



CONSIDERAÇÕES SOBRE O FORMATO DE REDES COMO MODELO DE GESTÃO PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE C&T NO SETOR DE ÓLEO E GÁS BRASILEIRO

CONSIDERACIONES SOBRE EL FORMATO DE REDES COMO MODELO DE GESTIÓN PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CYT EN EL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN BRASIL

CONSIDERATIONS ABOUT THE FORMAT OF NETWORKS AS A MANAGEMENT MODEL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLIC POLICY IN THE OIL AND GAS SECTOR IN BRAZIL

Recibido: 16/10/2012

Aprobado: 09/11/2012

Luciana de Oliveira Faria

Doutorado em Administração (área: Tecnologia, Inovação e Competitividade).

Administrador Pleno Petrobras S/A

Correo electrónico: lucianafaria@petrobras.com.br

CONSIDERAÇÕES SOBRE O FORMATO DE REDES COMO MODELO DE GESTÃO PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE C&T NO SETOR DE ÓLEO E GÁS BRASILEIRO

Palavras-chave:

Redes
Políticas públicas
Financiamento de C&T
Setor de óleo e gás

Resumo

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 (Redes N/NE), por meio do apoio a projetos de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico. Tal iniciativa provocou a interação formal de instituições de ensino e pesquisa dessas regiões e empresas para desenvolver projetos cooperativos, representando, um grande desafio para todos. Este artigo teve por objetivo compreender duas dessas redes, a Rede Asfalto e a Rede de Catálise, e perceber se o formato favoreceu a consolidação da capacidade científica e tecnológica regional. Para fundamentação, investigou-se a literatura sobre redes, Sistemas de Inovação e capacitação tecnológica. Foi utilizado o método de estudo de caso e se descreveu, para cada rede, histórico, atores, modo de gestão, projetos, e resultados em termos de níveis de capacitação científica e tecnológica. Percebeu-se que, apesar das dificuldades na gestão, as redes viabilizaram a seleção e difusão de tecnologias e, em alguns casos, a inovação e geraram capacitação. No entanto, precisa-se aprimorar os mecanismos de gestão dessas redes e a ampliação do conhecimento da complexidade das dinâmicas envolvidas no processo de inovação, maior incentivo à participação de empresas da cadeia de óleo e gás nos projetos e maior articulação entre as políticas governamentais, nos diferentes âmbitos, envolvendo, inclusive, outros setores, para ampliar seu potencial de contribuição.

Clasificación JEL: L78; L71; L14.

CONSIDERACIONES SOBRE EL FORMATO DE REDES COMO MODELO DE GESTIÓN PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CYT EN EL SECTOR DE PETRÓLEO Y GAS EN BRASIL

Palabras clave:

Redes
Políticas públicas
Financiación de CyT
Sector de petróleo y gas

Resumen

La nota CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001 apuntó a fomentar la constitución y consolidación de Redes Cooperativas de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología en las regiones Norte/Nordeste (Redes N/NE), a través del apoyo a proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Esta iniciativa ocasionó la interacción formal de instituciones de educación e investigación de estas regiones y empresas para desarrollar proyectos de cooperación, lo que representa un gran reto para todos. Este artículo tiene como objetivo comprender dos de estas redes: la Red Asfalto y la Red de Catálisis, y examinar si el formato favoreció la consolidación de la capacidad científica y tecnológica regional. Para su fundamentación, se investigó la literatura sobre redes, sistemas de innovación y capacitación tecnológica. Se utilizó el método de estudio de caso y se describió, para cada red, su historia, actores, modo de gestión, proyectos y resultados en términos de niveles de capacitación científica y tecnológica. Se evidenció que, pese a las dificultades en la gestión, las redes posibilitan la selección y difusión de tecnologías y, en algunos casos, la innovación y generación de capacitación. Sin embargo, es necesario optimizar los mecanismos de gestión de estas redes y ampliar el conocimiento de la complejidad de las dinámicas involucradas en el proceso de innovación, incentivar la participación de empresas de la cadena de petróleo y gas en los proyectos, y una mayor articulación entre las políticas gubernamentales en las diferentes áreas, implicando incluso otros sectores para aumentar su potencial de contribución.

**CONSIDERATIONS ABOUT THE
FORMAT OF NETWORKS AS
A MANAGEMENT MODEL OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY
PUBLIC POLICY IN THE OIL AND
GAS SECTOR IN BRAZIL**

Abstract

The note CT-Petro/CNPq-Finep 03/2011 aimed to promote the constitution and consolidation of Cooperative Networks of Research, Innovation and Technological Transference in the North and Northeast regions (network N/NE), through the support of scientific and technological development projects. This initiative caused the formal interaction of educational and research institutions of these regions and companies to develop cooperation projects, which represent a challenge for all the involved parts. This paper aims to understand two of those networks: the Asphalt and Catalysis Networks, and examine if the format favored the strengthening of the regional scientific and technological capacity. The foundation of this research is the literature review about networks, innovation systems and technological capacity. The case study methodology was used and served the purpose to describe each network, their history, actors, management models, projects and results in terms of scientific and technological capacity. Results show that the networks facilitate the selection and diffusion of technologies, despite the management difficulties, and in some cases the innovation and training. However, it is necessary to optimize the management mechanisms in these networks and increase the knowledge of complex dynamics involved in the process of innovation, promote the participation of enterprises in projects of the oil and gas chain, and strengthening the articulation of governmental policies in diverse areas, even implying the inclusion of other sectors to increase their contributing potential.

Key words

Networks
Public Policies
Financing of Science and Technology
Oil and Gas Sector

Introdução

Depois de duas décadas de instabilidade e agravamento da situação fiscal do país e com problemas no repasse dos recursos para Ciência e Tecnologia & Inovação (C,T&I), tornou-se urgente a necessidade de identificar novas fontes de recursos que pudessem suportar uma política de C,T&I mais arrojada.

Tradicionalmente, a política de C,T&I no Brasil possuía uma orientação mais ofertista, atendendo às demandas de projetos submetidos pelos pesquisadores em diferentes áreas. Com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), criado pelo Governo Brasileiro, em 1984, iniciou-se uma mudança de foco, pois este direcionou-se a setores considerados prioritários.

Nesse sentido, foram criados os chamados Fundos Setoriais no Brasil, em 1997, como fontes de recursos permanentes, oriundas de contribuições incidentes sobre o faturamento de empresas e/ou sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União e vinculadas ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), este, instituído na década de 1960. O CT-Petro foi o primeiro Fundo Setorial criado.

Aliado à criação desses fundos, foram aprovados pela legislação brasileira mecanismos de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico, ampliando o arcabouço institucional de apoio à inovação, como a Lei 10.973/2004 (Lei da Inovação), que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e a Lei 11.196/2005 (mais conhecida como Lei do Bem), que beneficia empresas que declaram imposto de renda, com base em lucro real, oferecendo incentivos fiscais para investimento em inovação.

Porém, o Governo Brasileiro precisava ainda garantir que houvesse investimentos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) onde atuava o Setor Produtivo Estatal, principalmente

nas áreas de petróleo e telecomunicações, que estavam sendo desregulamentadas num movimento mundial. Para isso, no setor de Óleo e Gás, o Governo incluiu uma cláusula de Investimento em P&D nos 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. Esta cláusula contratual somente passou a ser efetivamente exigida a partir de 2005, o que, juntamente com os recursos do CT-Petro, gerou um volume de recursos para P&D nunca antes visto na área de Óleo e Gás no Brasil.

Mas não bastava o aumento de recursos; era necessária uma reformulação na estratégia de concessão desses para que o efeito na sociedade fosse mais significativo. A realidade brasileira apresentava grande concentração de competências nas regiões Sul e sudeste do país em detrimento das demais regiões. Além disso, poucas empresas brasileiras dedicavam-se a P&D e ainda havia um histórico de desconfiança mútua entre universidades e empresas, principalmente quanto ao atendimento de prazos e metas.

Para enfrentar esses desafios, tendo como base uma política visivelmente neoschumpeteriana que considera os diversos atores e sua relação como necessários para o fortalecimento e integração do Sistema de inovação, os editais dos Fundos Setoriais passaram a exigir, como condição para aprovação dos projetos, a articulação entre universidades e empresas num formato de rede. Além disso, disponibilizaram um percentual fixo de recursos para as regiões Norte e Nordeste brasileiras, menos desenvolvidas, que precisavam ampliar suas competências e integrar-se ao sistema. O CT-Petro, particularmente, previu o mínimo de 40% dos recursos aplicados em programas liderados por instituições das regiões Norte e Nordeste (Brasil, 2008).

Este artigo encontra-se dividido em cinco partes. Na primeira, são tratados os Fundos Setoriais e o funcionamento do CT-Petro. Na segunda, são tratados o CT-Petro, o Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001 e o modelo de gestão em rede. A terceira introduz o tema Redes e o conceito de

capacidades e competências. A quarta descreve o modelo de gestão das Redes N/NE e das redes estudadas com seus resultados. A quinta e última parte analisa o modelo de redes e traça possibilidades futuras.

Os Fundos Setoriais e o funcionamento do CT-Petro

A primeira experiência de estímulo à criação de redes de pesquisa que se tem notícia no Brasil foi em 1996, com a criação do Programa de Desenvolvimento das Engenharias (Prodenge), com participação da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Ministério da Educação (MEC), além do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) que teve dois subprogramas aprovados: Reengenharia do Ensino de Engenharia (Reenge) e Redes Cooperativas de Pesquisa (Recope). Neste último subprograma, inicialmente, foram constituídas sete redes prioritárias com 32 sub-redes, envolvendo 164 grupos de pesquisa e 82 empresas (Longo, 2004, p. 430). Seus resultados serviram de referência para a criação das Redes Norte/Nordeste do CT-Petro.

Os Fundos Setoriais vieram consolidar a necessidade de articulação entre empresas e universidades ou centros de pesquisa e a chamada gestão compartilhada, esta que, de acordo com Bastos (2003, p. 250), distingue-se da tradição de operação do FNDCT e da própria implementação da política de C&T brasileira que, historicamente, foi conduzida isoladamente, sem maiores interfaces. A Finep, agência do MCTI, realiza a gestão executiva dos Fundos Setoriais, e o CNPq – também agência do MCTI – é o responsável pela implementação das Bolsas de Fomento. Cada Fundo Setorial possui um Comitê Gestor (CG) que é responsável pela administração da aplicação dos recursos composto por representantes dos diversos órgãos interessados como ministérios, representantes do MCTI e suas agências, agências reguladoras, comunidade científica e setor empresarial. Dessa maneira, os Fundos Setoriais possuem um modelo misto de gestão, pois, em sua maioria, congregam um

enfoque setorial e uma gestão compartilhada. Por ser um modelo que envolve diferentes órgãos em sua gestão, é de difícil operacionalização, o que acaba exigindo um esforço de coordenação “hercúleo” por parte do MCTI, conforme Bastos (2003, pp. 250-251); o que explica, em boa medida, a morosidade na aplicação dos recursos dos Fundos Setoriais. Desde a arrecadação até a chegada aos beneficiários finais, percorre-se um longo caminho, envolvendo diversas reuniões até a contratação; liberação dos recursos; acompanhamento e avaliação de resultados.

Os Fundos Setoriais foram resultado de uma evolução que se iniciou a partir do financiamento de projetos isolados diretamente com a Finep, passando pela preferência de projetos em parcerias universidade-empresas e que culminou na obrigatoriedade para acesso às referidas fontes de financiamento de parcerias com contrapartida de recursos pelas empresas.

Autores como Bastos (2003, pp. 245-246) e Pacheco (2007, p. 19) revelam os baixos percentuais de execução orçamentária dos Fundos Setoriais. As ações de contingenciamento de recursos promovidas pelo Governo Federal nos últimos anos, em busca do cumprimento de metas crescentes de superávits primários e ajuste fiscal, não pouparam nem mesmo receitas vinculadas a esses fundos, além da demora na definição de prioridades, atrasos na regulamentação, morosidade do mecanismo de lançamento de editais, realização de inúmeras reuniões de Comitês Gestores e outras instâncias administrativas. Mesmo com todas as dificuldades, muitos projetos foram concluídos e aprendizados foram gerados, como se verá adiante.

A administração da aplicação dos recursos vinculados aos programas de amparo à pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico aplicados à indústria do petróleo fica a cargo do Comitê Gestor do CT-Petro, que é composto pelo MCTI, ANP, Ministério de Minas e Energia (MME), FNDCT, CNPq, setor privado de petróleo e gás natural e da comunidade de C,T&I. Os Comitês Técnicos atuam como

assessoramento em caráter *ad hoc* e são coordenados por um membro do Comitê Gestor e integrados por especialistas do setor de petróleo e gás natural e por representantes do MCTI, MME, ANP, Finep e CNPq, para a elaboração de editais, avaliação e julgamento de propostas, bem como acompanhamento e avaliação dos programas aplicados à indústria do petróleo, podendo utilizar-se de subsídios e pareceres de consultores especialmente convocados.

As diretrizes do CT-Petro constam no Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural. A alocação de recursos pelo Comitê Gestor se inicia com definição de um Plano Plurianual de Investimentos, elaborado para um cenário de cinco anos, porém, revisto anualmente, e que deve identificar as principais linhas de ação a serem implementadas e os mecanismos de avaliação dos resultados de suas ações.

O CT-PETRO, o Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001 e o modelo de gestão em rede

De uma forma geral, o modelo de financiamento do CT-Petro funciona a partir do lançamento do edital; os projetos são encaminhados à Finep para solicitação de recursos e são analisados por essa instituição e mais dois consultores *ad hoc*, pré-qualificando-os. Depois, o Comitê Técnico analisa as propostas e seleciona os melhores trabalhos e áreas prioritárias. Quando aprovados, os projetos são contratados através de convênio.

O CT-Petro exige contrapartida da empresa participante, e o recurso que é alocado pelo governo tem característica não-reembolsável. A capacitação tecnológica é estimulada pelos recursos disponíveis e pela exigência de projetos

qualificados e atuação em redes e parcerias Universidades-Empresa e demais organizações. À universidade, cabe a execução dos projetos.

Até hoje foram lançados mais de trinta editais CT-Petro, dentre ações verticais, transversais e horizontais. Inicialmente, foi lançada a Carta-Convite às Empresas da Cadeia Produtiva vinculada ao Setor Petróleo e Gás Natural 00/2001, cujo objetivo era identificar e selecionar empresas, dispostas a aplicar recursos financeiros, em conjunto com recursos do CT-Petro em projetos de pesquisa aplicada, a serem desenvolvidos em parceria com universidades e centros de pesquisa do país, sem fins lucrativos.

Devido ao caráter desigual e concentrado – principalmente nas regiões Sudeste e Sul – do sistema brasileiro, evidenciado até numa análise superficial da quantidade de grupos de pesquisa, doutores, bolsas concedidas, projetos financiados, dentre outros, o Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001, lançado em seguida, teve como objetivo fomentar a constituição e consolidação de Redes Cooperativas de Pesquisas, Inovação e Transferência de Tecnologia nas regiões Norte e Nordeste, por meio do apoio a projetos de pesquisa de C,T&I.

O Edital CT-Petro/CNPq-Finep 03/2001 compreendeu duas fases: 1) Formação de redes e; 2) Estruturação das Redes. Após o lançamento do edital a toda a comunidade de C,T&I do setor de Óleo e Gás, centros de pesquisa e empresas articularam-se para formar as redes de pesquisa. Desse processo associativo, surgiram propostas de formação de 44 redes, que foram submetidas à avaliação de técnicos da Finep, CNPq e de consultores *ad hoc*, os quais analisaram as propostas com base nos critérios do edital e elaboraram parecer, apresentando-o ao Comitê Técnico. Um *workshop* foi promovido pelo Comitê para promover a integração das

37 melhores propostas. Após o evento, foram estruturadas 13 Redes Norte/Nordeste (N/NE)¹, que precisavam da coordenação de uma instituição de ensino superior ou centro de pesquisa.

As Redes N/NE possuem objetivos de desenvolver pesquisas, intercambiar informações, desenvolver e aperfeiçoar ferramentas e métodos, desenvolver projetos para aplicações práticas, treinamento e capacitação, aprimorar técnicas para melhoria de processos, criar novas tecnologias, dentre outros, com a intenção de estimular competências regionais. Portanto, constituem-se em redes que envolvem atores com diferentes competências, cujos objetivos passam pelos fluxos de conhecimento e pelo estímulo ao aprendizado e inovação.

Devido ao seu histórico como empresa estatal que exerceu monopólio durante quase cinquenta anos, a estruturação de seu Centro de P&D Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes) e experiência particular em pesquisa compartilhada (no exterior, e internamente, com universidades e centros de pesquisa) e à sua relação de proximidade com o governo, dado que é parte do Setor Produtivo Estatal, dentre outros, a Petrobras usufruiu, desde o início, dos recursos disponibilizados pelo CT-Petro, o que lhe permitiu ter uma participação maciça, 100% nas Redes N/NE, bem como nos projetos estudados.

Formalmente, as redes são institucionalizadas a partir da assinatura de um Termo de Cooperação com cada instituição âncora, Finep e empresa, objetivando o desenvolvimento dos projetos de pesquisa que compõem cada uma das Redes. A implementação de cada fase dos projetos acontece mediante a celebração de convênios específicos.

Os recursos são direcionados para uma fundação sem fins lucrativos, conveniada da universidade coordenadora do projeto.

Como primeiro Fundo Setorial implantado, o CT-Petro vem servindo como uma experiência importante de parceria universidade-empresa no Brasil. A obrigatoriedade da aplicação dos 40% dos recursos do CT-Petro nas regiões N/NE, conforme exigência da Lei do Petróleo, estimulou a entrada de diversas instituições que nunca haviam trabalhado em parceria, representando sua primeira empreitada neste sentido. Assim, o impacto dos Fundos Setoriais e da necessidade de organização em rede, envolvendo diferentes atores e questões de gestão e de propriedade intelectual, para a maioria das universidades do N/NE, representou uma grande oportunidade e provocou grandes mudanças no ambiente de troca de aprendizado e conhecimento.

O modelo de edital das Redes N/NE foi considerado uma inovação da gestão de políticas públicas no Brasil. Foram grandes os desafios, dentre eles: criar um ambiente de pesquisa conjunta com instituições que possuíam, em geral, pouca ou nenhuma experiência com interações mais formalizadas entre integrantes da própria academia, e, com o setor produtivo; equipar e capacitar essas instituições de ensino e pesquisa para se relacionarem com novas áreas e demandas; estimular empresas a participar desta construção conjunta; criar cultura de cooperação; trabalhar com uma nova estrutura (mais horizontalizada) que exige coordenação e gestão diferenciada; e lidar com controles de instituições financiadoras diferentes com "times" também distintos e sobrecarga de trabalho por parte de todas as instituições envolvidas. A Petrobras, mesmo com a experiência acumulada em projetos cooperativos, nunca havia

1 As Redes N/NE criadas a partir dessa iniciativa foram: 1) Risco Exploratório, 2) Gás Natural (Recogas), 3) Rede CT-Petro Amazônia, 4) Recuperação das Áreas Contaminadas (Recupetro), 5) Monitoramento das Áreas Contaminadas (Petomar), 6) Engenharia de Campos Maduros (Recam), 7) Geologia e Geofísica de Campos Maduros, 8) Materiais Avançados, 9) Modelagem Computacional, 10) Instrumentação e Controle (Redic), 11) Catálise (Recat), 12) Combustíveis e Lubrificantes (Recol) e 13) Pesquisa em Asfalto (Rede Asfalto).

trabalhado de forma mais horizontal com um grande número de universidades das regiões Norte/Nordeste, com pouca ou nenhuma experiência nesse tipo de relação.

As Redes e os conceitos de capacidades e competências

Dado o histórico do setor de Óleo e Gás; a ampliação dos recursos disponíveis em patamares nunca antes vistos; a participação da Petrobras desde o início no CT-Petro; a complexidade da gestão compartilhada; os desafios enfrentados por todos os atores nesse novo modelo em rede que mobiliza diferentes atores em prol de objetivos comuns e; a necessidade de capacitar mais recursos humanos para o setor, este trabalho apresenta e discute se o formato em redes favoreceu a consolidação da capacidade científica e tecnológica regional. Isso num país periférico que ainda dispõe, de uma forma geral, de laços frágeis entre os atores, principalmente, em regiões menos desenvolvidas como as do Norte/Nordeste brasileiras. São as relações, a qualidade, intensidade, natureza e conteúdo dos laços e seus resultados em termos dinâmicos que alimentam o sistema.

Devido à inviabilidade da análise de todas as 13 Redes N/NE, optou-se pelo estudo de duas delas; uma coordenada pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com o foco num produto (Rede Asfalto), e outra, pela única universidade particular dentre as instituições coordenadoras das Redes N/NE, a Universidade Salvador (Unifacs), e que tem seu foco num processo (Rede de Catálise), ambas em Abastecimento, área que vem recebendo muita atenção e investimentos na Petrobras.

A rede tem sido vista como um formato organizacional que propicia a interação, o aprendizado, a troca de conhecimento e a inovação, viabilizando o acesso a novas tecnologias e recursos provenientes de parceiros. Em si não se constitui num fenômeno novo, mas tem crescido sua presença em meio à revolução das tecnologias de informação, processamento e comunicação e à crescente complexidade dos mercados.

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 diferentes capacitações e competências, têm um papel importante na criação e aceleração de processos inovativos.

O conceito de rede, conforme Castells (1999) parte de uma definição bastante simples – rede é um conjunto de nós interconectados, mas que por sua maleabilidade e flexibilidade oferece uma ferramenta de grande utilidade para dar conta da complexidade da configuração das sociedades contemporâneas, sob o paradigma informacional. De acordo com esse autor: “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” (p. 499).

Trazer o tema das redes é, na realidade, tratar de relações que dependem de pessoas, organizações e instituições. Britto (1998; 2002) afirma que rede é um conceito abstrato e que a análise de redes tenta descrever a estrutura das relações entre os nós – organizações envolvidas – os fluxos associados a essas relações e a localização do arranjo resultante num ambiente macro, assim como o que está por detrás de seu desenvolvimento e evolução.

No presente trabalho, utiliza-se o conceito de redes para a caracterização das Redes N/NE, como arranjos de cooperação academia-indústria, incentivados pelo governo, e como formato utilizado para o desenvolvimento de capacitação regional e que podem, em princípio, atuar na construção e fortalecimento do Sistema de Inovação do Setor de Óleo e Gás.

Ainda conforme Britto (1998), no campo da teoria econômica, a análise de redes tem sido correlacionada com uma perspectiva teórica que enfatiza um ponto negligenciado pela análise neoclássica: a dimensão social das relações inter-empresas. Contrastando com a visão neoclássica,

supõe-se que o comportamento dos agentes econômicos pode ser afetado pela estrutura social de relacionamentos em que estão inseridos.

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 de sucesso. 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. Assim, a competência interna em P&D é complementada por *links* ocasionais ou regulares com universidades, laboratórios governamentais, consultores, associações de pesquisa e empresas (Freeman, 1991, p. 500).

Freeman (1991), ainda, observa que sem controles hierárquicos, mesmo unidos numa rede, cada ator preserva suas características e independências próprias, e os recursos podem ser acessados perpassando os limites organizacionais e podendo ser combinados e distribuídos numa variedade de formas, sinergicamente, o que propicia o surgimento de mais inovações. Como formato organizacional, em princípio, permite uma melhor adequação para lidar com ambientes complexos.

Ainda para o mesmo autor (1991, p. 503), relacionamentos pessoais de confiança e segurança (e algumas vezes, de medo e obrigação) são importantes, tanto no âmbito formal quanto informal. Uma apreciação desses fatores sociológicos para Freeman (1991) é necessária para complementar as explicações econômicas mais estreitas e ajudar a entender a importância de redes regionais, proximidade geográfica e Sistemas Nacionais de Inovação.

Britto (2002) revela que a utilização do conceito de rede como artifício analítico na compreensão de múltiplos fenômenos pode ser correlacionada a alguns elementos morfológicos que são comuns a esse tipo de estrutura, quais sejam: nós (organizações/atividades), posições (estrutura

da divisão do trabalho), ligações (relações entre as organizações) e fluxos (tangíveis e intangíveis). Estes elementos morfológicos, mesmo constituindo um exercício de simplificação, foram identificados em cada Rede N/NE estudada. A consolidação da divisão de trabalho, ainda conforme Britto (2002, p. 354), é uma consequência natural da diversidade de atividades necessárias à produção de determinado bem, envolvendo a integração de capacidades operacionais e competências organizacionais dos agentes, bem como a compatibilização-integração das tecnologias incorporadas nos diferentes estágios das cadeias produtivas.

De acordo com o Britto (2002, p. 335), quanto à forma dos relacionamentos, tem-se o grau de formalização do arcabouço contratual que regula as relações entre os agentes que deve definir um conjunto de mecanismos de coordenação com vistas a atingir determinados objetivos pelas partes envolvidas. Em segundo lugar, deve contemplar mecanismos de prevenção contra a adoção de posturas oportunistas pelos agentes. Finalmente, em terceiro lugar, deve incluir formas de incitação à adoção de um comportamento eficiente pelas partes envolvidas. Adaptando às redes inter-organizacionais e ao caso específico das Redes N/NE, os Termos de Cooperação e os convênios específicos regem suas relações e estabelecem as “regras do jogo”, com os direitos e obrigações dos atores e divisão de tarefas.

A caracterização morfológica das redes requer, também, a identificação do conteúdo de seus relacionamentos internos. Para redes de empresas, podem existir desde ligações sistemáticas entre agentes que se restringem ao plano mercadológico, passando por ligações que envolvem a integração de etapas sequencialmente articuladas ao longo da cadeia produtiva, até um terceiro tipo de ligação – qualitativamente mais sofisticado – que envolve a integração de conhecimentos e competências dos agentes para viabilizar a obtenção de inovações tecnológicas. Nesse caso, as ligações entre agentes extrapolam a mera compatibilização de procedimentos produtivos e envolvem a realização de

um esforço tecnológico coordenado. Este último é o que predomina nas Redes N/NE, considerando que são redes inter-organizacionais que envolvem a capacitação científica e tecnológica.

Britto (2002, p. 356), ainda, acrescenta que não basta descrever as ligações entre os nós; é necessário identificar a natureza específica dos fluxos que circulam pelos canais de ligação entre eles. Os fluxos tangíveis, como, por exemplo, as operações de compra e venda entre os agentes integrados à rede e os intangíveis, que são basicamente fluxos informacionais que conectam os diversos agentes integrados às redes.

Gulati (1999) introduz o conceito de recursos de rede (*network resources*), que são gerados pela participação das organizações em redes. As vantagens informacionais advindas das redes de laços interorganizacionais podem ser conceitualizadas como um recurso de rede (Gulati, 1999, p. 399). No entanto, a inserção das organizações nas redes, que servem como uma base de seus recursos de rede pode restringir ou alargar o conjunto de oportunidades de alianças disponíveis. Nas redes estudadas, a experiência na gestão das Redes N/NE gerou um aprendizado que foi utilizado pela Petrobras no desenvolvimento das Redes Temáticas, como será visto adiante.

É válido ressaltar que nem sempre as redes se constituem em formatos ideais, já que as contingências e oportunidades geradas podem influenciar seu desenvolvimento. Não é o formato organizacional em redes que irá garantir o sucesso de um empreendimento, pelo contrário, muitas vezes as redes podem não obter êxito no alcance de seus objetivos. A partir do momento em que se admite que as inovações e o aprendizado não acontecem somente nos departamentos de P&D das empresas, em um único elo da cadeia, e que o ambiente favorável é importante para alavancá-las, deduz-se a importância da interação, do capital social, do aprendizado e das redes.

Em princípio, para Coriat e Dosi (2002), a capacidade é uma unidade de análise de larga escala que tem um propósito reconhecível expresso em termos de resultados significativos que se propõe gerar, e que é, significativamente, moldada por decisão consciente. Já as competências, são "pedaços" compartilhados de conhecimento e rotinas que contribuem para determinar as capacidades gerais da organização.

Dessa forma, pode-se entender que o aprendizado e o conhecimento perpassam as rotinas, competências e capacidades. As capacidades podem ser, em princípio, dependentes da existência de equipamentos e de habilidades individuais; é o que se pode fazer com os recursos e conhecimentos existentes, resultados que se propõe gerar. Enquanto as competências são o que efetivamente se faz e se está apto a fazer com os conhecimentos existentes, parecendo mais dependentes da experiência concreta.

Dantas e Bell (2006), no Quadro 1 que se segue, resumem algumas das dimensões e níveis de capacidades tecnológicas que identificaram nas organizações e que podem ter caráter evolutivo ou não. Deve-se dizer que os autores tratam as capacidades tecnológicas como níveis de capacidades (ex.: usuário de tecnologia; capacidade de criar tecnologia) e não como tipos de tecnologia. O estudo de Dantas e Bell (2006), que incorpora os resultados dos trabalhos empíricos sobre o Brasil focadas nas relações entre a Petrobras e seus fornecedores em redes, foi considerado como referência neste trabalho, adaptando-o para caracterizar o nível de capacitação tecnológica desenvolvido nas universidades, por meio dos projetos das Redes N/NE, revelando uma fotografia da capacitação adquirida com os projetos.

Esses autores realizaram um estudo a partir de redes de pesquisa da Petrobras no período de 1960-2000 para compreender as bases da formação das competências nessas redes. Concluíram que tanto os atores envolvidos na rede como a Petrobras se beneficiaram dessa dinâmica de forma cumulativa e recíproca. O Quadro 1 apresenta as

dimensões e os níveis de capacitação científica e tecnológica das organizações, tendo como base o tipo de atividade tecnológica realizada e/ou mudanças implantadas, as bases de conhecimento desenvolvidas, o modo de aprendizagem (como adquirem capacidade), os objetivos da aprendizagem e as facilidades e recursos disponíveis, todos como variáveis dependentes para a capacitação científica e tecnológica. O quadro revela, também, os diversos níveis de capacitação, desde um nível mais assimilativo, em que se utilizam técnicas e metodologias conhecidas, um nível adaptativo, aplicando-as a casos específicos, em seguida passando para uma capacitação generativa, criando novas

metodologias e técnicas próximas à fronteira de C&T. Por último, ter-se-ia, no quadro original desses autores, uma capacitação mais estratégica com a geração e o desenvolvimento de tecnologias inéditas, na fronteira tecnológica internacional.

Dantas e Bell (2006) consideram a capacidade científica e tecnológica como dependentes do aprendizado, das bases, da geração de conhecimento e da infraestrutura criada. Bell e Pavit (1993), mais especificamente, consideram a capacidade tecnológica dependente dos sistemas técnicos físicos, conhecimento e qualificação das pessoas, sistema organizacional e produtos e serviços.

Quadro 1. Dimensões e níveis de capacitação científica e tecnológica: um resumo

Dimensões/Níveis	Assimilativa	Adaptativa	Generativa	Estratégica
Atividades tecnológicas/mudanças implementadas	Aquisição, instalação, uso, operação, correção (defeitos) e assimilação de tecnologias existentes	Adaptação de tecnologias, criação de designs próprios e absorção de design e conhecimento em C&T	Geração e desenvolvimento de tecnologias próximas à fronteira tecnológica internacional e absorção de conhecimento em novas tecnologias	Geração e desenvolvimento de tecnologias originais na fronteira tecnológica internacional, absorção de conhecimento em novas tecnologias
Bases de conhecimento	Predominantemente conhecimento operacional	Essencialmente conhecimento de design	P&D derivado de conhecimento em C&T	Conhecimento derivado de P&D em campos essenciais e não essenciais que distinguem a companhia dos competidores e permite coordenação de competências distribuídas
Modos de aprendizagem/aquisição de capacidade (competência)	Fazendo (construindo), usando tecnologias, monitorando fornecedores, fracassando, descobrindo/corrigindo defeitos	Treinando, contratando pessoas experientes, serviços técnicos in-house, designing, estabelecendo e formalizando atividades de P&D	Desempenhando atividades de P&D, treinando e contratando	Desempenhando atividades de P&D avançadas em um amplo número de campos em tecnologias essenciais (core) e não essenciais.
Objetivos de aprendizagem	Usar, operar, manter, desenhar (projetar) tecnologias	Adaptar, desenhar (projetar), entender princípios de C&T	Pesquisar e desenvolver, absorver novas tecnologias	Renovar e redefinir bases de conhecimento e trajetórias em áreas essenciais e não essenciais, para especificar, integrar sistemas e coordenar redes de competências (capacidades) distribuídas
Facilidades e recursos	Design incipiente e não existente e facilidades e recursos de P&D	Criação de design e facilidades e recursos de P&D	Facilidades e recursos de P&D de classe mundial	Contínua renovação (upgrade) de facilidades e recursos de P&D de classe mundial

Fonte: Adaptado de Dantas e Bell (2006). A seguir são descritas as Redes Norte/Nordeste estudadas.

O modelo de gestão das Redes N/NE e das redes estudadas com seus resultados

As Redes N/NE visam à qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, para criar ou consolidar competências locais para o aumento da produção e produtividade, a redução de custos e preços e a melhoria da qualidade dos produtos. As Redes N/NE incorporam interesses do governo (Finep²), empresa e as universidades. Um grande desafio das Redes N/NE é coordenar os diferentes interesses para atingir os seus objetivos. Nas redes estudadas, a Finep e a Petrobras entram com os recursos financeiros, e as universidades executam os projetos que são negociados com a empresa. Os projetos de gestão das redes não foram aprovados; somente projetos técnicos.

O modelo das Redes N/NE assemelha-se ao modelo Triple Helix III³, de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), segundo os quais se gera uma infra-estrutura de conhecimento com a sobreposição de esferas institucionais, em que cada uma assume o papel da outra, com organizações híbridas,

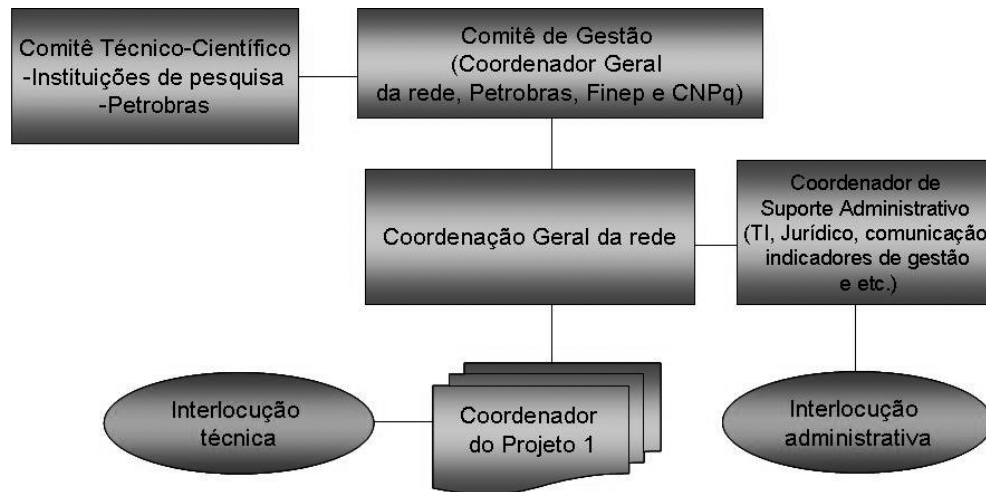
emergindo nas interfaces. Esses arranjos são encorajados pelo governo por meio de regras do jogo, apoio financeiro, leis ou instituições que promovem a inovação.

Do lado das universidades participantes das Redes N/NE, há universidades públicas e privadas em diferentes estágios de desenvolvimento de pesquisa. Para o funcionamento da rede é celebrado um Termo de Adesão com cada instituição participante, objetivando o desenvolvimento de projetos de pesquisa, no qual as instituições se comprometem a cumprir as obrigações previstas no convênio. Convênios específicos são criados para a implementação de cada fase da rede, os quais contêm: a divisão de tarefas; prazo de vigência⁴; valores, obrigações; exigência de relatórios; prestação de contas e; breve resumo dos projetos.

Os bens e materiais adquiridos, produzidos, transformados ou construídos com recursos dos projetos são de propriedade da Fundação conveniente ou do executor do projeto. Os direitos de propriedade sobre os resultados e conhecimentos gerados na execução das atividades nos novos convênios das Redes N/NE são definidos pelas instituições participantes⁵. O modelo de gestão de cada uma das Redes N/NE foi pensado para funcionar conforme a Figura 1, a seguir:

- 2 A Finep não se envolve diretamente nos aspectos técnicos dos projetos.
- 3 No *Triple Helix I*, o Estado envolve a academia e a indústria e direciona as relações entre eles.
- 4 Dois anos prorrogáveis por igual período.
- 5 A Finep somente precisa ser consultada no caso de transferência, licença ou cessão a terceiros.

Figura 1. Modelo de gestão (funcional) das Redes NINE



Fonte: Petrobras (2006).

O Comitê de Gestão é integrado pelo Coordenador Geral e representantes da Petrobras, Finep, CNPq e outras empresas (caso haja), com as atribuições de definir estratégias de atuação da rede; aprovar diretrizes e normas de funcionamento; sugerir e aprovar prioridades e a carteira de projetos; avaliar relatórios e acompanhar os resultados; realizar análise crítica dos indicadores; aprovar o calendário de eventos e; propor a inclusão e exclusão de entidades.

O Comitê Técnico-Científico é integrado por representantes das instituições de pesquisa pertencentes à rede, da Petrobras e outras empresas convidadas, e lhe compete: assessorar o Comitê de Gestão; avaliar as propostas de projetos submetidas à rede; emitir pareceres e relatórios; sugerir temas para novos projetos; propor soluções para impasses técnicos; realizar prospecção tecnológica e; avaliar resultados da rede.

A Coordenação Geral da rede é exercida na instituição âncora por pesquisador que define e conduz projetos com as instituições de pesquisa e integrantes da rede; articulando-se com empresas e agências de fomento; sugerindo a estratégia de atuação; elaborando relatórios;

propondo a inclusão e a exclusão de entidades; garantindo a execução dos eventos; acompanhando a execução técnica e financeira da rede; avaliando os indicadores operacionais. O Coordenador de Suporte Administrativo assessora o Coordenador Geral da rede e atua como uma secretaria para tratar de assuntos relacionados ao controle de prestações de contas e a assuntos administrativos relativos à rede.

A interlocução administrativa é o representante administrativo dos projetos, junto à Petrobras e Finep; apoia o Coordenador de Suporte Administrativo na operacionalização dos projetos. Na prática, é exercida pelo coordenador da Rede e sua secretaria.

O Coordenador de Projeto é um pesquisador de uma das instituições que integra as redes e possui atividades de acompanhamento e avaliação da execução do projeto; assessoramento da coordenação da rede em questões técnico-operacionais; viabilização da execução do projeto; atuação como interlocutor técnico da equipe do projeto; gerenciamento dos recursos humanos, financeiros e materiais do projeto e; proposição de novas linhas de pesquisa. A interlocução técnica dos projetos é de responsabilidade de um técnico da Petrobras que acompanha a realização das atividades técnicas e físico-financeiras dos projetos;

promove a incorporação dos resultados gerados na Petrobras e; encaminha as demandas à Petrobras.

Nas propostas de Projetos Cooperativos, os coordenadores verificam com cada instituição participante o que será necessário em termos de recursos e equipamentos para definir os valores dos projetos e quanto deverá ser direcionado para cada instituição. Os projetos são construídos pelas universidades e discutidos com a Petrobras que, como instituição co-financiadora, precisa aprová-los técnica e financeiramente. Depois, os projetos são encaminhados à Finep para aprovação financeira.

Sobre o gerenciamento dos recursos financeiros das Redes N/NE, pode-se dizer que existem duas formas principais:

- Descentralizada – os recursos referentes aos projetos de uma rede são direcionados a uma fundação sem fins de lucro (ligada à universidade âncora) e, em seguida, direcionados às fundações das universidades coordenadoras dos projetos, para que estas realizem suas compras conforme as rubricas pré-estabelecidas. Esse é o caso da Rede de Catálise, como será visto mais tarde. As prestações de contas de cada fundação devem ser encaminhadas à fundação da universidade âncora, para que esta elabore um relatório geral para a Petrobras e outro para a Finep;
- Centralizada – a exemplo da Rede Asfalto, os recursos, também, são direcionados a uma fundação sem fins de lucro (ligada à universidade âncora), no entanto, estes não são repassados; a própria fundação da universidade âncora realiza as compras conforme as rubricas e solicitações dos coordenadores dos projetos.

Gestão da Rede Asfalto

A Rede Asfalto contava com dez universidades do Norte e Nordeste. A Coordenação Geral da Rede Asfalto é exercida pela UFC (universidade âncora). Quem gere os recursos da Rede Asfalto é a Associação Técnico-Científica Engenheiro Paulo Frontin (Astef), entidade jurídica de direito privado sem fins lucrativos, vinculada ao Centro de Tecnologia da UFC.

A Astef realiza as compras de materiais e equipamentos e presta contas dos recursos à Finep e à Petrobras. Os coordenadores dos projetos definem sua equipe e os recursos necessários, o que, depois, é negociado com o Coordenador da Rede, para discussão de proposta para o convênio.

A Finep possui um técnico responsável pela Rede Asfalto que gerencia os projetos e possui outras atividades internas não relacionadas à Rede. Quando há necessidades não previstas nas rubricas, o coordenador do projeto solicita a sua alteração à coordenação geral (UFC), que contata esse técnico da Finep ou o interlocutor da Petrobras (conforme a origem do recurso). O interlocutor da Petrobras é o responsável pelo projeto da rede no Cenpes.

Desde sua implantação em 2001, a Rede Asfalto tinha como principal meio de comunicação com os participantes a troca de e-mails. O MSN também é utilizado. Com o aumento da complexidade das informações e da necessidade de maior visibilidade aos trabalhos, foi desenvolvido um portal (www.redeasfalto.org.br) para troca e disponibilização de informações com módulos para alimentar dados e gerar relatórios.

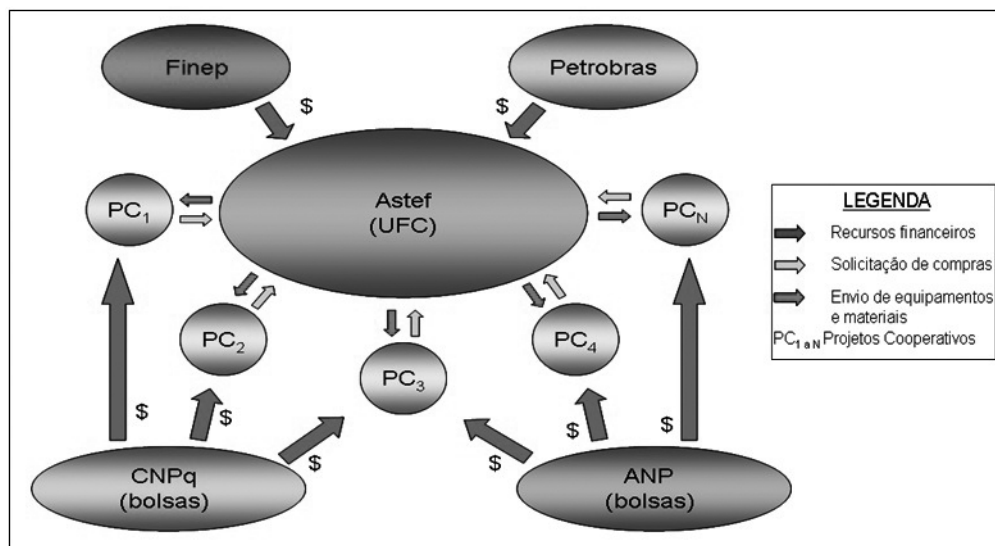
Além da comunicação rotineira entre os participantes, seja para atender às demandas de liberação de recurso e aquisição de equipamentos e materiais, seja para discutir os rumos das pesquisas, há encontros formais, anualmente, com os coordenadores dos projetos cooperativos (PC) e com os parceiros, na Reunião Anual da Rede Asfalto (Rara), e com a Petrobras.

O modelo de gestão de recursos adotado na Rede Asfalto é centralizado. Dessa forma, os recursos advindos da Finep e Petrobras ingressam na conta da Astef (ver Figura 2). Esta cobra taxa de administração, realiza as compras e efetua os pagamentos, conforme solicitações dos coordenadores dos projetos. Os coordenadores dos projetos enviam a documentação que lhes cabe à Astef e esta prepara a prestação de contas por convênio. Cada coordenador de projeto

controla seu orçamento e decide sua aplicação. Atrasos de um coordenador impactam na utilização das próximas parcelas de recursos (que são liberadas com a prestação de

contas anterior). As bolsas para engenheiros ou estagiários ligados aos projetos saem mensalmente pelo CNPq ou ANP.

Figura 2. Modelo centralizado de gestão de recursos da Rede Asfalto



Fonte: Faria (2009).

A Rede Asfalto trabalha com indicadores próprios de desempenho, dentre eles, o número de artigos completos, teses/dissertações, prêmios conquistados, materiais testados, eventos realizados, alunos de graduação e pós-graduação participantes dos projetos e referem-se à formação de competências científicas e tecnológicas. Em relação às dinâmicas geradas e capilaridade da rede há os indicadores de parcerias nacionais, internacionais, empresas envolvidas, desenvolvimentos e projetos avançados.

A capilaridade da Rede Asfalto é percebida pelas parcerias nacionais com órgãos governamentais relacionados ao transporte (ex. Dnit), com universidades no país e com empresas nacionais que, freqüentemente, cedem materiais para estudo, bem como, em alguns casos, compartilham seus equipamentos e laboratórios e disponibilizam técnicos. As parcerias internacionais também, revelam a capilaridade da Rede.

O surgimento da Rede Asfalto não se deu quando do lançamento do Edital CT-Petro; foi resultado de relações construídas ao longo do tempo. Com o desenvolvimento dos projetos das redes, a compra de equipamentos, o estabelecimento das relações de confiança entre os atores, gerou-se motivação nas equipes para o alcance dos resultados e para a continuidade da Rede.

Em termos de nível de capacitação científica e tecnológica (ver Quadro 1) gerada por meio dos quatro projetos analisados na Rede Asfalto por Faria (2009), tem-se que 50% encontravam-se na fase assimilativa, 25% entre as fases adaptativa e generativa e os outros 25% tendendo à inovação. Isso revela que a rede gerou capacidades científicas e tecnológicas.

As principais evidências da formação dessas capacitações e competências foram: 1) abertura de cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) e

inserção de linhas de pesquisa ou disciplinas correlatas à Rede; 2) ampliação, reforma ou adaptação de laboratórios para abrigar os equipamentos e pesquisas da Rede; 3) capacitação de pesquisadores, alunos e técnicos nos cursos promovidos e na utilização dos equipamentos comprados; 4) estabelecimento de rotinas de pesquisa onde esta não existia; 5) estabelecimento de relações de confiança e sua ampliação e intercâmbios nacionais (universidades, centros de pesquisa e empresas) e internacionais criando possibilidades de aprendizado e capacitação diversificada; 6) continuidade dos projetos e das instituições nas demais fases das Redes N/NE; 7) iniciativas de construção e/ou fortalecimento de relações com o setor produtivo (parceiros); 8) formação de pessoal especializado para o mercado; 9) prestação de serviços e consultoria a órgãos do Estado e empreiteiras; 10) geração de competências científicas e tecnológicas em asfalto e sua ampliação; 11) geração de teses, dissertações, monografias e artigos sobre temas da Rede aplicados no setor produtivo.

No tópico a seguir, descreve-se a gestão da Rede de Catálise (Recat).

Gestão da Recat

A Coordenação Geral da Rede de Catálise é exercida pela Unifacs, universidade privada, denominada instituição âncora. Conta com a participação de 18 instituições, dentre universidades do Nordeste; é a maior Rede N/NE. Os recursos são recebidos por meio da Fundação Facs, entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, vinculada à Unifacs. Essa organização recebe os recursos destinados à Rede e os distribui entre as fundações ligadas às demais universidades coordenadoras de projetos, que realizam as compras de materiais e equipamentos, bem como a prestação de contas dos recursos à Finep e à Petrobras

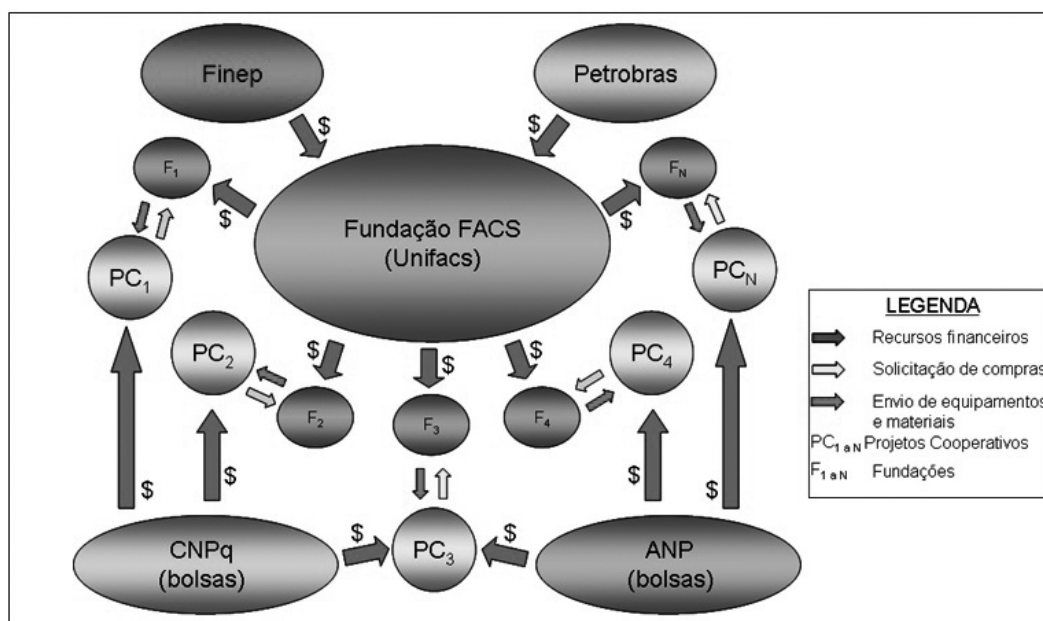
(ver Figura 3). A Finep possui um técnico responsável pela Rede de Catálise que gerencia os projetos e possui outras atividades internas não relacionadas à Rede.

Desde sua implantação em 2001, a Rede de Catálise tinha como principal meio de comunicação com os participantes a troca de e-mails e também o *messenger* (MSN). Constantemente, a universidade âncora comunica-se com as demais universidades participantes para discutir os rumos e avanços das pesquisas em desenvolvimento. Com o aumento da complexidade das informações e para dar mais visibilidade aos trabalhos da Recat, foi desenvolvido um portal na página www.recat.org.br.

As reuniões anuais da Recat são programadas para o mesmo período do Encontro Norte-Nordeste e Centro-Oeste de Catálise (Encat). Conversas e reuniões entre pesquisadores ocorrem frequentemente em bancas e participação em congressos. As reuniões dos projetos ficam a cargo do coordenador de cada projeto que deve agendá-las conforme a necessidade. Além dessas formas mais frequentes de comunicação, quando é lançado um edital sobre temas correlatos à Rede de Catálise, o coordenador convoca uma reunião com todos os integrantes.

O modelo de gestão de recursos da Recat é o descentralizado (ver Figura 3). Dessa forma, os recursos advindos das empresas financiadoras (Finep e Petrobras) ingressam, conforme cronograma, na conta da fundação da Unifacs, que encaminha os recursos dos projetos às fundações ligadas às universidades coordenadoras, para que estas realizem as compras e efetuem os pagamentos. Cada coordenador de projeto também controla seu orçamento e decide sua aplicação. Cada fundação ligada à universidade coordenadora de projeto realiza a prestação de contas e encaminha para a fundação âncora.

Figura 3. Modelo descentralizado de gestão de recursos da Recat



Fonte: Faria (2009).

À época das entrevistas, no início de novembro de 2008, a Rede de Catálise passava por dificuldades financeiras; estas apareceram na Fase 3 por causa da demora em liberar os recursos e da alteração da natureza da Unifacs, que passou a ter fins de lucro, não podendo ser mais conveniente do CT-Petro. Além disso, o modelo descentralizado de recursos mostrou-se menos eficaz; as novas fases somente podiam iniciar-se com a prestação de contas da fase anterior, que dependia da agilidade de todas as fundações envolvidas.

Na Recat foram investigados os projetos da Fase 2, que se encontravam em andamento. Dos sete projetos investigados por Faria (2009), em relação ao nível de capacitação científica e tecnológica atingido, 57% encontravam-se na fase assimilativa, 28% entre a fase assimilativa e adaptativa e 15% na fronteira entre as fases adaptativa e generativa.

As principais evidências da formação dessas competências e capacitações foram: 1) a abertura de cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) e a inserção, e fortalecimento de linhas de pesquisa ou disciplinas correlatas à Rede, gerando teses dissertações, monografias e artigos; 2) aquisição de equipamentos e seu compartilhamento com as demais instituições; 3) capacitação de pesquisadores, alunos e técnicos, a partir dos cursos promovidos e da utilização dos equipamentos comprados; 4) participação maciça de trabalhos de estudantes nos Encontros Regionais de Catálise, o que permite troca de informação e conhecimento; 5) aprendizado na interação, levando em consideração os interesses da empresa, universidades e de outros parceiros e membros; 6) continuidade dos projetos e das universidades nas demais fases das Redes N/NE; 7) iniciativas de construção e/ou fortalecimento de relações com o setor produtivo; 8) formação de pessoal especializado para o mercado; 9) ampliação do leque de competências em catálise nas universidades participantes e 10) prestação de serviços a órgãos do Estado.

O modelo de redes e possibilidades futuras

A disponibilidade de recursos, a participação da Petrobras desde o início no CT-Petro, o caráter inovador e a complexidade envolvida na gestão de redes, tanto pela forma como pela diversidade de instituições participantes, geraram inquietações no que se refere à adequação de seu formato e a possíveis contribuições para a capacitação, nos âmbitos setorial e regional.

As Redes N/NE trouxeram muitas transformações, principalmente devido ao fato de, nessas regiões, a interação entre as universidades e seus pares, o governo e o setor produtivo, em sua maioria, constituir-se em rara exceção; envolvendo, inclusive, desconfianças históricas do mercado em relação à agilidade e eficácia de soluções vindas da universidade.

Diferentemente das relações construídas ao longo de sua trajetória com instituições do Sudeste e Sul do país e no âmbito internacional, em que busca a associação, principalmente, pela competência reconhecida dos parceiros, nesse novo modelo com as Redes N/NE, a Petrobras passou a construir parcerias com Universidades das regiões N/NE, muitas delas sem tradição em pesquisa na área, heterogêneas e com carências de infra-estrutura e capacitação, as quais demandam uma visão de longo prazo até que se obtenha resultados concretos de melhorias e aumento de sua produtividade como empresa.

Toda a dinâmica gerada pelas Redes N/NE construiu capacitações nas instituições envolvidas. A partir das relações de confiança construídas nas Redes N/NE, a Petrobras passou a contar com a participação de instituições de ensino e pesquisa dessas regiões em outros projetos seus, contratando-as por meio das Redes Temáticas (com os recursos vindos da exigência da Cláusula de Investimento em P&D nos Contratos de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e/ou Gás Natural

(Brasil, 2005)), ou diretamente, tornando-as suas parceiras constantes. Daí, se pode afirmar que as Redes N/NE, no âmbito setorial, trouxeram uma possibilidade de expansão das competências científicas e tecnológicas, antes excessivamente concentradas no eixo Sul-Sudeste.

No quesito agilidade para aprender, as Redes N/NE deixam muito a desejar, pois, apesar do formato em rede adequar-se ao propósito do aprendizado, persiste a estrutura pesada das instituições do arranjo. Por causa das ineficiências verificadas nas Redes N/NE, as Redes Temáticas e contratações diretas acabaram "preenchendo as lacunas" com um financiamento e modos de gestão mais ágeis. Contudo, nesse novo formato, "sai de cena" a Finep e a relação passa a ser exclusiva universidade-empresa, fato este que preocupa alguns pesquisadores, vez que precisam preservar também os interesses das universidades nas pesquisas.

Chegou-se à conclusão que as Redes N/NE constituem-se em desenhos organizacionais úteis para o desenvolvimento de capacidades científicas e tecnológicas, no entanto, precisam ser aprimoradas com uma maior capacitação em processos de gestão (com as entidades financiadoras disponibilizando recursos específicos para este fim) e conhecimento da complexidade das dinâmicas envolvidas no processo de inovação, maior incentivo à participação de empresas da cadeia de óleo e gás nos projetos (ainda muito focado na Petrobras) e maior articulação entre as políticas governamentais, nos diferentes âmbitos, envolvendo, inclusive, outros setores, para ampliar seu potencial de contribuição. Nesse processo, a pesquisa básica deve ser mantida como fonte importante do conhecimento crítico e a universidade precisa manter-se alinhada para que os reais objetivos sejam alcançados.

Agradecimento

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), pelo recurso concedido para a vinda a este Congresso.

Referências

- Bastos, V.D. (December 01, 2003). Fundos públicos para ciência e tecnologia. *Revista do BNDDES*, 10(20), 229-260.
- Bell, M., & Pavitt, K. (January 01, 1993). Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Industrial Corporate Change*, Oxford, 2(1), 157-210.
- Brasil. (2005). Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução n. 33 de 2005. Aprova o Regulamento ANP n. 5/2005 que define normas referentes à realização, no Brasil, de investimentos em P&D e à elaboração do relatório demonstrativo a que se refere a Cláusula de Investimentos em P&D dos Contratos de Concessão. *Diário Oficial da União*.
- _____. (2008). Ministério de Ciência e Tecnologia. Ações apoiáveis pelos Fundos de C&T. Brasília, 2008. Disponível em <http://www.mct.gov.br>
- Britto, J., & University of Sussex. (1998). Technological diversity and industrial networks: An analysis of the Modus operandi of co-operative arrangements. University of Sussex, *SPRU. Electronic Working Paper Series*, Paper n.4.
- _____. (2002). Cooperação interindustrial e redes de empresas. In Kupfer, D., & Hasenclever, L. (orgs.). *Fundamentos teóricos e práticas no Brasil* (pp. 345-388). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Coriat, B., & Dosi, G. (January 01, 2002). Problem-solving and coordination-governance: advances in a competence-based perspective on the theory of the firm. *Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro*, 1(1), 49-84.
- Dantas, E., & Bell, M. (June 01, 2009). The development of firm-centred knowledge networks in emerging economies: the case of Petrobras. *Research Policy*, 38(5), 829-844.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (March 01, 2000). The Dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
- Faria, L.O. (2009). *Desenvolvimento de Capacidades Científicas e Tecnológicas num Sistema de Aprendizado: Estudo de Caso de Redes Norte/Nordeste* (Tese, Doutorado em Administração), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- Freeman, C. (October 01, 1991). Network of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20(5), p. 499-514.
- Gulati, R. (May 01, 1999). Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation. *Strategic Management Journal*, 20(5), 397-420.
- Longo, W.P. (January 01, 2004). O Programa de desenvolvimento das engenharias. *Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro*, 3(2), 417-448.
- Pacheco, C.A. (2007). As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002). *Manual de Políticas Públicas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Cepal.
- Petrobras. (2006). *Manual de gestão das Redes N/NE CT-Petro*. Rio de Janeiro.