Petrobras promoveu uma série de mudanças na sua atuação junto às suas parcerias, criando a Gerência de Relacionamento com a Comunidade de Ciência e Tecnologia (C&T) em 2006 no Cenpes. Essa ação criou dois instrumentos de atuação: Redes Temáticas e Núcleos Regionais de Competência. A estratégia tecnológica da Petrobras explora os diversos desenhos organizacionais para fortalecer competências e abrir espaços para novas oportunidades a partir das cooperações.

Este artigo investiga a trajetória da construção da capacidade científica e tecnológica da Petrobras, sua aderência à estratégia global da companhia e às perspectivas mundiais do setor. Para tanto, encontra-se dividido em quatro partes. A primeira trata das transformações que ocorreram no setor de Óleo e Gás brasileiro desde a sua desregulamentação, do financiamento à P&D e do histórico da capacitação na Petrobras. A segunda parte discute os conceitos de Competências, Capacidades, redes e estratégia de P&D. A terceira traz como se dá a dinâmica da P&D na Petrobras e seus instrumentos e a tendência cada vez maior da chamada inovação aberta e a quarta e última parte trata das considerações finais e reflexões num momento em que o pré-sal abre novas oportunidades de desenvolvimento e autonomia científica e tecnológica, desafios e muitas discussões.

1. Transformações do Setor de Óleo e Gás brasileiro, financiamento de P&D e a Petrobras

É reconhecido o papel do Estado, no mundo todo, no financiamento de P&D para a redução dos riscos e custos envolvidos na atividade. No Brasil, os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) não alcançavam os montantes exigidos e havia instabilidade no seu repasse às instituições, o que prejudicava o planejamento e a execução dos projetos. A situação agravou-se a partir da década de 80, e na década de 90, não havia no país qualquer apoio consistente e sistemático à área de C&T.

A ampliação de recursos para amparar uma ambiciosa política de C&T exigia a identificação de novas fontes. Havia uma preocupação de possível perda das competências e capacitações já formadas, principalmente nas áreas de petróleo e telecomunicações, áreas de atuação do Setor Produtivo Estatal (SPE), com o processo da privatização e desregulamentação da economia na década de 1990. Conforme observa Bastos (2003, p.237), para ter um fluxo estável e previsível de recursos, era fundamental a criação de alguma espécie de tributo que fosse distinto daquele especificado na Constituição e no Código Tributário Nacional, não sujeito às restrições legais à sua criação e vinculação.

Nessa lógica, no momento pós-desregulamentação do setor, particularmente a partir do final da década de 90, foram criados os Fundos Setoriais¹, tendo o CT-Petro sido o primeiro a ser implantado. A partir de 2005, a disponibilidade de recursos foi ampliada em patamares nunca antes vistos com a exigência da Cláusula de Investimento em P&D, constante dos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural, estabelecidos entre a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e as concessionárias.

A Petrobras, desde o início, participou dos editais do CT-Petro e, como muitos dos seus editais exigiam a formação de redes², investiu no desenvolvimento de relações e capacitações. Além disso, a obrigatoriedade de aplicar os vultosos recursos da Cláusula de Investimento em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) num curto espaço de tempo³ levou à necessidade de expandir as fronteiras da companhia aproveitando capacidades e competências externas. Nesse novo cenário, para ordenar melhor sua atuação criou, em 2006, a Gerência de Relacionamento com a Comunidade de C&T, subordinada à Gerência Geral de Gestão Tecnológica no Cenpes. Como forma de atuação, para dar conta dos

¹ As receitas dos Fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transferência de tecnologia do exterior.

² Um exemplo é o Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001.

³ Senão ensejariam penalidades, desde o pagamento de correção monetária sobre os valores não gastos até a perda da concessão para exploração dos campos.

investimentos da referida cláusula, formaram as chamadas Redes Temáticas Petrobras e os Núcleos Regionais de Competências.

Essas fontes asseguraram recursos para pesquisas de interesse da empresa como a exploração do pré-sal brasileiro⁴. Como resultado desses esforços, entre 2008 e 2010, houve um investimento total de US\$2,6 bilhões em P&D (PETROBRAS, 2010). Em 2011, a Petrobras aplicou US\$ 1,5 bilhão em P&D, um aumento de 47% em relação a 2010. Comparando a média de investimentos 2001-2003 com a média do período 2009-2011, o volume de recursos cresceu mais de seis vezes. Este montante de investimentos tem feito a Petrobras figurar sistematicamente, nos últimos anos, entre os cinco maiores investidores de P&D na área de energia no mundo (PETROBRAS, 2011). Esse investimento contou com a parceria de cerca de 130 instituições nacionais, dentre universidades e centros de pesquisa de todo o Brasil.

Considerando a capacitação já formada da Petrobras e as perspectivas de solução dos problemas e desafios do pré-sal com volume de atividades nunca antes visto e oportunidades de desenvolver tecnologias por meio de inovações radicais, muitas empresas multinacionais fornecedoras da Petrobras começaram a formar um importante pólo tecnológico para exploração de petróleo em águas profundas, criando, inclusive, centros de pesquisa no Parque Tecnológico do Rio de Janeiro, área próxima ao Cenpes, na Ilha do Fundão (RJ), dentre elas a *Baker Hughes*, *Halliburton*, *Schlumberger* e *General Electric*. A Petrobras está tendo oportunidade de desenvolver tecnologias pioneiras, aplicando-as no Brasil. Além disso, com o modelo de gestão de inovação aberta, que já vem sendo testado na companhia, abrem-se novas possibilidades mesmo com as pressões ambientais e os desafios vindos das discussões quanto à futura disponibilidade dos recursos dos *royalties* do petróleo para ciência e tecnologia.

Para melhor compreender a construção da capacidade científica e tecnológica da Petrobras e sua dinâmica de P&D, a seguir são discutidos alguns conceitos que subsidiaram a pesquisa, quais sejam: competências, capacidades, redes e a relação com a estratégia.

2. Competências, Capacidades, Redes e estratégia de P&D

Johnson e Lundvall (2000) reconhecem que construir competências no sentido amplo é um fator-chave no desenvolvimento tecnológico. As competências situam-se entre as intenções e os resultados/desempenho, devendo ser alvo da preocupação dos governos, uma vez que se constituem em ponto importantíssimo para a construção e o fortalecimento de Sistemas de Inovação. No nível microeconômico, devem ser tratadas estrategicamente pelas organizações.

O conceito de competências foi inicialmente discutido com o foco na competência das empresas, em *Estratégia Organizacional*, com o estudo das *Competências Essenciais*⁵ de Prahalad e Hammel (1990). De acordo com esses autores, uma *Competência Essencial* é uma combinação única de tecnologias, conhecimento, habilidades que são possuídas por uma companhia no mercado. Seus ativos intangíveis são invisíveis para observadores externos e difíceis de analisar, o que beneficia as empresas que as possuem porque não podem ser copiados facilmente. Além disso, não diminuem com o uso e não deterioram no tempo, pelo contrário, são ampliadas na medida em que são aplicadas e compartilhadas.

⁴ O pré-sal brasileiro corresponde à faixa de petróleo considerada de alta qualidade, localizada na costa marinha entre os estados do Espírito Santo e Santa Catarina, abaixo de uma camada de sal, a cerca de sete mil metros de profundidade.

⁵ *Core Competences*, em inglês.

Mais recente, a abordagem das Competências Dinâmicas da Empresa sustentada por Teece e outros (1997) surge de um reconhecimento de que a teoria estratégica, no âmbito da empresa, sustenta e salvaguarda vantagens competitivas, mas não contribui para entender como e porque certas empresas constroem vantagens competitivas em regimes de mudanças rápidas. Esses autores observam que os vencedores no mercado têm sido empresas que podem produzir respostas em tempo e inovação de produtos rápida e flexível com capacidade gerencial para efetivamente coordenar e redistribuir competências.

Ainda de acordo com os mesmos autores, escolhas sobre domínios de competência são influenciadas por escolhas do passado. Num dado ponto no tempo, empresas devem seguir certa trajetória ou caminho de desenvolvimento de competência. Esse caminho não somente define que escolhas estão abertas à empresa hoje, mas coloca como seu repertório interno, provavelmente, será no futuro; é o chamado *Path dependence*.

Em princípio, para Coriat & Dosi (2002), a capacidade é uma unidade de análise de larga escala e envolve a posse de equipamentos, habilidades individuais, arranjos organizacionais gerados por decisões que implementaram intenções gerais e rotinas. Já a competência seria o *know-how* que capacita as organizações a desempenharem suas atividades e contribui para determinar as capacidades gerais da organização.

Para esses autores, as companhias modernas são, tipicamente, entidades de múltiplas competências - no sentido de que para fazerem o que fazem geralmente incorporam e combinam diversas competências tecnológicas e organizacionais. Nesse sentido, Nelson & Winter (1982) revelam que são as empresas, e não as pessoas, que sabem fazer automóveis e computadores.

Know-how e capacitações na seleção e no uso de informação têm importância crescente na medida em que a informação torna-se mais complexa e abundante. A chamada economia do aprendizado (JOHNSON; LUNDVALL, 2000), vivenciada na atualidade, é caracterizada por intensa competição e mudanças muito rápidas, em que aprender é essencial para o sucesso econômico de indivíduos, empresas, regiões e nações.

De acordo com Bell & Pavitt (1993), a capacidade tecnológica incorpora os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Esses autores afirmam que a capacidade tecnológica de uma organização está armazenada em pelo menos, quatro componentes: a) sistemas técnicos físicos – maquinaria e equipamentos, sistemas baseados em tecnologia de informação, *softwares*, plantas de manufatura; b) conhecimento e qualificação das pessoas – conhecimento tácito, experiências, habilidades de gerentes, engenheiros, técnicos e operadores que são adquiridos ao longo do tempo; c) sistema organizacional – conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais das organizações, nos procedimentos, documentação, na implementação de técnicas de gestão, nos processos e fluxos de produção de produtos e serviços e nos modos de fazer certas atividades nas organizações; d) produtos e serviços – parte mais visível da capacidade tecnológica, refletindo conhecimento tácito e os seus sistemas físicos e organizacionais.

Conforme já previa Rothwell (1992), as atividades inovativas contariam com organizações em rede potencializando as capacidades dos atores. Atualmente, as redes têm sido vistas como um formato organizacional que propicia interação, aprendizado, troca de conhecimento, viabilizando o acesso a novas tecnologias e recursos provenientes de parceiros e propiciando mais capacitação e inovações.

Para Castells (1999), as redes são estruturas abertas capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que consigam comunicar-se dentro da rede, ou seja, desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação, por exemplo, valores ou

objetivos de desempenho. Powell (1990, p.297) afirma que as empresas estão ultrapassando seus limites estabelecidos e se engajando em formas de colaboração que não parecem nem a alternativa familiar da contratação no mercado, nem o ideal de integração vertical. A revolução tecnológica, centrada nas tecnologias de informação, vem redefinindo o próprio processo de inovação e sua comercialização.

As competências para a inovação cada vez mais envolvem conhecimentos interdependentes e arranjos diferenciados; e as redes de pesquisa que incluem não somente empresas, mas também universidades e/ou centros de pesquisa, com suas diferentes capacitações e competências, têm um papel importante na criação e aceleração de processos inovativos.

Na economia, tanto a pesquisa empírica quanto a teórica têm demonstrado a importância de redes internas e externas de informação e colaboração para a inovação. Além disso, têm mostrado que redes externas foram tão importantes para as empresas que tinham sua própria P&D, quanto para aquelas que não tinham nenhuma P&D. Assim, a competência interna em P&D é complementada por *links* ocasionais ou regulares com universidades, laboratórios governamentais, consultores, associações de pesquisa e com outras empresas (FREEMAN, 1991, p.500).

Numa evolução da abordagem de redes e inovação, tem-se a inovação aberta, preconizada por Chesbrough (2003), que considera o processo inovacional como um fluxo aberto no qual os recursos se movem nas fronteiras entre empresa e mercado. Para ele, num mundo com informações distribuídas, empresas não aplicam inteiramente seus recursos em suas pesquisas, mas ao invés disso, podem comprar ou licenciar processos de inovação (a exemplo das patentes) de outras empresas. Além disso, as invenções internas que não forem usadas pelos negócios das empresas podem ser licenciadas para fora, de forma que outras empresas tenham a oportunidades de utilizá-las. Esse processo traz à tona o debate sobre diferentes formas de propriedade e sua remuneração.

A seguir é apresentada a dinâmica da P&D da Petrobras e como se adequou aos novos cenários, após as transformações do Setor de Óleo e Gás brasileiro e à evolução das abordagens para dar conta de seus objetivos estratégicos.

3. A dinâmica da P&D da Petrobras, a construção de sua capacidade tecnológica e instrumentos utilizados

Na economia, Albert Hirschman já percebia a importância da estratégia para o desenvolvimento dos países. De acordo com Lepenies (2009), Hirschman acreditava no "crescimento desequilibrado" como modelo de avançar que nega a existência de um "melhor caminho único". Para ele, as decisões de investimento deviam ser tomadas de acordo com as prioridades e as possibilidades financeiras e tecnológicas disponíveis e deveriam tratar, primeiramente, daquelas que propiciam a maioria dos encadeamentos setoriais.

A Petrobras já nasceu em escala internacional, vez que o petróleo constitui-se na principal fonte de energia primária da matriz energética mundial. Além disso, a cadeia produtiva de petróleo e gás possui um grande efeito para trás (insumos utilizados na produção) e para frente (petroquímicos e plásticos, dentre outros) e seu investimento proporciona muitos encadeamentos. Dessa forma, a empresa tem importância estratégica para o país.

Na condição de empresa mista⁶, a Petrobras nasce sob a chamada *ambigüidade estrutural* (DAIN, 1986, p.15), ou seja, implica no reconhecimento de um duplo comportamento: que se pretende público, no sentido de estimular outros setores nacionais e promover o desenvolvimento (interesse político); e que se concretiza privado, atendendo aos interesses dos seus acionistas e realizando a mais-valia. Alveal (1994, p.43) já chama esta dualidade de lógica do Jano bifronte⁷ – uma face estatal e a outra, empresarial, que produz uma complexidade intrínseca: a face estatal vincula, organicamente, os atores do Setor Produtivo Estatal (SPE) à rede de atores dos aparelhos do Estado, e os subordina, em tese, à autoridade dos órgãos superiores dos governos. Por outro, a face empresarial vincula os atores do SPE, organicamente, à rede de atores de seus meios privados de intervenção específicos, no âmbito nacional e internacional. Essa característica faz com que a Petrobras seja vista, muitas vezes, pelo governo como instrumento da política econômica de curto prazo, quanto à administração de seus preços e investimentos (VILELLA, 1984; TEIXEIRA; DAHAB, 1989). Para a construção de sua identidade política, a Petrobras se valeu muito do desenvolvimento de um âmbito de competência de conhecimento especializado, o que, de acordo com Alveal (1994, p. 59), fez com que a companhia detivesse altos graus de autonomia na formulação da sua estratégia, muitas vezes confundida com a política para o setor.

No início, as atividades de pesquisa aconteciam de forma descentralizada nos diversos órgãos operacionais da Petrobras. Dessa maneira, na medida em que as parcerias eram necessárias, iniciava-se um processo de interação com a comunidade de C&T. O Centro de Pesquisa da companhia foi criado, em 1963, como Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas do Petróleo (Cenap); em 1973, foi batizado como Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello⁸ (Cenpes) e, mais tarde, centralizou as atividades de P&D da companhia.

A criação do Cenpes deveu-se à visão dos dirigentes à época a respeito da importância de incorporar a pesquisa no interior da empresa, dada a complexidade e os desafios que esta teria que assumir, ou seja, o desenvolvimento tecnológico seria fundamental para uma ação estratégica da Petrobras. Aliado a isso, naquela época, conforme Ribeiro (1994, p.63), principalmente com o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), o Estado procura implementar algumas medidas efetivas de apoio às atividades científicas e tecnológicas no país, seja a partir das políticas diretas, como o financiamento à pesquisa e criação de centros de pesquisa, seja por meio da política de compras exercida pelas empresas estatais, que controlavam os setores de energia, telecomunicação e aeroespacial. Essas ações realizadas de forma articulada tiveram um papel importante na formação da capacidade tecnológica dos setores básicos da economia.

Ressaltamos a importância da articulação de várias políticas setoriais com a estratégia de desenvolvimento do país para a formação da capacitação de produção do setor de óleo e gás. Os desafios do pré-sal envolvem muito mais setores produtivos, com diferentes potenciais de conhecimento e interesses de empresas nacionais e internacionais. Ou seja, a exploração do pré-sal pode abrir possibilidades de desenvolvimento de C&T para o país, se as políticas incorporarem a complexidade desse processo e a possibilidade de

⁶ Numa sociedade de economia mista, há a colaboração entre o Estado e particulares, ambos reunindo recursos para a realização de uma finalidade, sempre de objetivo econômico. O Estado poderá ter uma participação majoritária ou minoritária, entretanto, mais da metade das ações com direito a voto devem pertencer ao Estado.

⁷ Jano é uma divindade bifronte da mitologia greco-romana que olha para frente e para trás, Deus dos portais e das transições, dos inícios e fins. É representado por duas faces, uma que olha para o futuro e outra, para o passado. A autora faz uma analogia dessa dualidade com a característica dual da empresa mista: uma face estatal e outra, empresarial.

⁸ Em homenagem ao grande incentivador das atividades de pesquisa na companhia.

fortalecimento e capacidade inovacional do sistema científico e tecnológico para o setor de óleo e gás e vários outros impulsionados a partir desses investimentos.

É oportuno resgatar as pesquisas realizadas pelo economista Celso Furtado (1920-2004) na Venezuela em dois momentos distintos, 1957 e 1974 reunidas em "Ensaio sobre a Venezuela - Subdesenvolvimento com abundância de divisas". Ao estudar a influência do setor petrolífero na Venezuela, Furtado faz amplo diagnóstico dos impactos das receitas do combustível sobre a estrutura produtiva e conclui que a abundância de divisas na fase do *boom* petrolífero fragilizou a agricultura do país e impediu que este se industrializasse (à exceção, evidentemente, do setor petrolífero). A supervalorização da moeda fez com que salários e custos de produção subissem, mas concentrou a produtividade na indústria de petróleo. Como o resto da economia manteve baixo nível de produtividade, os outros setores foram impedidos de crescer, exportar e absorver tecnologia. Segundo o economista, a abundância dos recursos do petróleo foi instrumento de concentração de renda e desigualdade social, na medida em que impediu a qualificação da mão-de-obra empregada nos demais setores da economia venezuelana. Embora a ação do II PND tenha sido mais articulada em termos de C&T, os desafios atuais são bem mais complexos que os enfrentados quando da criação do Cenpes.

O Cenpes foi criado para suprir as necessidades de P&D do Sistema Petrobras, a fim de reduzir a sua dependência tecnológica, tendo sido um marco na construção da estratégia tecnológica da Petrobras. Na época, conforme Leitão (1986) eram mínimas as condições para a implantação e funcionamento de uma indústria, tão complexa como a de petróleo, com seus próprios recursos; não havia tecnologia nacional nem funcionários capacitados, que, para tanto, precisaram ser enviados para o exterior para treinamento e importação de tecnologias para a utilização no Brasil. Dessa forma, o Cenpes iniciou seus trabalhos atuando na adaptação das tecnologias importadas às condições geológicas, ambientais, de mercado e de matéria-prima nacionais. Devido ao rápido crescimento da industrialização brasileira nas décadas de 60 e 70, houve um aumento da demanda de derivados de petróleo, obrigando a Petrobras a investir na construção de novas unidades industriais.

A transferência do Cenpes para as novas instalações, em novembro de 1973, representou uma mudança substancial de escala⁹, criando condições para o funcionamento de um Centro de Pesquisas exigido por suas complexas atividades operacionais. A centralização da atividade do Cenpes teve grandes repercussões no avanço do processo de aprendizado tecnológico e capacitação da Petrobras, o que contribuiu para sua maior autonomia e crescimento como empresa.

Ao ser criado, o Cenpes concentrou-se na área de refino. Hoje atua em todas as áreas de atividade da empresa: exploração, produção, refino, petroquímica, produtos, transporte, distribuição, gás, energia e gestão ambiental, e realiza importantes projetos de pesquisa; atendendo, inclusive, empresas subsidiárias.

No início, a orientação foi direcionar o Cenpes para o atendimento do serviço técnico de curto prazo (solução de problemas), em detrimento da pesquisa planejada, de prazo mais longo (LEITÃO, 1986). Com a crescente importância conquistada, resultado dos esforços em pesquisa, em 1992, a Petrobras passou a destinar 1% de sua renda bruta ao Cenpes; em 2002, este se consolidou como maior Centro de Pesquisa da América Latina e hoje é um

⁹ A expansão incentivou a transferência e concentração das antigas instalações do Cenap, na Praia Vermelha, e de alguns escritórios no centro da cidade para uma área maior, de 1.200 metros quadrados, cedida pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na Ilha do Fundão - onde está instalado até hoje (e já ampliado), no interior da Cidade Universitária. Para se ter uma idéia da mudança de escala, de acordo com Leitão (1986, p.325), basta dizer que o crescimento da área útil foi de 300% e que o número de laboratórios aumentou 460%.

dos maiores complexos de pesquisa aplicada do mundo, tendo sido ampliado em mais 183 mil metros quadrados¹⁰ e contando com 1.814 empregados, dos quais 1.342 são dedicados exclusivamente a pesquisa e desenvolvimento e 314 à engenharia básica dos projetos das instalações industriais. Quanto à qualificação, 24% dos pesquisadores possuem título de doutorado e 43% de mestrado (PETROBRAS, 2011).

A Petrobras, conforme Villela (1984, p.98), foi a primeira empresa estatal a se preocupar com a nacionalização de suas compras de equipamentos e componentes e foi, paralelamente, uma das pioneiras no incentivo ao surgimento do setor nacional de empresas de projeto ou engenharia consultiva e de empresas de montagem industrial. O endividamento do Brasil nas décadas de 70 e 80 trouxe a necessidade de reduzir gastos em dólar. Isso levou a Petrobras a estabelecer parcerias com empresas nacionais para substituir equipamentos e produtos químicos importados usados na produção. Tratava-se de uma estratégia de aumentar o conteúdo local da produção.

Como não é possível dominar todo o conhecimento necessário para a pesquisa nas diversas áreas da indústria, a Petrobras construiu sua capacidade tecnológica de forma articulada. De acordo com Furtado e Freitas (2000, p.34), a pesquisa cooperativa agiu como uma maneira de baixar as barreiras tecnológicas de entrada em áreas onde a Petrobras tinha pouca experiência. Estudos realizados por Dantas e Bell (2006) já revelaram que tanto a capacidade científica e tecnológica construída na companhia fez com que esta pudesse ingressar em tipos particulares de redes de conhecimento, muitas de classe mundial, quanto a participação em redes proporcionou o acesso a facilidades e recursos, o compartilhamento de informações e equipamentos, a constante troca entre os atores que, aliada ao acesso às bases científicas e ao contato com os parceiros, deram suporte à sua capacidade em P&D. Hoje a empresa tem posição dominante na indústria *offshore* global, uma liderança tecnológica e operacional em águas profundas (lâminas d'água superiores a 400m) e ultra profundas (acima de 2.000m).

A estratégia tecnológica da companhia está atrelada ao seu planejamento estratégico geral, que estabelece suas diretrizes e leva em conta os cenários mundiais possíveis, as estratégias governamentais, política industrial e as políticas energéticas, o papel de instituições multilaterais, o padrão de desenvolvimento econômico, desenvolvimento tecnológico, questões ambientais, dentre outros. Sua estratégia integra as dimensões organizacional, tecnológica e ambiental, procurando aderência com os fatores de competitividade do setor.

A estrutura da companhia vem acompanhando a dinâmica e as tendências de formação de redes, ressaltadas por Powell (1990), Castells (1999) e Rothwell (1992) este que, mais especificamente, chama a atenção para novos desenhos em redes para dar conta dos desafios da P&D num mercado que necessita de competências diversas num curto espaço de tempo. A partir do final da década de 90, como será visto adiante, a Petrobras passou a investir de forma mais contundente em redes atendendo às novas dinâmicas de P&D contribuindo para atingir os seus objetivos estratégicos, e também governamentais, agregando competências e capacidades e integrando mais o país nesse quesito.

Hoje há uma grande articulação com a comunidade científica e tecnológica¹¹, no Brasil e no exterior, englobando universidades, centros de tecnologia, empresas de engenharia, empresas petrolíferas, fabricantes de equipamentos e fornecedores. Para tanto, são utilizados diversos meios, a exemplo dos contratos e convênios diretos com universidades

¹⁰ Possuindo, no total, uma área de 300 mil metros quadrados. Ao todo, são mais de 220 laboratórios que já atendem às diversas áreas de negócio da Petrobras.

¹¹ A parceria nacional mais antiga é com o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação (Coppe/UFRJ), datando de mais de 40 anos.

e centros de pesquisa, contratos com financiamento externo, redes cooperativas, redes de excelência e projetos multiclientes.

Devido à natureza do investimento em tecnologia, no qual há inúmeras incertezas, altos custos, longo prazo, muitas interrogações sobre o sucesso tecnológico do produto e sua aceitação do mercado, falta de recursos e interesse da indústria nacional, no Brasil, o Estado tem exercido um papel fundamental no financiamento do desenvolvimento científico e tecnológico. Mesmo assim, não havia fontes estáveis de recursos para pesquisa e desenvolvimento, e isto representava um grande impasse para o desenvolvimento do país. Para tentar sanar as deficiências desses recursos para o setor, o CT-Petro, criado em 1997, e operacionalizado a partir de 1999, gerido pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), foi o primeiro dos Fundos Setoriais do Governo Federal. O fundo é financiado por uma parcela de *royalties* percebidos sobre a produção de petróleo e gás natural no Brasil, com a intenção de reforçar o financiamento das atividades de P&D no setor de Óleo e Gás, criando novos incentivos ao investimento privado. O CT-Petro trouxe mudanças significativas no ambiente da inovação, principalmente ao consolidar a necessidade da atuação em parcerias e redes para obtenção dos recursos não reembolsáveis que cobrem de 30 a 50% do custo total dos projetos.

A seguir, é detalhado o CT-Petro e a outra forma de financiamento a P&D criada pelo governo no momento pós-desregulamentação do setor, que ampliou os recursos e alavancou investimentos e pesquisas, particularmente, na Petrobras.

3.1 CT-Petro, Redes Temáticas e Núcleos como formas de alcançar objetivos estratégicos

De acordo com Tavares e Santos (2006, p.5), logo no início, a Petrobras utilizou-se do Fundo Setorial CT-Petro. Até 2005, 560 projetos foram contratados por essa modalidade de financiamento. Como esse novo sistema de investimento não conseguiu cobrir toda a obrigação da Petrobras junto à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), quando em outubro de 2005, a Regulamentação dos Investimentos em P&D¹² foi publicada, a Petrobras se viu diante de um enorme desafio: não havia nas universidades brasileiras infra-estrutura física e de pessoal qualificado em número suficiente capaz de absorver essa nova demanda por projetos de pesquisa.

Para adequação a este novo ambiente, a Petrobras promoveu uma série de mudanças organizacionais na forma de gestão tecnológica e nos modelos de atuação junto à Comunidade de C&T. Embora concentradas no Cenpes, conforme, ainda, Tavares e Santos (2006, p.5), tanto o Cenpes quanto os demais órgãos da companhia possuíam total liberdade para contratarem projetos junto à Comunidade de C&T; fato este que mais adiante veio a causar problemas de coordenação e sistematização de informações.

A Petrobras, por meio do Cenpes, teve, então, que buscar uma solução para atender às suas necessidades, ao mesmo tempo em que fizesse cumprir a obrigação contratual junto à ANP, zerando o déficit do passado e atendendo aos compromissos atuais. Para coordenar tais atividades, criou, junto à Gerência Geral de Gestão Tecnológica, a Gerência de Relacionamento com a Comunidade de C&T. Assim, adotaram-se, efetivamente, em 2006, duas formas de relacionamento com essa comunidade: as Redes Temáticas (em temas de grande interesse estratégico para a Petrobras) e os Núcleos Regionais de Competência¹³.

¹² Da cláusula de investimento em P&D dos contratos de concessão para exploração de petróleo e gás.

¹³ A implantação dos Núcleos Regionais de Competência visa executar atividades voltadas para a reforma e criação de infra-estrutura, formação e capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de projetos de Pesquisa &

Diferentemente das relações construídas ao longo de sua trajetória com instituições, principalmente, do Sudeste e Sul do país e no âmbito internacional, em que buscava a associação, principalmente, pela competência reconhecida dos parceiros, a Petrobras passou a construir parcerias também com Universidades de outros estados da Federação, algumas delas da Região Norte e Nordeste, muitas com pouca tradição em pesquisa na área e com carências de infra-estrutura e capacitação, as quais demandaram uma visão de longo prazo até que fossem obtidos resultados concretos de melhorias e aumento de sua produtividade como empresa. Essa sua atuação revela seu braço governamental, cujo interesse estratégico é reduzir as desigualdades territoriais no que se refere à capacitação científica e tecnológica, promovendo maior integração e articulação nacional.

Para dar conta da utilização dos recursos da cláusula de investimento em P&D anteriormente citada, as universidades das regiões sul e sudeste que já possuíam histórico de parcerias com a Petrobras e universidades que já haviam participado de projetos anteriores (a exemplo de algumas universidades das regiões Norte e Nordeste que participaram do Edital CT- Petro/CNPq-Finep 03/2001) já estavam mais preparadas para aderir, no sentido de já possuírem alguma capacidade instalada. Mesmo com as dificuldades envolvidas no formato em redes, principalmente quanto à gestão, dada à reunião de uma diversidade de instituições com diferentes visões, níveis de capacidade e infra-estrutura, muitos projetos lograram êxito e geraram muito aprendizado. Foram aplicados aproximadamente R\$ 500 milhões em universidades e instituições de ciência e tecnologia nacionais, destinados à realização de projetos de P&D, à qualificação de técnicos e pesquisadores, e à ampliação da infra-estrutura laboratorial, com a inauguração de 35 laboratórios em 17 instituições de 11 estados brasileiros. Hoje são 50 redes temáticas, que reúnem pesquisadores e laboratórios, alcançando 80 instituições, universidades e centros de pesquisa em todo o Brasil, com a participação de fornecedores (PETROBRAS, 2011a).

A principal diferença entre os dois modelos de relacionamento (Redes Temáticas e os Núcleos Regionais de Competência) é que as primeiras possuem, cada uma, um foco, uma tecnologia estratégica. Aproximaria talvez ao que Sousa Santos (1988) chama de Galerias Temáticas, que partem do perfil de uma nova ordem científica emergente, que não visa uma ciência unificada nem uma teoria geral, mas uma convergência de “linhas de água” que até agora concebíamos como objetos teóricos estanques. Dessa forma, o tema “Asfalto”, por exemplo, é olhado de diversas perspectivas: a caracterização de solos, fabricação de um simulador de tráfego laboratorial, desenvolvimento de um novo tipo de asfalto menos poluente e com o aproveitamento de resíduos, dentre outros.

As instituições podem compartilhar recursos, como seus equipamentos, para atingir os objetivos das redes e seus projetos. Já os Núcleos Regionais funcionam com sete universidades ou centros de pesquisa, localizados em todo o Brasil que, por suas características e qualificações, atendem aos problemas das unidades operacionais da Petrobras localizadas em sua área geográfica. Três desses núcleos ficam no Rio de Janeiro (PUC-RJ, UENF e CTEEx), um no Espírito Santo (UFES), um na Bahia (UFBA), um em Sergipe (UFS) e um no Rio Grande do Norte (UFRN).

As Redes Temáticas acabaram beneficiando-se muito da experiência dos projetos anteriores do CT-Petro como o das Redes N/NE¹⁴ em termos de competências científicas e

Desenvolvimento e prestação de serviços tecnológicos de interesse da Petrobras, em especial de seu Centro de Pesquisas e das Unidades de Negócios da região.

¹⁴ O Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001 visou fomentar a constituição e consolidação de Redes Cooperativas de Pesquisas, Inovação e Transferência de Tecnologia nas regiões Norte/Nordeste, as chamadas Redes N/NE. Para mais informações, consultar Faria (2012).

tecnológicas construídas. Faria (2012), analisando os casos das Redes N/NE de Asfalto e de Catálise verificou que alguns temas das Redes N/NE permaneceram como foco das Redes Temáticas e algumas instituições do Norte e Nordeste brasileiro, antes desconhecidas na academia e que participaram das Redes N/NE, foram convidadas pela Petrobras para participar das Redes Temáticas Petrobras, o que pôde revelar que o efeito dos recursos do CT-Petro no sistema tem causado aprendizado, capacitação e um maior entrosamento das instituições do N/NE com a Petrobras.

As Redes N/NE e Redes Temáticas e Núcleos de Competência, embora tenham fontes de recursos e modos de gestão diferenciados - as primeiras, Finep e Petrobras (recurso do CT-Petro e que funcionaram a partir de 2001) e, as duas últimas, Petrobras (recurso da exigência da cláusula de investimento em P&D dos contratos de concessão - a partir de 2005), na prática, no período estudado, seus projetos ocorreram simultaneamente e convergiram para a capacitação de pesquisadores, para a compra de equipamentos e montagem e/ou reforma de laboratórios e para a melhor compreensão do setor.

Faria (2012) observou que nas Redes N/NE persistiam algumas dificuldades, talvez oriundas da estrutura das instituições participantes dos projetos. As Redes temáticas introduziram nova forma de financiamento (recurso da Cláusula de Investimento em P&D do contrato de concessão da Petrobras com a ANP) e devido às dificuldades enfrentadas pelas Redes N/NE e o aprendizado daí originado vem contando com processos de gestão mais dinâmicos. Nesse novo modelo, reforça-se a relação entre a Petrobras (responsável pelo aporte de 100% dos recursos financeiros), as universidades e o poder público, típica do que tem sido denominado de interação tipo Hélice Tripla. A ANP fica responsável pela análise e aprovação da utilização dos recursos.

A diferença do montante de recursos para as Redes N/NE e para as Redes Temáticas é significativa. De acordo com informações fornecidas pela Finep, o valor liberado para as Redes N/NE, particularmente, para o CT-Petro, até outubro de 2008, foi de R\$ 57.512.728,10. Os recursos a serem desembolsados, neste período, pela exigência da Cláusula de Investimento em P&D, somente pela Petrobras, sem considerar as outras duas concessionárias, nas quais incide a participação especial, era de R\$ 412.515.603,25. Com o aumento da produção e dos contingenciamentos dos recursos do CT-Petro, a diferença tende a ser ainda maior.

Convênios foram firmados entre a Petrobras e algumas universidades federais, como a Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), para a construção de prédios em área federal. Na UFBA, são três prédios no Pavilhão de Aulas da Federação, no campus de Ondina, sendo que um deles refere-se a um comodato, onde, desde abril de 2009, funcionam cursos da Universidade Petrobras (área de treinamento e desenvolvimento). Os dois outros prédios abrigam os equipamentos comprados para os projetos com a Petrobras e os pesquisadores a eles relacionados.

Nos três primeiros anos, o aporte de verbas em instituições parceiras destinou-se a construir infraestrutura. Os investimentos em laboratórios externos fazem parte da estratégia da Petrobras de investimentos em infraestrutura experimental e em formação de recursos humanos nas universidades e institutos de pesquisa brasileiros, em um modelo de relacionamento por meio da formação de redes de parceria tecnológica nas áreas de interesse estratégico da companhia. Tais investimentos foram fundamentais para dotar o parque tecnológico nacional de infraestrutura com padrão internacional, de forma a atender às crescentes necessidades de P&D da Petrobras e da cadeia produtiva do setor. A área laboratorial construída por meio dessa estratégia nas universidades brasileiras, algumas

instalações a nível mundial, já é cerca de quatro vezes a área original do Cenpes (PETROBRAS, 2010). Hoje, muitas universidades já atendem uma gama de projetos e serviços tecnológicos para a Petrobras.

Fora sua área própria, atualmente, o Cenpes conta com mais de 130 instituições nacionais de P&D, 50 redes temáticas, parcerias com parques tecnológicos como o do Rio de Janeiro, localizado também na Ilha do Fundão, no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), onde já se encontram em construção/operação nove centros de P&D de importantes fornecedores de equipamentos e serviços.

Ressaltamos ainda o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp) que possui ações de qualificação profissional para o mercado de óleo e gás oferecendo cursos de capacitação e promovendo a aproximação dos profissionais e empresas fornecedoras do setor. O Programa para a Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás – PRH, conduzido pela ANP, congrega um conjunto total de 44 programas que se espalham por 31 instituições de ensino de 16 estados brasileiros, entre elas 23 universidades. Tais instituições, cada vez mais articuladas com o setor produtivo, atuam como co-gestoras do Programa e efetivamente realizam a capacitação dos novos profissionais. A Petrobrás participa também desse esforço através da universidade Petrobras, com programas importantes na formação de capacitação de mão de obra qualificada para o setor de óleo e gás.

4. Considerações finais e principais desafios

A Petrobras nasceu no contexto de uma política de Estado comprometida com a formação dos setores básicos e estratégicos para o desenvolvimento nacional. Desde esse momento, estava clara a percepção da necessidade do domínio da tecnologia de produção e exploração para a capacitação tecnológica e a importância do papel do Estado na condução desses propósitos. A estratégia corporativa da Petrobras nasce assim articulada, ou mesmo, solidária com a estratégia tecnológica da empresa e a estratégia de desenvolvimento do estado brasileiro. O alcance dessa estratégia exigia a articulação de vários outros instrumentos, como a política de compras, com a exigência de conteúdo local, que só o Estado poderia articular e controlar. Mesmo com todo esse esforço, o foco era o domínio da produção e não da inovação e concepção. Os novos desenhos organizacionais e institucionais buscam dar conta dos desafios da inovação e de sua disseminação para todo o tecido sócio-produtivo. Esse tem sido o foco das políticas dos países asiáticos como Japão e China. Talvez o Brasil precise se espelhar nessas orientações no sentido de aproveitar a dimensão desses recursos para alavancar vários outros setores da economia além do setor de óleo e gás e construir uma rede de políticas de educação, ciência e tecnologia que permitam ao país redirecionar a sua trajetória de desenvolvimento e a sua posição geopolítica mundial. Muito além da exigência de 65% de conteúdo local, alvo de reclamações das empresas transnacionais, é fundamental que a estratégia esteja no domínio de capacidade inovacional em todos os setores envolvidos na exploração do pré-sal, para que os frutos desse crescimento possam ser reinvestidos em favor da sociedade brasileira.

O caráter inovador e a complexidade envolvida na gestão das redes, que reúnem muitas instituições heterogêneas, com diferentes visões, níveis de capacidades, e infra-estrutura, a questão tecnológica inerente à exploração do pré-sal e na busca de novos campos para exploração e aumento produção de óleo e gás, a necessidade de recursos humanos qualificados e ainda a questão das pressões ambientais da sociedade por fontes de energias mais limpas, colocam a Petrobras diante de inúmeros desafios. Deve haver atenção à frequência dos leilões dos blocos de exploração do pré-sal e ao comportamento das empresas estrangeiras no Brasil para que a indústria nacional possa acompanhar o ritmo de

crescimento e as divisas não evadirem. A presença de grandes empresas internacionais nos leilões de exploração do pré-sal precisa estar inserida em uma estratégia de capacitação nacional dos setores chave envolvidos. O exemplo do desenvolvimento científico tecnológico dos países asiáticos, com forte presença do Estado na definição de estratégia de desenvolvimento industrial e tecnológico pode servir de referência para o Brasil.

Dar conta desses desafios demanda estratégias integradas e de longo prazo. Os desenhos institucionais e os novos arranjos precisam criar e fortalecer laços de aprendizado e transformação em todo o tecido social e não só no setor específico de óleo e gás. Esse potencial de construção de novas bases científicas e tecnológicas envolvidas pode ser uma oportunidade para o país. Essa é uma decisão política de autonomia tecnológica. O desafio do desenvolvimento é nacional e não setorial. É importante haver recursos e instrumentos de gestão para coordenar estrategicamente os resultados das pesquisas e aplicá-los, disseminando informações e ampliando as capacidades da empresa e do seu entorno. A expansão do Cenpes, tanto em termos físicos próprios quanto em ampliação de parcerias e utilização de laboratórios externos e competências nas universidades capacitadas, tem gerado mais capacitação, tanto para a companhia quanto para as instituições envolvidas, gerando soluções próprias e inovações.

Nas redes em que a Petrobras participou, ficou evidenciado o seu papel como ator complexo, *player* internacional e intermediador dos interesses do Estado. O interesse na pesquisa e em seus resultados, alinhando-os aos seus objetivos estratégicos e suas ações na rede, levam a Petrobras, empresa mista, a perceber as novas oportunidades, especificidades regionais e processos disponíveis para seus negócios (o que amplia suas competências), potencializando sua rede de conhecimento, reduzindo custos e riscos, ao mesmo tempo em que fortalece o tecido científico e tecnológico nacional. A complexidade das novas tecnologias e sua interdependência exige uma gestão bastante integrada e comandada.

Nas redes, num primeiro momento, os recursos foram destinados à capacitação e aquisição de equipamentos e ampliação e reforma de laboratórios, num movimento predominante de seleção e difusão de tecnologias, principalmente naquelas instituições que possuíam pouca ou nenhuma competência relacionada ao tema central da rede. A partir do momento em que já existiam relações mais próximas entre a Petrobras e as universidades brasileiras e, estrategicamente, aquela já possuía um mapeamento das competências existentes em cada uma delas, e, pressionados pela necessidade de cumprir a exigência contratual, a Petrobras passou a investir diretamente nas instituições parceiras em que havia sido construído relacionamento de confiança anterior.

A dinâmica dos processos de gestão introduzidos nas Redes Temáticas, além da sua maior disponibilidade de recursos vem suplantando os benefícios com o CT-Petro, o que vem gerando um repensar do referido fundo setorial e rearranjos internos na empresa.

A recente discussão sobre o destino da distribuição dos *royalties* do petróleo, inicialmente, voltados para os estados produtores e aplicados ao setor, tem gerado um intenso debate na sociedade. Talvez seja um momento propício para se pensar em estratégias de desenvolvimento esquecidas neste país e carro chefe nos países asiáticos. Caso os recursos migrem para a educação e haja efetividade na aplicação, de uma forma geral, os benefícios poderão ser menos pontuais e mais sistêmicos ao país. Como a cláusula de investimento em P&D é exigida para os campos cuja participação especial é devida (áreas de alto potencial de produção e rentabilidade), os recursos para as Redes Temáticas e Núcleos ainda estão garantidos, a menos que haja redução de novas descobertas e da produtividade destes poços ou outras mudanças na legislação. No entanto, a possibilidade da inovação aberta num momento em que o pré-sal abre novas oportunidades de desenvolvimento e

autonomia científica e tecnológica parece trazer ainda grandes perspectivas para o setor e para o país ainda por alguns anos. Mas a história nos aponta que sem um Estado comprometido com o desenvolvimento científico e tecnológico e a superação das grandes desigualdades sociais e regionais, os avanços da Petrobrás e do setor terão fôlego curto no contexto da competição internacional e das transformações da sociedade.

Referências

ALVEAL, C. **Os desbravadores: a Petrobras e a construção do Brasil Industrial**. Rio de Janeiro: Relume Dumará; ANPOCS, 1994. 243 p.

BASTOS, V. D. Fundos públicos para ciência e tecnologia. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.10, n.20, p.229-260, Dez. 2003.

BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial Corporate Change**, Oxford, v. 2, p. 157-210, 1993.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução n. 33 de 2005b. Aprova o Regulamento ANP n. 5/2005 que define normas referentes à realização, no Brasil, de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e à elaboração do relatório demonstrativo a que se refere a Cláusula de Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento dos Contratos de Concessão. **Diário Oficial da União**.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHESBROUGH, H. W. (2003). **Open Innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Harvard Business School Press, Boston, MA.

CORIAT, B. ; DOSI, G. Problem-solving and coordination-governance: advances in a competence-based perspective on the theory of the firm. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, ano 1. Jan./Jun. 2002.

DAIN, S. **Empresa estatal e capitalismo contemporâneo**. Campinas: UNICAMP, 1986.

DANTAS, E.; BELL, M. The development of firm-centred knowledge networks in emerging economies: the case of Petrobras. In: DRUID Summer Conference, 2006, Copenhagen. **Anais eletrônicos...** Copenhagen, 2006. Disponível em: <<http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=592&cf=8>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

FARIA, L. O. **Redes e Processos de Aprendizagem: Uma investigação a partir do CT-Petro**. Hucitec Editora: São Paulo, 2012.

FREEMAN, C. Network of innovators: A synthesis of research issues. **Research Policy**, n. 20, p. 499-514, 1991.

FURTADO, A. T. ; FREITAS, A. G. The catch-up strategy of Petrobras through cooperative R&D. **Journal of Technology Transfer**, 25, p. 23-36, Mar. 2000.

FURTADO, C. **Ensaio sobre a Venezuela - Subdesenvolvimento com abundância de divisas**. In: Arquivos Celso Furtado n. 1. Rio de Janeiro: Contraponto. 2008.

JOHNSON, B; LUNDVALL, B-A. **Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy**. Contrato BNDES/FINEP/FUJB, Rio de Janeiro, 2000.

LEITÃO, D. L. Cenpes: Vinte anos de atividades tecnológicas. **Boletim Técnico**, 1986. Petrobras: Rio de Janeiro, v. 29, n.4, p. 321-329, Out./Dez., 1986.

LEPENIES, Philipp H. Possibilismo: vida e obra de Albert O. Hirschman. **Novos Estudos - CEBRAP**, no.83. São Paulo, Mar. 2009.

NELSON, R.R; WINTER, S.G. An evolutionary theory of economic change. **Harvard University Press**: Cambridge, 1982.

PETROBRAS. **Resultados de Tecnologia Petrobras 2010**. Disponível em: <http://acsjovem.files.wordpress.com/2011/11/petrobras-relatorio_corporativo_small_2.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2012.

PETROBRAS. **Relatório de Sustentabilidade 2011**. Disponível em:< http://www.petrobras.com.br/rs2011/downloads/RS_português_online_página%20dupla.pdf>. Acesso em: 27 dez.2012a.

PETROBRAS. **Resultados de Tecnologia Petrobras 2011**. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/downloads/energy-and-technology/relatorio-tecnologia-petrobras-2011.pdf>. Acesso em: 12 maio.2013.

PETROBRAS. **Plano de Negócios e Gestão 2012-2016**: Plano Estratégico Petrobras 2020. Disponível em: < <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia-corporativa/>>. Acesso em: 27 de dezembro de 2012.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, Mai- Jun., 1990.

RIBEIRO, M. T. F. **CEPEL**: desenvolvimento, capacitação e difusão no setor elétrico: um estudo comparativo, 1994. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

ROTHWELL, R. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990's, **R&D Management**, v. 22, n.30, p.221-260, 1992.

SOUSA SANTOS. BOAVENTURA DE. **Um Discurso sobre as Ciências**. Edições Afrontamento. Porto: 1988.

TAVARES, L. L.; SANTOS, H.A.C. **Histórico do relacionamento da Petrobras com a comunidade de ciência e tecnologia nacional**. Rio de Janeiro, 2006. Não publicado.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v.18-7, p. 509-533, Aug. 1997.

TEIXEIRA, F. L. C.; DAHAB, S. **Avaliação e perspectivas das empresas estatais produtivas: o caso da Petrobras.** Salvador, 1989. Mimeografado.

VILLELA, A. V. **Empresas do governo como instrumento de política econômica: os Sistemas Siderbras, Eletrobras, Petrobras e Telebras.** Rio de Janeiro: INPES, 1984. 194 p.